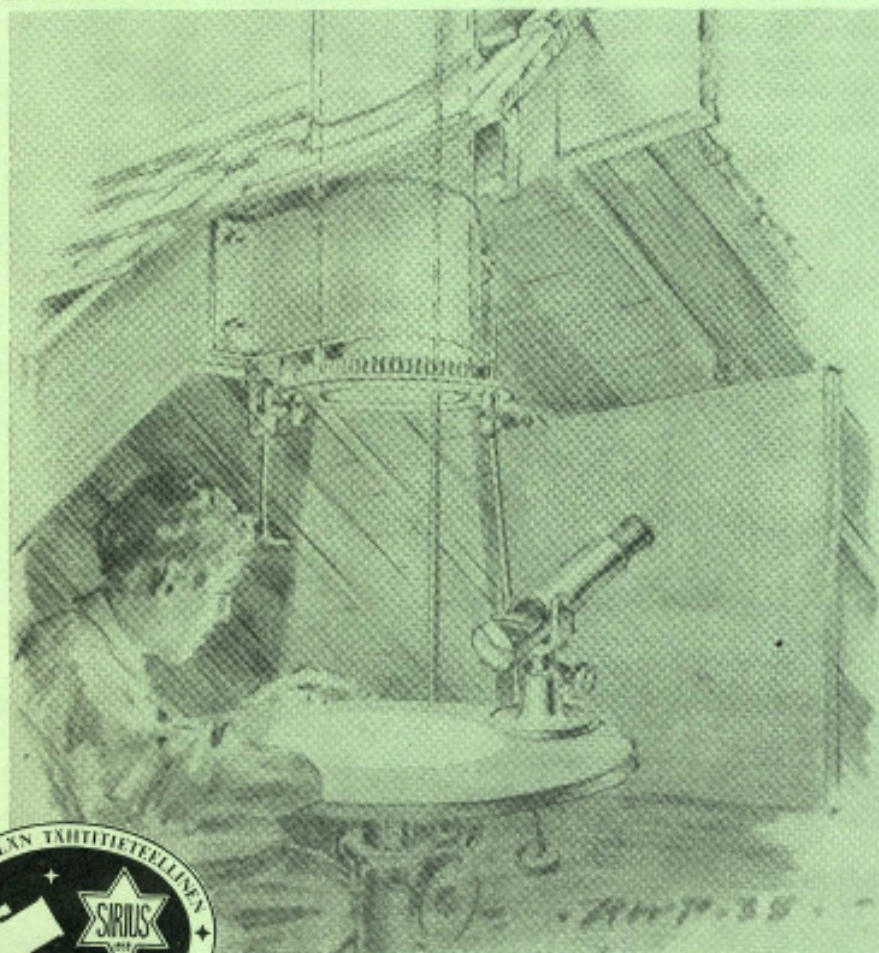


# VALKOINEN KÄÄPIÖ

2/1987



# VALKOINEN KÄÄPIÖ

4. vuosikerta 2/1987

**JULKAISIJA:** Jyväskylän tähtitieteellinen  
yhdistys SIRIUS ry.

**OSOITE:** Valkoinen kääpiö  
c/o Juhani Tarhanen  
Kirkkokatu 5 C 25  
41160 Tikkakoski  
☎ (941) 752 334

**Päätoimittaja:**.....Juhani Tarhanen  
**Toimitussihteeri:**.....Markku Nyfelt  
**Toimitus:**.....Jalo Ojanperä  
Arto Oksanen  
**Malnokset:**.....Olli Hiltunen  
☎ (941) 611 886

Valkoinen kääpiö on Sirkuksen jäsenlehti.  
Lehti sisältyy yhdistyksen jäsenmaksuun,  
joka on 30 mk vuodelle 1987. Jäseneksi  
voi liittyä maksamalla jäsenmaksu postisilti-  
totilille: TA 1440 32-6.

## ILMESTYMINEN:

Neljä numeroa vuodessa

## PAINOPAIKKA:

Kirjapaino Oy Sisä-Suomi 1987

PAINOS: 250 kpl

ISSN 0781-0466

## Sisällysluettelo:

- 
- Pääkirjoitus: Kesän kynnyksellä**  
Jussin tavanomaiset löpinit. **3**
- 
- Horace E. Dall - harrastaja,  
tiedemies**  
Antamo Vaajakallion Turun ensimmäi-  
sillä tähtipäivillä pitämä esitelmä optii-  
kan nerosta. **4**
- 
- Supernova takapihallamme**  
Uusimmat tiedot Magellanin pilvessä  
räjähtäneestä supernovasta. **14**
- 
- Sivoustalkoot tähtitornilla**  
Ilahduttavan moni siriuslainen saapui  
tornille silvouksen ja makkarapais-  
ton merkeissä. **19**
- 
- Kevyt kevätretki**  
Reportaasi perinteiseltä kevätretkeltä,  
joka tällä kertaa suuntautui Tampe-  
reelle. **20**
- 
- Kilpisen tähtikerhon kuulumisia**  
Peilejä hiehtiin tänäkin vuonna ahke-  
rasti. **22**
- 
- Tiesitkö tämän?**  
Perustietoutta harrastajalle; apsiidi se-  
kä kulmamittoja. **23**
- 
- Kelit**  
Kevään säät puntarissa sekä yhteen-  
veto perin viime vuoden keleistä. **24**
- 

**Kansi:** Camera obscura. Pliiros Russell W.  
Porter

Tämä Valkoinen kääpiö on taitettu Macintosh  
tietokoneella ja Page Maker -ohjelmalla sekä  
tulostettu LaserWriterilla.



## Kesän kynnyksellä

Nyt on taas edessä se vuodenaika, jolloin useimmat tähtitieteen harrastajat vetävät henkeä ja keräävät voimia tulevaa syksyn havaintokautta varten. Monet toimivat aktiivisesti myös kesällä tehden havaintoja auringosta ja ehkä myös valaisevista yöpilvistä, mutta useimmille vaalea kesätaivas pitää muut asiat päälinnäisenä ja tähdet unohtuvat. Toisaalta tällainen jakso on hyväksi, sillä ainakin minulle kesän jälkeen tähtiharrastus ja kaukoputket tulevat paljon kiinnostavammiksi syksyllä kuin keväällä. Iltojen pimetessä mieli tulee levottomaksi ja rauha palaa vain pimeän syksyisen yötaivaan ihmeitä tarkastellessa tuhansien tähtien loisteessa.

Tämän kesän tärkein tavoite seurallamme on jälleen kerran tähtitornin kuvun korjaus. Otamme talvipakkasessa jäähmettyvät kupua pyörittävät rullat pois ja yritämme korjata niitä hieman paremmiksi. Jo pelkkä pikeentyneiden rasvojen vaihto laakereihin saattaa auttaa huomattavasti kuvun kehua liikkumista kovalla pakkasella. Rullia on myös tarkoitus parannella siten, että kuvun kisko ei putoaisi niin helposti pois paikoiltaan. Tähän valitettavaan seikkaan on moni kyllästynyt ja joutunut poistumaan tornilta kesken kaikki-

en suunnitelmiensa valokuvaamisesta ja muista havainnoista. Korjauksen onnistuminen riippuu paljolti siitä kuinka saamme talkoohenkistä jäsenistöä kesällä kootuksi tämän tärkeän ongelman poistamiseksi. Toivottavasti saamme, ja tuleva talvi näyttää pakkasineen kuinka olemme siinä onnistuneet.

Siriuksen kevätretki oli muuten onnistunut, mutta väkeä olisi saanut olla paljon enemmän mukana. Pahaksi onneksi en itsekään päässyt tälle perinteiselle kevätretkelle, mutta muuten matka oli ollut hyvä, ilmojenkin puolesta niitä kevään parhaimpia. Tämän kylmän kevään jälkeen kesä lienee jo parempi ja lämpimämpi.

Lopuksi toivotan kaikille hyvää ja leppoisaa kesää. Toivon vielä sitä, että mahdollisimman moni osoittaisi olevansa Siriuksen jäsen osallistumalla kesän talkoisiin tähtitornilla. Rohkeasti mukaan vain, sopivista ajankohdista voit kysellä hallituksen jäseniltä. Kesäterveisin

Juhani Tarhanen



## Horace E. Dall - harrastaja, tiedemies

---

Tammikuun 16 päivänä 1971 Lontoon Dorchester-hotelliin kokoontui toistastaa tähtitieteen ammattimiestä ja harrastajaa kaikilta maailman kulmilta juhlimaan Horace Dallin 70-vuotispäivää. Nuo juhlat olivat loistavat ja niiden kuuluttajana toimi tunnettu selenografi, BBC:n avaruusasiain erikoistuntija ja kommentaattori, Patrick Moore.

Jokaiselle harrastelijalle ei varmaan tuollaisia juhlia järjestetä, mutta Horace Dall ei ole mikään tavallinen harrastelija. Hän on mies, joka on luennoinut Englannin yliopistoissa, on Brittiläisen Astronomisen Seuran varapresidentti ja lukuisten tieteellisten seurojen jäsen, laajalti maailmaa matkannut tutkimusmatkailija. Hän on mies, jonka elämää on aina sävyttänyt "pomp of curiosity" - joka suomeksi käännettynä merkinnee "uteliaisuuden loisto" - mikäli tätä tyypillistä englantilaista puheenpartta voi sanatarkasti suomentaa.

"Minun onneni on ollut syntyä Englannissa", hän sanoi minulle. "Täällä ovat edellytykset erinomaiset, kirjallisuutta on saatavissa eri kirjastojen hyllyiltä ja raaka-ainetta optillisiin välineisiin sekä erilaisiin laitteisiin samoin". Tuo on varmasti totta, monessa maassa asiat ovat heikommien.

Minulla oli mahdollisuus vaimoni kanssa haastatella tuota kuulua miestä, joka ammatiltaan on suuren brittiläisen tehtaan tutkimuspäällikkö - nyttemmin eläkkeelle vetäytynyt - hänen kodissaan viime marraskuussa Lutonin teollisuuskaupungissa lähellä Lontoota. Olin tutustunut hä-

neen kirjeenvaihdon kautta noin paria vuotta aikaisemmin. Haastattelupyynnöstä hän ilahtui suuresti. Hän sanoi olevansa onnellinen, että hänen työnsä tunnettiin Suomessakin.

Osoittautui, että Horace Dall oli keskikokoinen, harmaatukkainen poikamaisesti clehtivä, iästään huolimatta vilkas ja ketterä, todellinen vanhan ajan englantilainen gentlemanni, joka puhui erittäin selvää ja yksinkertaista englantia. Asiaan kuuluu luonnollisesti, että olimme eksyneet mrs. Dallista, joka oli saapunut asemalle vastaan, myöhästyneet oikeasta junasta ja saavuiimme omin nokkinemme perille. Kommelluksista selvittiin kuitenkin onnellisesti.

Dallin talo sijaitsee Lutonin kaupungin korkeimmalla paikalla, sitä kiertävän kukkulan huipulla. Oltuaan 35-vuotiaaksi muualla hän osti tämän talon yksinomaan harrastuksiaan silmälläpitäen. Kukkulalta leviää laaja näkymä etelään, idän puolelle n. 20 mailin päähän ja länteen päin jopa 30 mailin päähän. Koko kaupunki, joka on kuuluisa Bedfordin ja Vauxhallin auto- tehtaista on jalkojen juuressa loistaen illalla kuin kimalteleva jalokivimeri, ainutlaatuisin maisema, minkä koskaan olemme nähneet.

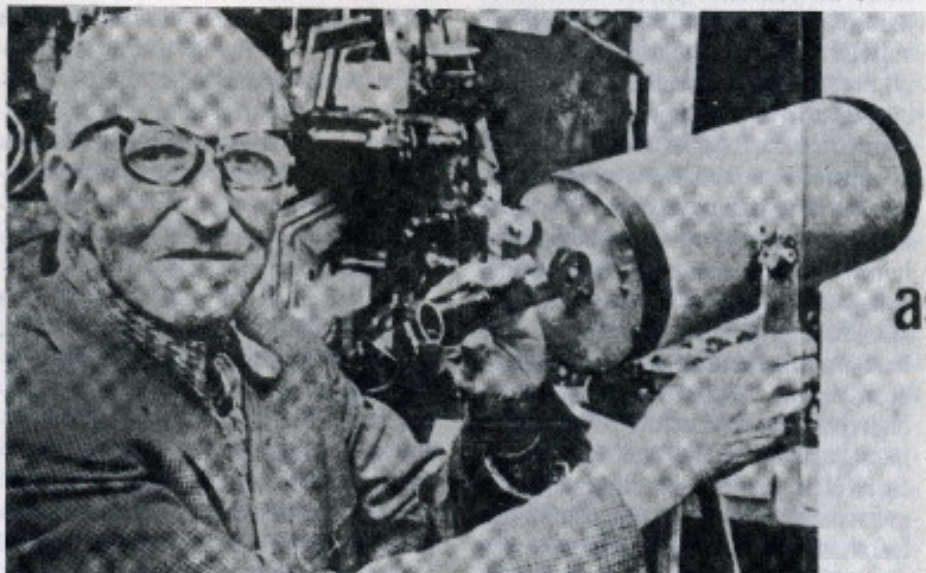
Itse talo on juuri niin epäkäytännöllinen ja kylmä kuin englantilainen omakotitalo tapaa olla yksinkertaisine ikkunoinneen, ilman lämmityslaitteita. Asuimmissa huoneissa oli sähkölämmitys. Isännän työhuone oli yläkerrassa, pienehkö kamari, jonka seinät olivat hyllyjen ja kaappien peitossa. Ensi silmäyksellä huo-



neessa vallitsi kaaos, joka oli kuitenkin näennäinen. Kaikki valtava tavaranpaljous oli järjestelmällisesti sijoitettu ja helposti saatavissa. Kalustoon kuului kaksi sorvia, suuremman kärkiväli oli noin 60 senttiä ja toisen 30 senttiä. Katossa pöydän yläpuolella oli helium-loisteputki optisten pintojen tutkimista Newtonin renkaiden ja juovien avulla ja toisen pöydän alla oli täydellinen tyhjiöpäällystyskalusto, jonka tyhjiökammio oli lähes puolen metrin läpimittainen. Pienempi lasikupu oli tehty vanhasta siideripullosta, joka oli katkaistu pohjan läheltä ja suu kitattu umpeen. Kaikkialla lojui lasikiekkoja ja -limppuja, prisma- aihioita ja muuta rekvisiittaa.

Me tulimme hyvin toimeen keskustelussa, kaikkien suureksi iloksi. Jopa niin hyvin, että nauhuri unohtui. Se oli suuri vahinko, sillä koko keskustelu olisi ollut nauhoituksen arvoinen. Vasta illalla pannin nauhurin päälle ja sain koko joukon

täysin valmista tekstiä. Kuuli heti että Dall oli tuttu mikrofonin kanssa ja tottunut luennoitsija. Hän kertoi, että astronomia oli alkanut kiinnostaa häntä jo kymmenvuotiaana, jolloin hän rakenteli ensimmäisen kiikarinsa silmälasilinsseistä. Sitä seurasi nopeasti toinen, sekalaiskautasta hankitun 60-millisen akromaatin ympärille koottu putki, joka oli jo paljon parempi. Vuonna 1920 Dall osti yhdessä erään toverinsa kanssa tähtitieteilijä William Porterilta 8.5" peilikaukoputken, joka oli kuulun George Calverin tekoa. Kauppahinta oli silloin 12 puntaa, jonka kaverukset maksoivat puoliksi. Myöhemmin Dall lunasti koko summalla kiikarin omakseen. Calver-reflektori oli hieno laitos, jota Dall käytti 5 vuotta. Silloin hän päätti kokeilla itse hiomista ja valmisti 17 sentin peilin. Työ onnistui hyvin ilman vaikeuksia ja sitä seurasi nopeasti monta muuta, mm 36 cm peili, joka oli tehty van-



*Optiikan mestari Horace E. Dall 82 vuoden ikäisenä kotonaan Lutonissa (kuva Kent News)*

hasta laivanikkunasta, joita tuolloin I maailmansodan jälkeen oli paljon tarjolla. Laivanventtiililasista on Dallin suurinkin peili tehty ja sen läpimitta on 40 senttiä, paksuuden ollessa paljon alle 4 senttiä. Dall kertoi huomanneensa että oli tarpeetonta käyttää (vielä nykyistenkin) tekstikirjojen suosittelemia paksuja lasia. Ohut peili ei ole lainkaan niin herkkä lämpötilan muutoksille kun se jäähtyy ja lämpenee nopeammin kuin paksu lasi. Myöhemmin hän on mennyt vieläkin ohuempiin peileihin.

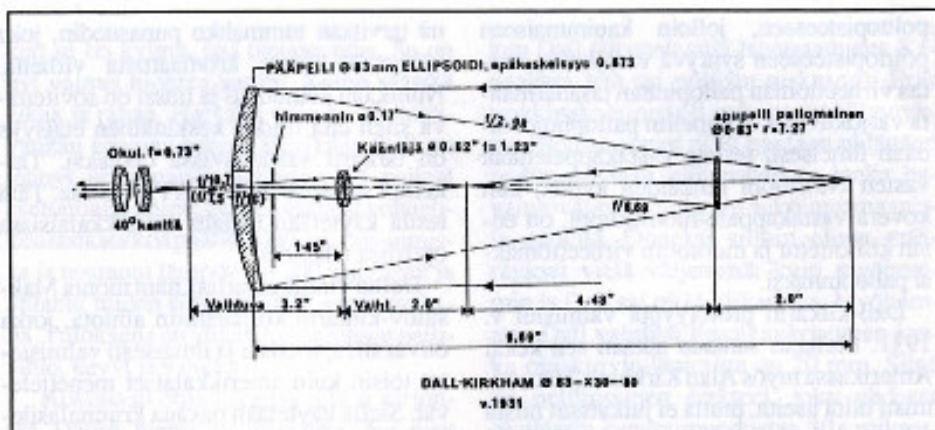
Suuren osan työtään Dall tekee yläkeran huoneessaan ja ullakolla, jossa hänellä on toinen työ- ja observaatiohuone. Hän sanoo ettei kellarihuone ole lainkaan välttämätön, jos vain veto voidaan pitää kurissa testauksen aikana. Ullakkohuone, johon päästiin luukusta, joka aukeni nuorasta vetämällä ja josta nerokkaasti rakennetut kevytmetallirappuset laskeutuivat katosta, oli vuorattu kahden tuuman paksuisella styrox-vahtomuovilla. Ullakko oli n. 60 neliömetrin suuruinen tutkimus-, havainto- ja projektorihuone, joka oli täynnä toinen toistaan hienompia teleskooppeja. Suoralta kädeltä muistan siellä olleista 10" Maksutovkiikarin, 10" linssikaukoputken, joka oli vain alle metrin pituinen - siis poikkeuksellisen suurivoimainen, ja useita Dall- Kirksam- kaukoputkia, joista pienin oli 4" ja suurin 6". Mielinkiintoisin näistä oli kuuden tuuman kokoonlaitettava Dall-kiikari, jonka erittäin ohut peili oli kiinnitetty keskireiästään kierteillä kiikarin runkoon. Rungon alaosaan oli saranoitu peilin suojakansi, joka avattuna muodosti kiikarin pohjakappaleen, jossa oli saranoituna apupeilin kannatin. Irrallinen okulaarin ja kääntölinssin sisältävä putki työnnettiin takaapäin

paikoilleen ja tarkennus suoritettiin siirtämällä hammastankoon kiinnitettyä pikkupeiliä eteen- tai taaksepäin. Suojakannen alapuolelle oli kiinnitetty pieni hakukiikari. Koko kiikari painoi vain kilon ja sen kevytmetallinen kolmijalka puoli kiloa. Hajoitettuna kiikari mahtui kokoonlaitettuna takin povitaskuun ja jalustaa voi kantaa vaikka vyössä kuten poliisikin patukkaa. Kiikari oli pankraattiinen, ts. muuttamalla okulaarin ja siirtolinssin välistä etäisyyttä voitiin kaukoputken suurennusta muuttaa ehkä n. 40-200 x suurennuksien rajoissa, ja se käänsi, kuten kaikki Dallin kiikarit, kuvan oikein päin.

Dall onkin sitä mieltä, että on aivan turhaa enää käyttää nurin kääntäviä tähtikaukoputkia. Ennen oli luonnollista, että haluttiin selvittää mahdollisimman vähillä linssi- ja peilipinnoilla ja valohäviöillä. Nykyään, kun voidaan pinnat päällystää tehokkailla valohäviöt eliminoivilla kalvoilla - hänellähän oli sitä varten hienot laitteet - voidaan käyttää useampia linssijä häviöiden lisääntymättä. Edut ovat ilmeiset: näkökenttä ja tähtikartta ovat suoraan vertailukelpoiset ilman että karttaa tarvitsee kääntää ylösalaisin, ja kiikari soveltuu maakaukoputkeksi. Muistettakoon, että Dall on matkailija ja kiinnostunut myös maisemista.

Suurimmassa 10" Maksutov-kiikarissa oli molemmille silmille oma okulaarinsa, samanlainen, jota käytetään nykyaikaisissa mikroskoopeissa. Sillä oli loistava katsella - molemmat okulaarit voitiin luonnollisesti säätää yksilöllisesti. Kuva oli kirkas ja neulanterävä. Optiikka, joka oli huippuluokkaa, oli päällystetty erikoisella nk. dielektrisellä kalvolla (dielectrical coating) - en huomannut kysyä, oliko menetelmä Dallin keksimä - ja sen etuna on,





että valohäviöt pienenevät minimiin ja transmissio ja erotuskyky kasvavat maksimiin. Vinttihuoneen päässä oli toista metriä leveä ja lähes metrin korkuinen kolmi-ruutuinen ikkuna. Sen ruudut olivat optista lasia, joka oli valmistettu Pilkingtonin lasitehtaassa Dallin keksimällä menetelmällä. Valmistuksen tärkein periaate on, että lasi valetaan sulan tinan pinnalle. Näin siitä tulee täysin sileää ja tasapaksua. Tästä huolimatta sen hinta on varsin korkea. Samaa lasia käytetään Amerikassa mm. Newtonkaukoputkien suussa olevana ikkunana, johon apupeili kiinnitetään. Näin Newtonkaukoputki saadaan täysin suljetuksi, kuten linssiteleskooppi, eivätkä ilmapirtaukset kiikarin pääputkessa muodostu liikaa häiritseväksi.

Tämän lasin läpi Dall käyttää kiikareitaan eikä ikkuna häiritse voimakkaimmilakaan suurennuksilla. Vaikka käyntime aikana sumu ja tiikusade pilasi suurimman osan havaintoajasta, kykenimme lukemaan mainostauluja ja tekstejä Luttonin kadulta 4-5 kilometrin päästä. Kaukoputkien ulkoasu ei useinkaan ollut liialti viimeistellyn näköinen. Jalustat olivat kar-

keatekoisia, mutta lujia ja asiallisen näköisiä. Linssikaukoputken runko oli kahdeksankulmaista, mahonkilaudasta valmistettua putkea. Sen hakukiikarina oli vanha k:n optinen tähtiin. Esitellessään tätä kiikaria mestari oli niin tohkeissaan, että kompastui lattialla olleeseen mattoon ja kaatua romahti kaukoputkineen lattialle, ja olin saada halvauksen säikkähdyksestä, että koko komeus hajoaisi alkutekijöihinsä. Laitteet eivät kuitenkaan saaneet mitään vahinkoja. Koko kommellus muistutti elävästi innostuneen poikasen touhua hänen esitellessään aikaansaannoksiaan aikaihmisille. Ja pojan mieltä tuossa harrastajassa oli yllin kyllin hänen muistakin juutuistaan päätellen.

Dallin oma kaukoputkityyppi on parannus klassillisesta Cassegrain kiikarista. Kun syvät paraboliset pääpeilit ja hyperboliset kuperat apupeilit ovat vaikeita muotoilla Dall suunnitteli oman tyyppinsä, jossa on ellipsoidin muotoinen pääpeili ja kupera pallomainen apupeili. Molemmat muodot ovat huomattavasti helpommat valmistaa. Pääpeiliä testattaessa keinoähti asetetaan ellipsoidin lähempään

polttopisteeseen, jolloin kauimmaiseen polttopisteeseen syntyvä varjokuva vastaa virheettömän pallopinnan tasaharmaata varjokuviota. Apupeilin pallopinta voidaan ilmeisesti testata vastakappaletaan vasten Newtonin renkaiden avulla, kun kovera vastakappale-hiomakuppi, on ensin kiilloitettu ja muotoiltu virheettömäksi pallopinnaksi.

Dall-kiikarin prototyyppi valmistui v. 1931. Melkein samaan aikaan sen keksi Amerikassa myös Alan Kirkham. Hän valmisti niitä useita, mutta ei julkaissut niistä selostusta ennen kuin vasta v. 1938. Tapaus muistuttaa akateemikko Yrjö Väisälän ja Bernhard Schmidin anastigmaattisen teleskoopin keksintöjä. Tässäkin tapauksessa kaksi tiedemiestä toisistaan tietämättä askaroi saman keksinnön kimpussa. Dallin tapauksessa kiikari sai nimen Dall-Kirkham.

Laajalti käytössä on myös Horace Dallin kehittämä nk. nollatesti. Se perustuu siihen, että kun Foucaultin varjostuskokeen yhteydessä peilistä palaavaan valokartioon asetetaan pieni, sopivan polttovälinen tasokupera linssi, niin tämän linssin aiheuttama palloaberratio on yhtä suuri kuin virheettömän parabolin aiheuttama aberratio, mutta vastakkaismerkkinen. Tällöin molempien aberratioiden algebrallinen summa on nolla ja peilin varjostuskuvio on terän takaa katsottuna tasaharmaa, vastaten siis virheettömän pallopeilin varjostuskuviota. Jokainen peilin virheellisyys, joka poikkeaa paraboloidin teoreettisesti oikeasta muodosta näkyy "topografisesti oikein" ja peiliä käsitellään kuten se olisi pallopeili. Ainoat lisälaitteet jotka tarvitaan, ovat apulinssi, jonka polttovälistä ja paikasta peilin valokartiossa on olemassa tarkat kaavat. Lisä-

nä tarvitaan tummahko punasuodin, joka vähentää linssin kromaattista virhettä. Niinikään keinotähti ja linssi on sovitettava siten että niiden keskinäinen etäisyys on tarkasti säädettävissä oikeaksi. Tarkempi selostus tästä on ATM III:ssa. Tätä testiä käytetään laajalti amerikkalaisissa optisissa tehtaissa.

Dallin vinttikamarissa näin monta Maksutov-kiikarin korjauslasin aihiota, jotka olivat sileäpintaisia ja ilmaisesti valmistetut toisin kuin amerikkalaiset menettelevät. Siellä käytetään paksua kruunulasilevyä, joka sorvataan timanttiterällä ulko- ja sisäpuolelta lähes oikeaan kaarevuuteen työvarat huomioiden. Se lience kallis juttu. Dallin aihiot olivat sileitä pinnoitetaan. Selvitys on yksinkertainen. Dall valitsee tasaista kruunulasia, halpaa lajia, jonka homogeenisuuden hän tutkii Schlierenmenetelmällä, käyttäen apuna kahta parabolista peiliä jotka muodostavat kuvatuolaisen optisen järjestelmän. Peilien väliselle testausalueelle hän asettaa tutkittavan levyn ja tarkastelee ilmiötä kauempana keinotähdestä olevan peilin heijastamassa valokartiossa, terän takaa, joko silmin tai varjostimella, taikka asettaen silmän paikalle valokuvaukskocon, josta linssi voi olla poistettu. Näin syntyneessä loppukuvassa näkyy selvästi, jos lasissa on suonia tai muita epäsäännöllisyyksiä. Sopivat lasit valittuaan hän leikkaa niistä pyöreän kiekon, sorvaa työvarat huomioiden valuraudasta tai teräksestä sopivansäteisen kupin, jonka päälle hän asettaa lasiekikon. Nämä pannaan karkaisu-uuniin (sellainen on Dallin tehtaassa) jonka lämpötila kohotetaan hitaasti n. 700 asteeseen. Lasi pehmenee nyt ja painuu pitkin kupin pohjalle saavuttaen sopivan kaarevuuden. Uuni saa nyt rauhassa jäähtyä ja

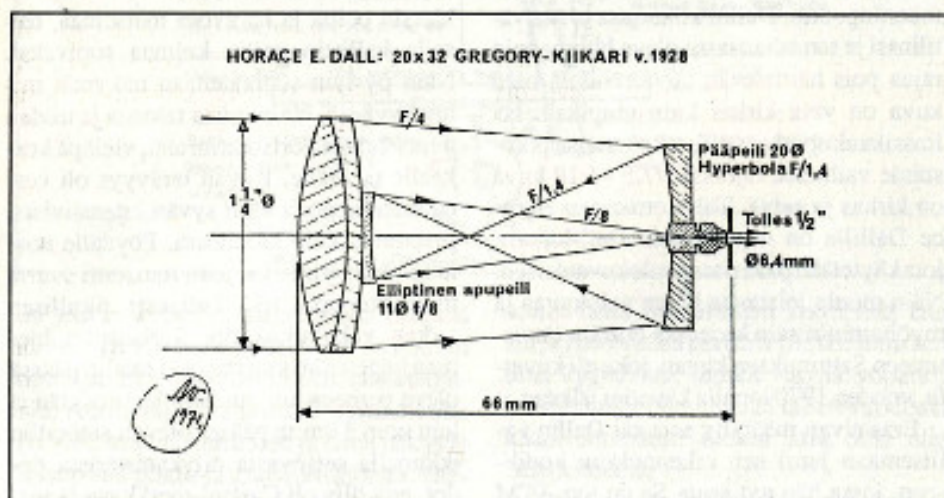


kun se on kylmä, lasi otetaan pois. Se on nyt valmis hiontaa varten. Keino säästää aikaa ja rahaa. Harvalla vain on käytettävänä sopivaa uunia. Niinikään Dall on tehnyt erinomaisia kevennettyjä peilejä asettamalla kolme eri läpimittaista ohuehkoalasiakiekkoa päällekkäin karkaisu-uunissa ja nostanut lämpötilan 700 asteeseen ja antanut niiden sitten jäähtyä uunin mukana. Tuloksena on yhteenhitsaantunut peili-aiho, kevyt ja vankka.

Kokonaan oma lukunsa pitäisi kirjoittaa Dallin pienistä kiikareista. Ne ovat syntyneet tarpeesta kuljettaa mahdollisimman pientä ja tehokasta kiikaria mukana. Kun Dallia on aina viehättänyt näpertely, hän ryhtyi kokeilemaan pikkuteleskooppien valmistusta. Ensimmäinen Dall-Cassegrain vuodelta 1931 oli varustettu 80 mm:n pääpeilillä ja sen suurennus oli 35-80x. Se oli hyvin liivintaskuun mahtuva ja painoi muutamia satoja grammoja. Jalustana toimi kuulapolvi, jonka voi ruuvata vaikka puun kuppeeseen. Sodan aikana

kun Dall tähyteli sillä laivasaattueita Kanaalissa hän sai poliisin niskaansa. Eräs tsekkipakolainen oli suorittanut häilytyksen. Poliisi saapui pillit huutaen pidättäen oudon uteliaan kiikaroitsijan, jonka havaintoväline tuntui kuin vakoiluromaanista otetulta. Onneksi silloin olivat määräykset vielä väljemmät kuin myöhemmin ja Dall sai pitää kiikarinsa. Myöhemmin Dall valmisti linsseekokoputken jonka objektiivin läpimitta on 20 mm. Siinä on nelilinsinen erektori, joka yhdessä okulaarin kanssa muodostaa 30x mikroskoopin. Kiikarin suurennus tuntui olevan n. 40x ja sen pituus oli aukivedettynä n. 20 senttiä. Painoa on 1,5 unssia eli 42 grammaa. Näkökenttä oli valtavan laaja ja sovitettu nimenomaan silmälaseja käyttävän tarpeisiin. Näöltään se muistuttaa lasten lelua, mutta salainen agentti 007 James Bond olisi kiljunut riemusta mikäli olisi omistanut sellaisen. Dall kantaa sitä aina liivintaskussaan.

Toinen ihmekiikari oli noin 35 mm



paksu ja vain 66 mm pitkä liivintasku-Gregorian, jota kannettiin pienessä kukkarossa. Sen suurennus oli 20x ja kuva oli neulanterävä. Gregorian-kiikarista se poikkeaa sikäli, että siinä on akromaatti-objektiivi, jonka takapintaan on kitattu pieni apupeili f/8. Pääpeili on f/1,4 ja okulaari on solidi, lähinnä tollestyyppinen.

Kolmas lelu oli silmälasiin, sankohin kiinnitettävä Gregorian, 32mm x 12x painoltaan 17 grammaa. Sen varjopuoli oli että taivaan kajoa ei voitu kokonaan poistaa. Kuva oli tarkka mutta vaalea. Se katosi kolme vuottamyöhemmin amerikkamatkalla.

Kaikki yllämainitut ovat huipputehokkaita eikä niitä saa millään rahalla. Mikään optinen tehdas ei niitä valmista.

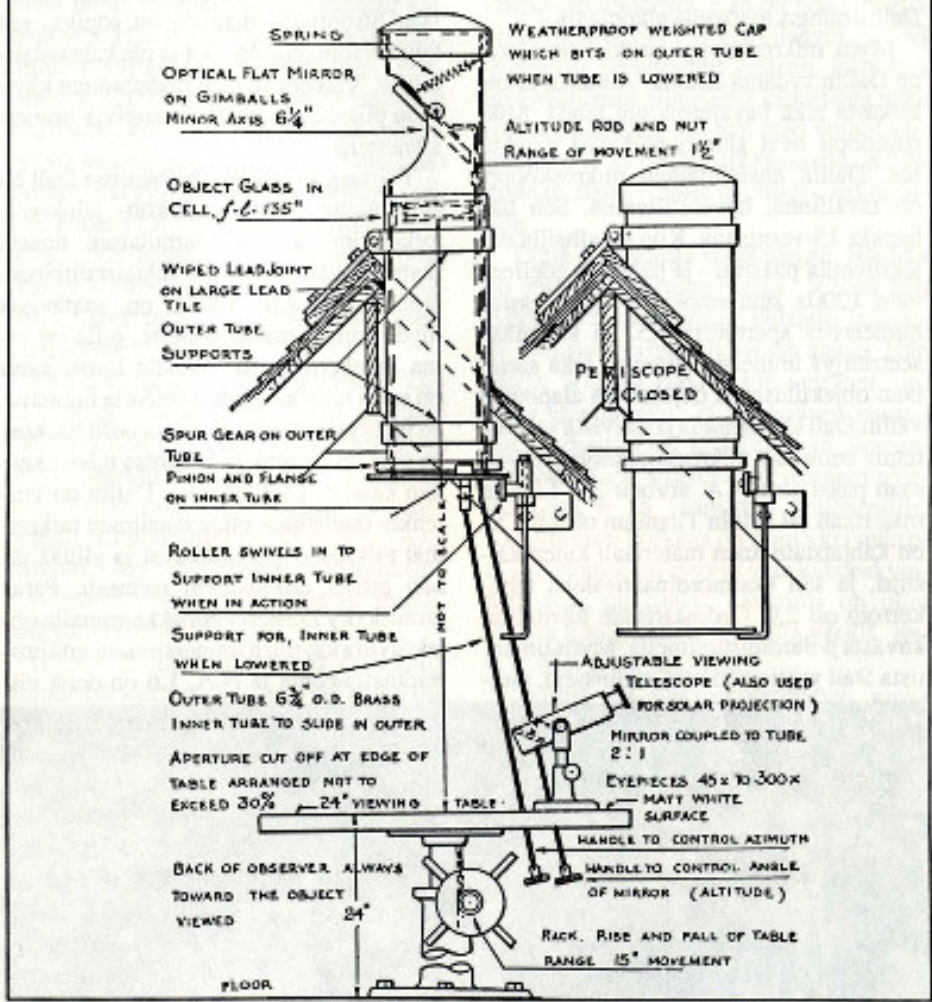
Palatakseni vielä Dall-Kirkham teleskooppiin, joita Dall rakentaa, niiden suurin omituisuus on, ettei niissä ole pääputkea lainkaan. Cassegrainkiikari, tuo klassillinen malli, on kelvoton päivällä koska taivaankajo pääsee okulaariin asti vaalentuen kuvan, ellei siinä ole erikoisia himmenninputkia. Dallin kiikarissa oleva välilinsi ja sen takaosassa oleva himmennin rajaa pois häiritsevän taivaanvalon joten kuva on yhtä kirkas kuin umpinaisessa linssikaukoputkessa. Kun kokonaisaukko-suhde vaihtelee rajoissa f/7,5 - f/18 kuva on kirkas ja selvä. Tähtitornissaan Horace Dallilla on 40-senttinen Dall-kiikari, jota käytetään pääasiassa valokuvaukseen. Näin monta loistavaa Kuun valokuvaa ja myöhemmin sain kirjeessä erittäin onnistuneen Saturnuksen kuvan, joka oli kuvattu vuoden 1970 lopulla käyntini jälkeen.

Eräs aivan määrätty asia sai Dallin valitsemaan juuri sen rakennuksen kodikseen, jossa hän nyt asuu. Se on tuo ATM II:ssa sivulla 418 kuvattu Camera Obscu-

ra, kaukoputken ja periskoopin onnistunut risteytys. En ottanut siitä valokuvaa, sillä se se ei näyttänyt mitenkään ihmeelliseltä, sen sijaan sen suorituskyky kyllä on sormenpäitä kihelmöivä. Katon harjan läpi kulkee lyhyt putki. Putkessa on 150 mm:n apokromaattinen objektiivi (hinta lieenee tähtitieteellinen!), tietenkin Dallin omaa tekoa. Objektiivin päällä on kääntyvä ja kiertävä tasopeili ja alaslaskettuna laite on tuskin havaittava kohoutuma katon ulkopuolella. Lattialle Dall nosti noin 60 sentin läpimittaisen pyöreän kolmijalkapöydän, valkeaksi maalatulla kannella varustetun. Keskisti sen pikku peilin avulla, jonka hän asetti pöydän keskipisteeseen, juuri objektiivin alle. Peitti päätyikkunan ja nosti objektiivin havaintoasemaan. Päydälle lankesi sateisesta maisemasta epäselvä kuva, jonka hän näppärästi tarkensi pöydän pinnalle. Pöydän ääressä, mukavasti tuolissa istuen saatoin tarkastella kaikkia näkyviä täyden 360 asteen alalta. Käsissäni oli kaksi nuppipäistä tankoa, jotka tulivat tasopeilistä. Toisella kiersin peiliä ja haravoin maisemaa, toisella kallistin peilin kulmaa sopivaksi. Näin pystyin suuntaamaan näkymät mihin hyvänsä, lähimmistä taloista ja niiden puutarhoista horisonttiin asti, vieläpä korkealle taivaalle. Kuvan terävyys oli kerrassaan hieno ja värit syvän intensiiviset, paremmat kuin luonnossa. Pöydälle nostettu okulaarinjalka, joka muistutti suurta mikroskooppia teki laitteesta pirullisen tarkan vakoilukiikarin. Tarkastelin hie-man häpeissäni kun runsaan mailin päässä oleva perheen äiti puuhaili keittiössään ja luin noin 3 km:m päässä olevan autotallin ikkunalla seisovasta öljykanisterista tiedot, että öljy oli Castrol-merkkistä ja viskositeetiltaan 10/40. Dall kertoi, että hän



## CAMERA OBSCURA



on joskus katsellut aurinkoisena päivänä kuinka yli 10 mailin päässä olevan koulun opettaja kirjoittaa taululleen laskutehtäviä. Auringon kuva seinälle heijastettuna on yli 2 metrin suuruinen ja siinä näkyvät loistavasti pilkut ja granulaatiopinta. Hie-man ilkikurisesti hymyillen Dall kertoi

seuraavansa lutionilaisten korttipeliä iltai-sin ja laskevansa korttien silmät. Jätin sen-tään kysymättä, minkä värisiä yöpaitoja Lutionin naisväki käyttää tähän vuodenaik-kaan. Ilmeisesti tuokin asia olisi ollut helppo todeta.

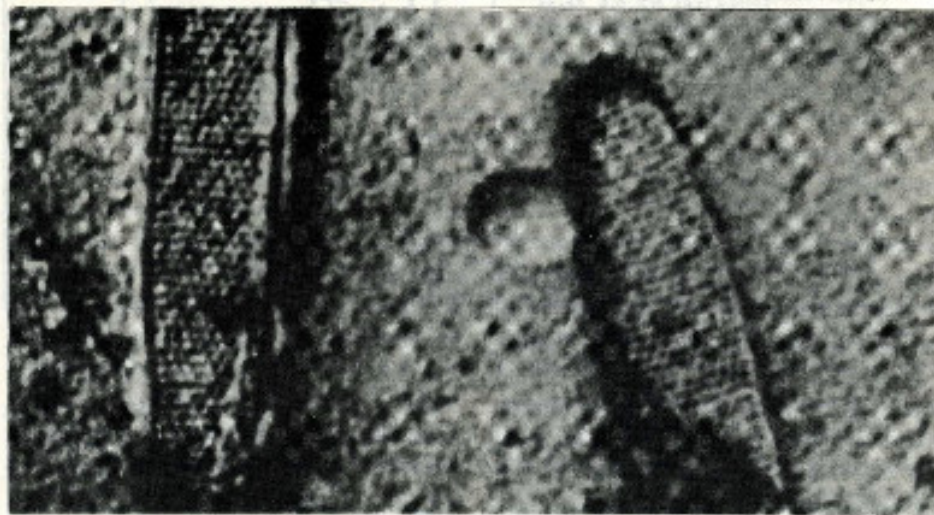
Kun laite on käyttämättä, pieni sähkö-

vastus pitää kosteuden poissa. Se on ollut päällä yhtäjaksoisesti neljäkin kuukautta Dallin ollessa matkoilla ulkomailla.

Myös mikroskooppioptiikka on Horace Dallin sydäntä lähellä. Ainahan ei ole kirkasta eikä havaintoja voi tehdä. Mikroskoopit ovat silloin mukavaa ajankulua. Dallin ensimmäinen mikroskooppi oli tavallinen, hyvä sellainen. Sen hän hankki 15-vuotiaana. Kun tavallisilla objektiiveilla päästiin - ja päästään edelleen vain 1200x suurennokseen, joka vastaa numeerista apertuuria 1,52 ja käytetään seetriöljyä immersionesteinä, joka asetetaan objektilasin ja objektiivin alapinnan väliin. Dall käyttämällä jalokivistä valmistettua etulinssiä mikroskooppiobjektiivissaan pääsi aina N.A. arvoon 2,9. Linssin materiaali oli silloin Titanium oksidia. Se on kahtaistaitteinen materiaali kuten kalsiitti, ja sen ekstraordinaarisäteen taitekerroin oli 2,9. Ordinaarisäde hävitettiin kuvasta polaroidisuotimella. Myös timantista Dall yritti valmistaa etulinssiä, mut-

ta epäonnistui. Timantin taitekerroin ei ole yhtä korkea kuin titanioksidin. Sensitiveen Strontium- titaniitti on sopiva, sen taitekerroin on 2,45 eikä se ole kahtaistaitteinen. Vaikeus näiden materiaalien käyttöön piilee siinä, ettei ole sopivia immersionesteitä.

Toistaiseksi parhaat tuloksensa Dall on saavuttanut käyttäen Zirkon- jalokiveä, zirkonium oksidia, etummaisen linssin materiaalina. Sekin on kahtaistaitteinen, taitekerroin 2,0. Tähän on saatavissa myös sopiva immersioneste, jolla on sama taitekerroin, nk. Westin liuos, jossa on suuri määrä keltaista fosforia liuotettuna metyyli jodidiin. Se on vaarallista, koska sillä on taipumus leimahtaa tuleen kesken kaiken. Tätä käyttäen Dallin on kuitenkin onnistunut ottaa maailman tarkimmat mikroskooppivalokuvat ja ylittää tähän astiset eroitusluvut roimasti. Paras erotuskyky Zeissin voimakkaimmalla objektiivilla käyttäen immersionesteenä bromidinaftaleenia ja N.A. 1,6 on neljä vii-



*Mikroskooppivalokuva Dallin erikoismikroskoopilla: Piilevä NITCHIA OVALIS suurennus noin 5000x.*



vaa mikronille. Dallin vastaavat luvut ovat

kuusi linjaa mikronille suuremmitta vaikeuksitta. Hän käyttää suurennuksia jotka huimasti ylittävät nykyisin käytetyt - optimiarvon 1200x asemasta hänen vastaavat lukemansa kohoavat 7000-8000x erotuskyvyyn suuremmin kärsimättä. Oheisessa kuvassanäkyy hänen valokuvaamansa piilevä Nitshia Ovalis-piilevässä suurennoksella 5250x. Kummassakin lience helposti yksityiskohtia joiden suuruus on 1/6 mikronia. Kuvat ovat tyypillisiä, eivät kuitenkaan parhaita.

Dallin viimeinen yritys valmistaa "kuiva" objektiivin oli valmistaa etulinssi TiO<sub>2</sub>:sta niin että objektiivin fokaalitaso yhtyi objektiivin etulinssin plaanopintaan. Tähän kiinitettiin suoraan kyseinen objekti ja koko linssi päällystettiin TiO<sub>2</sub>-kalvolla. Koe valitettavasti epäonnistui. Vaadittaisiin vain sopiva immersioneste - sitä vain ei ole keksitty.

Horace E. Dallille näyttää mahdottominkin olevan mahdollista. Hän näytti minulle sferometriä, joka on niin tarkka, että se tuntee tasonpinnasta alle 10 valoaallon virheen. Edelleen hän kaivoi kaapistaan saman laitteen parannetun painoksen, tarkkuusilmapuntarin, joka mittasi korkeuksia ilmanpaineen vaihteluista. Laitte oli pyöreä rasia, noin 8 sentin läpimittainen ja kaksi tuumaa korkea. Olemattoman ohut osoitin kiersi asteikkoja, jonka jakovälit olivat noin millimetrin jaolla. Kun laite oli asetettu pöydälle ja lukema havaittu, se siirrettiin lattialle. Neula hiikahti 70 sentin korkeuserolla 10 asteikkoväliä. Dall sanoi, ettei hän ainakaan ole tietoinen onko missään tämän tarkempaa ilmapuntaria. Hän piti sitä myös omana tarkkuusestymätyksenään.

Vaikka olen kuluttanut luvattoman paljon tilaa, haluaisin vielä kertoa eräästä Dallin leikkikalusta. Hän oli lukenut, että noin vuonna 1915 englantilainen pastori Webb oli suunnitellut laitteen, jolla hän oli kirjoittanut niin pientä kirjoitusta mikroskooppilasille, että hän olisi voinut kirjoittaa sillä 25 täydellistä raamatun neliötuuman alalle = neljä raamatun neliösentille.

Tämä oli Dallille selvä haaste. Hänhän oli instrumenttisuunnittelija. Niinpä hän ryhtyi suunnittelemaan tällaista laitetta. Se onnistui verratien lyhyessä ajassa. Hän löikin Webbin ennätyksen verratien hienolla etumatalla; 25 täydellisen raamatun asemasta Dall kirjoitti vielä pienempää tekstiä - 114 täydellistä raamatun neliötuumaa = 18 raamatun neliösentille. Kirjoituksen korkeus on noin yksi mikroni ja kirjoituksen syvyys vain kahdeskymmenesosa mikronia. Vaikcinta oli ollut täyttää kirjoitusjälki mustalla värillä, jotta se olisi saatu näkyväksi.

Dallilla oli mikroskooppilevy, jonka peitelevyyden hän oli kirjoittanut Herran rukouksen. Sen ulkopuolella oli teksti: "The Lords prayer engaved in one two million two hundred and fifty thousand part of the square inch, or at the rate of hundred and fourteen Bibles per square inch, Diamond writing on glass, by H. E. Dall, Luton 1944". Kirjoitus oli luettava 1000x suurennoksella. Se oli selvää ja tyypillistä käsinkirjoitettua tekstiä.

Eräät tuntuvat tekevän mitä tahtovat, me tavalliset ihmiset ainoastaan mitä osaamme.

Antamo Vaajakallio

*Horace Dall kuoli viime vuoden syyskuussa, 85 vuoden ikäisenä. (toim.huom)*

## Supernova takapihallamme

Kuten jo edellisessä numerossa kerroimme, havaittiin tämän vuoden helmikuussa supernova naapurigalaksissamme, Suuressa Magellanin pilvessä. Supernovaa, nimeltään SN1987A (= vuoden 1987 ensimmäinen supernova), on pidettävä läheisenä, vaikkakin sen etäisyys on huimat 160 tuhatta valovuotta. Se on myöskin ensimmäinen paljain silmin näkyvä supernova sitten vuoden 1604 supernovan.

Valitettavasti tämä uusi tähtitieteellinen sensaatio on eteläisellä pallonpuoliskolla emmekä pääse sitä täältä pohjoisesta näkemään, mutta onneksi Australiassa, Etelä-Afrikassa ja Etelä-Amerikassa on erittäin korkeatasoisia observatorioita, joiden kaukoputket seuraavat supernovaa kaiken aikaa ja raportoivat tilannetta tänne pohjoiseen. Vaikka saammekin runsaasti uutta arvokasta tietoa supernovista, on tilanne siitä kummallinen, ettei tämä uusi supernovamme käyttäydy niin kuin sen pitäisi, onko vika räjähtäneessä tähdessä vai teorioissa?

### Supernovat

Tarkastellaan ensin supernovia nykyteorian valossa. Supernova tarkoittaa tähden räjähdystä, joka kuuluu massiivisen tähden kehitysvaiheisiin, tarkemmin sanoen sen loppuun. Supernovaräjähdyksessä tähti nimittäin hajoaa kokonaan tai jäljelle jää vain pieni neutronitähti tai musta aukko.

Tähden elämänskaari alkaa tähtienvälisestä kaasupilvestä, joka syystä tai toisesta alkaa kasaantua painovoiman vaikutukses-

ta. Kaasun kerääntyessä kasaan aiheuttaa se yhä suuremman painovoiman, joka taas kerää vapaata kaasua voimakkaammin. Pilven keskustaan muodostuu ns. prototähti, joka lopulta saavuttaa niin suuren massan (ja paineen ja lämpötilan), että ydinreaktiot käynnistyvät. Vety-ytimet alkavat yhtyä muodostaen heliumytimiä, tässä ns. fuusioreaktiossa vapautuu hyvin suuria energiamääriä ja tähti alkaa loistaa.

Tähden seuraavat kehitysvaiheet riipuvat lähes yksinomaan tähden massasta. Mikäli tähti on kevyt (vähemmän kuin puolet Auringon massaa), tulee siitä kääpiötähti, joka elää hyvin pitkän ja rauhallisen elämän, hiipuen lopulta sammuksiin. Auringon kokoluokkaa olevat tähdet muodostavat tähtien suuren enemmistön, ja elävät suht' rauhallisen elämän nekin, mutta saavuttavat elämänsä loppuvaiheilla jättäjäsvaiheen, jonka yhteydessä voivat muutella kirkkauttaan ja kokoaan, tai jopa räjäyttää pintakerroksensa taivaan tuuliin novaräjähdyksessä muodostaen savurengasmaisia planetaarisia sumuja.

Massiiviset ns. jättitähdet viettävät kaikkein mielenkiintoisinta elämää, ne ovat hyvin rauhattomia ja polttavat vetynsä nopeasti loppuun, vedyn loppuessa tähti painuu hieman kasaan ja saavuttaa suuremman paineen, jolloin raskaammat ytimetkin yhtyvät. Lopulta tähdellä on rautaydin, joka ei enää voi tuottaa energiaa yhtymällä raskaammiksi ytimiksi. Tuolloin tähti on ajautunut todella pahaan energiakriisiin - energian loppuessa ei tähti pysy kasassa vaan sen ydin romahtaa kasaan.



Tähden pintaosatkin seuraavat perässä, ja sen kohdatessa kutistuessaan kuumenneen ytimen suurella nopeudella tapahtuu yhtäkkiä valtavasti ydinreaktioita, ja tähti räjähtää. Räjähdyksessä vapautuu suunnaton määrä energiaa, tähti voi kirkastua jopa satamiljoonakertaiseksi, jolloin yksi ainoa tähti saattaa säteillä yhtä voimakkaasti kuin kokonainen galaksi. Tällaista räjähdystä kutsutaan tyyppi II supernovaksi.

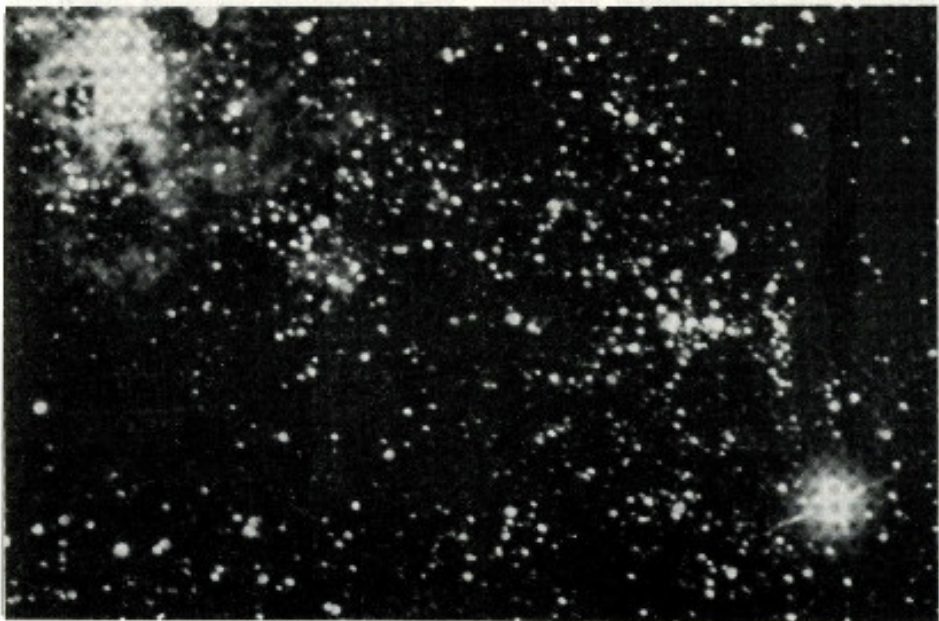
Toinen supernovatyypin I liittyi kaksoistähtiin, jossa materiaa virtaa tähdestä toiseen niin kauan kunnes toinen tähdistä on liian massiivinen pysysäkseen kasassa ydinreaktioiden avulla. Tähti ruventuu oman painonsa alle, ja räjähtää supernovana hajoittaen itsensä lisäksi usein myös seuralaistähensä, jota se söi tulen ylimassiiviseksi.

Supernovaräjähdyksestä jää jäljelle tu-

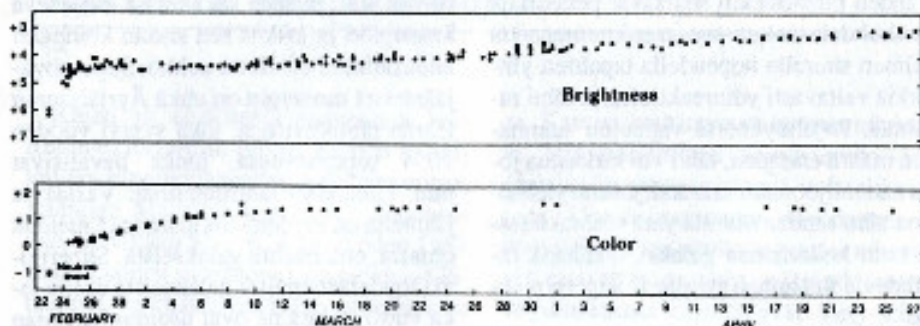
hansia kilometrejä sekunnissa laajeneva kaasupilvi ja joskus sen sisään kompakti neutronitähti tai musta aukko. Supernovajäänteistä tunnetuin on ehkä Äyriäissumu Härän tähtikuviassa, joka syntyi vuoden 1054 supernovassa, jonka havaitsivat mm. kiinalaiset tähtitieteilijät. Vastaavia jäänteitä on löydetty lukuisia sekä meidän omasta, että muista galakseista. Supernovia löydetään muista galakseista useita joka vuosi, mutta ne ovat useimmiten liian heikkoja näkyäkseen edes parhailla harastelijakaukoputkilla.

### Supernova SN1987A

Supernovan SN1987A löysi kanadalainen tähtitieteilijä Ian Shelton Las Campanan observatoriossa Chilessä 24. helmikuuta 1987. Shelton oli vieraillemassa Las Campanan observatoriossa tarkoituk-



*Supernova SN1987A loistaa Tarantella-sumun lähellä. (kuva Sky & Telescope)*



*Löytymisensä jälkeen supernova on kirkastunut tasaisesti. (valokäyriä Sky & Telescope)*

senaan etsiä muuttuvia tähtiä ja novia Magellanin pilvistä. Hän sai pitkän odotuksen jälkeen havaintoaikaa 21-22. helmikuuta välisenä yönä ja otti ensimmäiset kuvat suuresta Magellanin pilvestä. Kuvat eivät olleet kovinkaan hyviä. Seuraavana yönä kuvat onnistuivat jo paremmin, mutta pilven keskustan tähdet olivat sulautuneet yhteen. Seuraavana yönä hän pienensi kaukoputken aukkoa ja otti kolmen tunnin valotusajalla kolmannen kuvan. Valotus päättyi kello 4.20 UT.

Samana yönä observatorion 40 tuumaisen teleskoopin hoitaja Oscar Duhalde havaitsi paljain silmin viidennen suuruusluokan tähden Suuressa Magellanin pilvessä kohdassa, jossa ei tähtiä ollut aikaisemmin ollut. Oscar ei tullut ikävä kyllä kertoneksi kenellekään havainnostaan.

Ian Sheltonin kehitettyä kolmannen kuvansa samana yönä, havaitsi hän heti uuden tähden. Tutkijakollegojensa kanssa keskusteltuaan he tulivat siihen tulokseen että tähden täytyi olla uusi supernova, ja menivät sitä ulos katsomaan. Uusi tähti näkyi selvästi paljain silmin.

Lopun yötä tutkijat yrittivät soittaa puhelimella yhdysvalloissa olevaan tähtitieteellisten löytöjen ilmoituskeskukseen, mutta eivät saaneet puheluaan perille. Lopulta aikaisin aamulla yksi observatorion apulaisista ajoi autolla lähimpään kaupunkiin ja lähetti sähköpostin keskukseen. Ilmoitus oli ensimmäinen, vain puoli tuntia ennen seuraavaa ja Ian Shelton sai kunnian olla supernovan löytäjä.

Tieto supernovasta levisi nopeasti kaikkiin eteläisen pallonpuoliskon observatorioihin, ja jo seuraavasta yöstä alkaen saatiin havaintoja parhailta mahdollisilla havaintovälineillä.

### Mikä tähti räjähti?

Tähtitieteilijät alkoivat etsiä tähtitarkoista ja vanhemmista kuvista tietoa tähdestä, joka oli nyt räjähtänyt. Aluksi näytti siltä että kyseessä oli kahdentoista magnitudin tähti, joka tunnetaan nimellä Sanduleak -69<sup>o</sup>202. Tähti on punainen jättiläistähti, mutta se ei ollut näyttänyt mitään merkkejä ennen räjähtämistään.



Tähden kirkastuminen oli myöskin pysähtynyt +4.5 magnitudin kohdalle, ja vain seitsemän suuruusluokan kirkastuminen tuntui aivan liian pieneltä.

Astronomit tutkivat Sanduleakista otettuja valokuvia, ja huomasivat sillä olevan pari himmeää seuralaistähteä. Näistä tuli uusia supernovaehdokkaita, muttei pitkäksi aikaa. Tarkat mittaukset supernovan paikasta osoittivat sen poikkeavan vähemmän kuin muutaman sadasosaarisekunnin Sanduleak -69°202:n paikasta. Mutta kun supernovaa havaittiin maata kiertävästä ultraviolettisatelliitista (IUE) havaittiin sen kirkkauden putoavan nopeasti lyhyillä aallonpituuksilla ja maaliskuun toisena päivänä sen kirkkaus oli saavuttanut Sanduleakin kirkkauden, joka näytty tulleen uudelleen näkyviin. Myöhemmin huomattiin molempien seuralaistähtien näkyvän ja Sanduleak 62°202 oli hävinnyt! Täyttä varmuutta räjähtäneestä tähdestä ei ole vielääkään.

Hyvin läheinen kaksoistähtikään ei voinut tulla kysymykseen, sillä silloin olisi räjähdysten pitänyt vaikuttaa kirkkaampaan komponenttiin. Voi osottaa, että kyseessä on pelkkä sattuma, supernova ja Sanduleak ovat samalla suunnalla maasta katsottuna. Mikäli näin on, tulee melko kirkas tähti aivan supernovan vieressä haittaamaan havaintojen tekoa supernovan himmetessä sitä himmeämmäksi.

### Outo käyttäytyminen

Supernova on käyttäytynyt hyvin oudosti: kirkastuttuaan ensin nopeasti +4.5 magnitudiin se on jatkanut kirkastumistaan hitaasti jo kolmanteen suuruusluokkaan. Sen olisi pitänyt kirkastua nopeasti maksimikirkkauteen ja himmentyä siitä

hitaasti. SN1987A ei ole saavuttanut edes oletettua maksimikirkkautta, josta on päätelty sen saavuttaneen jonkin loppovaiheen ennen lopullista räjähdystä.

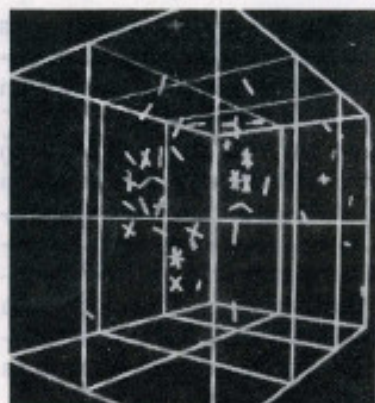
Tähden väri vaihteli heti räjähdysten jälkeisinä viikkoina voimakkaasti. Aluksi väri oli lähes valkoinen, mutta räjähdyspilven laajetessa ja jäähtyessä sen lämpötila laski ja supernova muuttui hyvin punaiseksi. Värimuutokset olivat 5-10 kertaa nopeampia kuin mitä tyyppin II supernovalla olisi vanhojen havaintojen mukaan pitänyt olla.

Tutkijoilla on paljon selvittämistä ennenkuin teorit selittävät tähden oudon käytöksen.

### Hiukkasia supernovasta

Valon ja muun elektromagneettisen säteilyn lisäksi havaintoja supernovaräjähdyksestä tehtiin hiukkasilmäisillä. Neutriinohavaintoja tehtiin eripuolilla maapalloa vuorokautta ennen supernovan havaitsemista näkyvän valon alueella.

Neutriinot ovat alkeishiukkasista kaikkein kummallisimpia, niillä ei ole sähkövarausta, eikä tiettävästi massaa. Ne eivät myöskään juuri vuorovaikuta aineen kanssa, ne voivat kulkea valon nopeudella usean valovuoden vahvuisen lyijyseinän läpi sitä huomaamatta. Tämä tekee niistä myös erittäin vaikeasti havaittavia, mutta kekseliäs ihminen kyllä keksii laitteen näidenkin havaitsemiseen. Suurienergiset neutriinot nimittäin saattavat törmätä elektroniin antaen sille lähes valon nopeuden, ja kun elektronit ovat jossakin väliaineessa, esimerkiksi vedessä, on niiden nopeus itseasiassa valon nopeutta suurempi (valo hidastuu väliaineessa). Tällöin syntyy sinistä valoa, jota kutsutaan keksijän-



*Neutriinoilmaisimen havaitsemia neutriinoja supernovaräjähdyksestä. Oikeanpuolisessa kuvassa 'katsotaan' ilmaisimen läpi kohti supernovaa.*

sä mukaan Cerenkovin säteilyksi.

Tähän ilmiöön perustuvia mittalaitteita on muutamia syvissä maaluolissa ja merenpohjassa. Laitteet havaitsivat lähes samanaikaisesti useita neutriinoja, jotka olivat peräisin supernovaräjähdyksestä. Neutriinoja tuli todella paljon - arviolta 10 miljardia hiukkasta jokaista neliösenttimetriä kohti muutaman sekunnin ajan. Onneksemme hiukkaset kulkevat lävitsemme meitä tai koko maapalloa huomamatta, joten vaaraa ei ollut.

Kun ottaa huomioon supernovan suuren etäisyyden, joka on noin 160 000 valovuotta, voidaan arvioida neutriinoja syntyneen noin  $10^{58}$  (ykkönen ja 58 nollaa) kappaletta. Noin kymmenesosa auringon massaa muuttui energiaksi, josta 99 prosenttia oli neutriinoina. Energiantuotto muutaman sekunnin aikana vastasi linnunradan energiantuotantoa useamman vuoden aikana. Huomionarvoista on se että

vain 0.01 prosenttia energiasta on näkyvänä valona, joten valo on vain mitätön sivutuote.

Neutriinohavainnot antoivat myös arvokasta lisätietoa: neutriinon massattomuus sai tukea, sillä hiukkaset liikkuivat valonnopeudella, mihin pystyy vain massaton hiukkanen ja lyhyt elinikä, jolla selitettiin neutriinojen vähyyttä Auringosta, osottautui vääräksi, olivathan neutriinot matkanneet 160 000 vuotta supernovasta tänne. Saimme myös oivan supernovailmaisimen, jolla voimme havaita omasta linnunradastamme myös pölypilvien takana räjähtävät tähdet.

Edelleen meidän on odotettava omassa linnunradassamme jo 200 vuotta myöhässä olevaa supernovaa. Toivottavasti se on pohjoisella pallonpuoliskolla, jotta mekin saamme sitä ihailla.

(AO)



## Siivoustalkoot tähtitornilla

Tällä kertaa yllättävän suosion saaneet siivoustalkoot pidettiin lauantaina 23. toukokuuta hienon sään suosiessa. Paikalla oli n. 20 enemmän tai vähemmän siivoustoista tähtiharrastajaa. Oman lisänsä tähän porukkaan toivat Saarijärveltä torniin tutustumaan tulleet paikallisen Halley -85 seuran jäsenet.

Ongelmaksi muodostuikin siivousvälineiden puute: haravoitakaan ei aluksi ollut kuin yksi kappale. Siivottavaa olikin harmillisen paljon, sillä talven aikana tornin kylkeen oli särjetty useita kaljapulloja.

Toisten siivotessa osa porukasta oli piiloutunut ylös torniin katsomaan muka-

mas auringonpilkkuja, joita kuulemma niitäkin näkyi. Pihan lisäksi puhdistimme myös tornin perusteellisesti.

Lopulta pääsimme paistamaan makkaraa, kun pienten alkuvaikeuksien jälkeen saimme grillihiilet syttymään. Makkaraa syödessä mietimme jälleen kerran kuvun korjausta, joka pääsikin hyvään vauhtiin jo seuraavalla viikolla.

(MN & AO)



*Ensin työ...*

*... sitten huvi*

## Kevyt kevätretki

Tämänvuotinen kevätretki järjestettiin äitienpäivän aaton alla ja se varmaan-kin karsi osanottajien määrää, sillä retkelle lähtijöitä oli ainoastaan 18. Ehkäpä tämänkertainen "kevyempi ohjelma" myös vaikutti asiaan, sillä kohteitahan oli vain kaksi!

Aikaisemmista vuosista poiketen sillä suosi meitä tällä kertaa, olihan retkipäivä yksi toukokuun lämpimimmistä. Matka suoritettiin edellisvuoden tapaan Lehtosen tilausautolla, mutta tällä kertaa jätimme matkan lyhyiden vuoksi videot katsomatta. Saavuimme Tampereelle reilusti ajoissa, joten kaikille jäi hyvin aikaa syömiseen ja kaupunkiin tutustumiseen. Tampereen uudessa kirjastossa oli myös avat-

tu muuminäyttely, jossa käyneet kehuivat mm. siellä ollutta tähtitornia. Allekirjoitaneelta tämä tosin jäi näkemättä, mutta paikalla kannattaa varmasti käydä.

Kaikki palasivat ajoissa bussiin, joten pääsimme lähtemään Kaupin tähtitornille juuri ajallaan. Tamperelaiset eivät tosin torninsa sisältä huomanneet meidän aikaista saapumistamme ja ehdimmekin huolestua muistavatko he koko vierailua. Tasan yhdeltä, kuten oli sovittukin, tulivat he avaamaan torninsa oven ja me pääsimme sisään.

Ensimmäisenä silmään pisti valtavat tilat (ainakin Siriukseen verrattuna). Tähtitorni on nimittäin sijoitettu vesitorniin entisen näköalakahvion paikalle ja tilat ovat



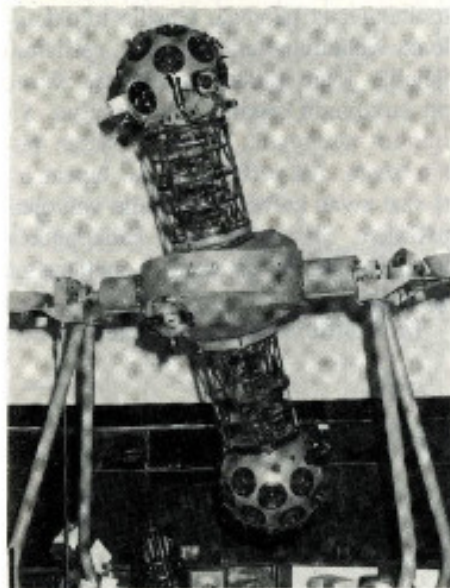
*Perillä Tampereella*



sen mukaiset. Nousimme hissillä vanhaan kahviin, jota tamperelaiset pitävät harrastustiloinaan. Siellä myös pidetään talvi-aikaan diaesityksiä tähtinäytäntöjen yhteydessä.

Kahviosta pääsi portaita pitkin näköalatasanteelle, johon tähtitorni oli rakennettu. Näköala oli mahtava, näkyvyys oli joka suuntaan esteetön horisonttiin asti, mutta kaupungin valot kuulemma häitäsivät havaintoja. Tampereen Ursalla olikin hanke käynnissä uuden tornin saamisesta pimeämpään paikkaan. Näimmekin sinne tulevan 30 cm:n peilikaukoputken em. kahviossa. Itse tähtitorni oli samankokoinen kuin meilläkin pääputken myös ollessa juuri samaa kokoa.

Kaupissa kului yllättävän paljon aikaa paikallisten harrastajien kanssa keskustellessa ja voimmekin antaa suuren kiitoksen tamperelaisten isäntiemme ystävällisyydelle.



*Planetaarion projektori*



*Olli ja Timo vauhdissa*

Kaupista siirryimme sopivan ajoissa Särkänniemeen, jossa ensiksi suuntasimme planetaarioon. Aluksi katsoimme horoskoopeista kertovan esityksen, joka ainakin minut yllätti mielenkiintoisuudellaan. Esityksen jälkeen planetaarion hoitaja esitteli meille sekä pohjoista että eteläistä tähtitaivasta. Meidän paikallaolo oli tosin yllätys planetaarion hoitajallekin ja hän joutui ex tempore keksimään jotain näytettävää. Kaiken lisäksi hän oli vain sijainen, joten tilaisuus jäi hieman vaatimattomaksi.

Loppuilta kului sitten Särkänniemen huvipuistossa, jossa pääsimme mm. korkkiruuviin, lentävään mattoon, vuoristorataan...

Kaikkiaan todettakoon että hauskaa oli! Retki oli tosiaan mukava ja oli harmi, ettei paikalla ollut enempää jäseniä. Ensi vuoden retkeäkin jo mietittiin ja Sodankylään lähtijöitä tuntui löytyvän.

(MN)

## Kilpisen tähtikerhon kuulumisia

### Päättynyt toimintavuosi

Koulujen lukuvuoden päättyessä myös me Kilpisen peilinhiontakerholaiset aloitimme kesäloman. Vilkkaan talven jälkeen on hyvä vetää välillä henkeä ja suunnitella mielessä ensi syksyn toimintaa.

Viime syksynä saimme Jouko Heikkiseltä 20 kappaletta peiliihioiksi sopivia lasikiekkoja. Halkaisijaltaan ne olivat 150mm ja vahvuudeltaan 15mm. Näistä saimmekin jo valmistetuksi muutaman kaukoputken objektiivin.

Talven aikana valmistui kaikkiaan neljä peiliä ja saman verran jäi kesken-eräisiksi. Kerhossa tehtiin myös muita

komponentteja, kuten pää- ja apupeilien pitimiä, fokusointilaitteita ja muita putken osia. Pidemmälle ehtineet valmistivat jalustan osia.

Valmisteilla on myös suuri haarukkamallinen jalusta sekä putken tukikehikko. Tähän teleskooppiin on tarkoitus hioa 30 cm peili jo ensi talven aikana.

Kerhotoimintaan otti osaa seuraavat 13 henkilöä: Mauno Halttunen, Pekka Pylvänäinen, Taisto Sylgrén, Antti Sylgrén, Marko Moilanen, Juhana Rautkorpi, Pertti Ahonen, Matti Kekkonen, Kyösti Blinnikka, Kalevi Issakainen ja satunnaisesti Markku Nyfelt, Juhani Taranen ja Kimmo Aarnio.

Toiminta Kilpisen koulun tähtikerhossa alkaa taas syyskuussa myöhemmin ilmoitettavana päivänä. Uusille tulokkaille on vielä muutama ilmainen peiliihio jäljellä, joten pitäkääpä kiirettä. Kerho on tarkoitettu kaikille, eikä edellytä Sirkuksen jäsenyyttä. Mukaan pääsee pitkintalvea. Älä pelkää aloittaa, lupaan että saat aivan kelvollisen peilin vaivojesi palkaksi. Sitä paitsi oman kaukoputken rakentaminen on hauskaa ja opettavaista ajankulua.

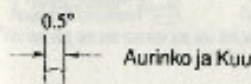
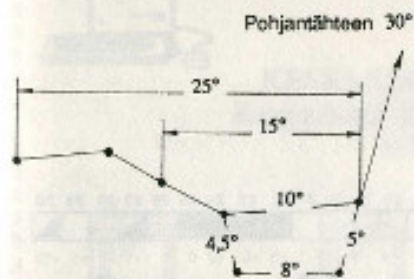
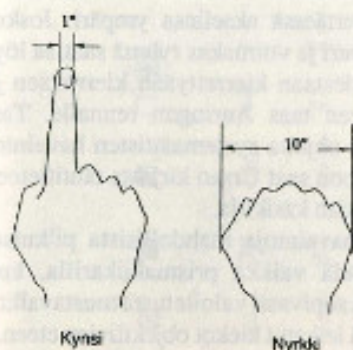
Tervetuloa vanhat ja uudet kerholaiset.

(JO)



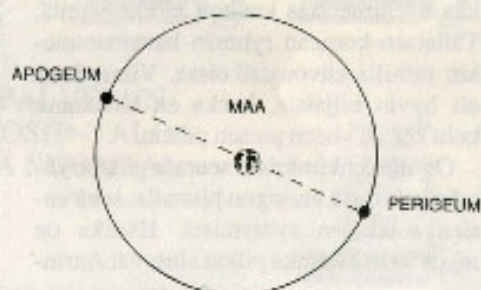


# Tiesitkö tämän?



## APSIDI

Keskuskappalettakiertävältäivaankappaleen radan sellainen piste, jossa etäisyys keskuskappaleesta on suurin tai pienin. Näitä yhdistää apsidiviiva.





# KELIT

Huhtikuun kelit osoittautui parhaiksi mitä VK:n kelikalenterissa on koskaan noteerattu. Yhteensä 16 tähtiselkeää iltaa. Samaan päästiin viime tammikuussa, mutta silloinhan seeing oli aivan toista luokkaa.

Harmillista oli se, että pimeän tuloa ei ainakan loppukuusta viitsinyt monenakaan yönä jäädä odottelemaan.

Nyt kun kesä on alkamassa ja muut tähdet paitsi Aurinko näkymättömissä kannattaa keskittyä hetkeksi auringonpilkkujen seurantaan. On muuten hauskaa ja opettavaista puuhaa.

Näyttää siltä, että Aurinko alkaa olla siinä määrin aktiivinen, että pitkistä aikaa näemme taas kunnan pilkkuryhmiä. Tällaisen komcan ryhmän havaitsimmekin tornilla siivoustalkoissa. Viime kesä oli hyvin hiljaista, koska en havainnut kuin kerran yhden pienen pilkun.

On mielenkiintoista seurata pilkkuryhmän kehitystä auringon pinnalla, sekä uusien pilkkujen syntymistä. Hauska on myös todeta kuinka pilkut siirtyvät Aurin-

gon kiertäessä akselinsa ympäri. Joskus joku suuri ja voimakas ryhmä saattaa löytyä uudestaan kierrettyään kierroksen ja ilmestyen taas Auringon reunalle. Tarkempia ohjeita systemaattisten havaintojen tekoon saat Ursan kirjasta tähtitieteen harrastajan käsikirja.

Pikahavaintoja mahdollisista pilkuista voi tehdä vaikka prismakiikarilla, kun teippaa sopivasti valoitetusta mustavalkofilmistä leikatut kiekot objektiivien eteen.

Kaukoputkea käytettäessä kannattaa Auringon kuva heijastaa valkoiselle kartongille. Apertuuria kannattaa myös pienentää 6-10 senttimetriin. Okulaarin rikkoutumisvaaran vuoksi kannattaa käyttää jotain halpaa ja yksinkertaista mallia, jossa ei ole yhteenkitattuja linssipintoja.

Kokeeksi voimme laittaa jotain tummaa paperia tms. okulaarin lähelle. Huomamme kyllä miksi ei kannata työntää silmää tähän polttopisteeseen. Mukavia hetkiä kesäauringon paistaessa.

(JO)

huhtikuu 1987





K E L I T

(yhteenveto/vertailu)

1985 1986	Tamm.	Heinäk.	Maalisk.	Huhtik.	Syysk.	Lokak.	Marrask.	Jouluk.	
<input type="checkbox"/>	15 5	11 11	8 7	11 10	9 5	9 5	6 2	6 7	=75 =51
<input checked="" type="checkbox"/>	3 5	3 7	6 4	3 3	4 9	6 4	4 3	2 1	=31 =56
<input checked="" type="checkbox"/>	13 23	14 10	17 20	16 17	17 7	16 22	20 25	23 23	=136 =147
<input checked="" type="checkbox"/>	0 0	0 0	0 0	0 0	0 8	0 0	0 0	0 0	=0 =8



myynti



leasing




vuokraus



huolto



ohjelmat

TÄYDEN PALVELUN  
-MACINTOSH®-TALO  
 KESKELLÄ SUOMEA!



laite- ja ohjelma-  
 palvelu

KESKI-SUOMEN FUTURE OY  
 Kauppakatu 35, 40100 JYVÄSKYLÄ  
 P.941-611 771



Mikroverkko



tarvikkeet



kalusteet



kohtuunmyynti

JYVÄSKYLÄN  
keskus  antenni KY

**HALUATTEKO LISÄÄ TV-KANAVIA?  
KATSOTTAVAA JOKA MAKUUN!**

SATELLIITTIKANAVAT  
SKY / SUPER / RANSKA TV5  
KOTIMAISET — UUDET!  
TV-3  
JOULUKUUSSA 87

**PYYDÄ TARJOUS!  
PALVELEMME 17 VUODEN KOKEMUKSELLA**



Teplonkatu 11

40200 Jyväskylä 20

Puh. 941 / 10 737

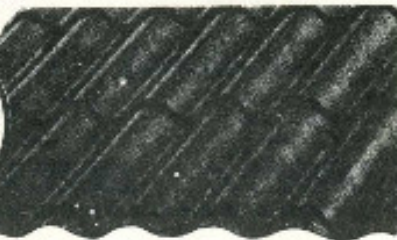


**KARTANO  
KATE**

**LUO HIENOSTUNEEN, MUTTA TERÄKSEN-  
LUJAN KATON, JONKA TIIVIYDEN TAKAA  
LIMITYSSAUMAN UUSI JOUSIVESILUKKO.**



**Valmistus ja neuvonta:  
Pe-Va Rakenne Oy  
40950 Muurame  
Puh. 941-731 233  
Telex 28132**





# Kaukoputket Instrusta tähtitaivaan tutkijoille ja tarkkailijoille

## Celestron C 8

Vapaa apertsi 200 mm  
Poltoväli 2000 mm  
Suurennaukset 50–480x  
Lähin tarkennusvähyys 7,5 m  
Synkronikonsteio

## Celestron C 5

Vapaa apertsi 125 mm  
Poltoväli 1250 mm  
Suurennaukset 30–300x  
Lähin tarkennus-  
vähyys 4,5 m  
Synkronikonsteio

## Ret 45

Vapaa apertsi  
112,5 mm  
Poltoväli 900 mm  
Suurennaus 150x  
Elevaatiolininen  
asennus kahdella  
siväkehdällä

## Maakohteiden tarkasteluun

## Instru-Kowa maakaukoputki

Ohjearvin halkaisija 60 mm  
Suurennaukset 15–60x  
Käytännölliseen avulle  
tässä teleobjektiviin, poltovieli  
arvo 1200 mm!

## INSTRUMENTARIUM

Jyväskylässä

Kauppakatu 18

Puh.: 941-14406

# INSTRUMENTARIUM

Lahenkatu Instrumentarion upea, 28-ovainen A-varasto Celestron-  
kaukoputkien, hirtin 5 m:n + postikuluin. Mykään seuran  
lunauksella esittävät tuntuu Instrumentarionin  
Tii, nimi myymistä tähtikaukoputkista.  
Lahon Postitunnus: 15100  
Lahella tilaus os.  
Instrumentarium  
Oy:n kautta  
Box 267  
00101 Hki

## Joukkajulkaisu

Pyydetään palauttamaan, ellei vastaanottajaa tavoiteta

c/o Markku Nyfelt  
Kaakonpyrstö 6 B 16  
40340 Jyväskylä



### Aurinkonäytännöt

Sirius järjestää heinäkuussa muutamia Aurinkonäytäntöjä. Näytännöissä mahdollisuus katsella mm. auringonpilkkuja ja protuberansseja. Torni on auki seuraavina päivinä: 5. 7. , 12.7. , 19.7. sekä 26.7. klo 12.00 - 15.00. Pilvisinä päivinä näytäntöä ei luonnollisesti järjestetä.

### Perseidejä havaitsemaan...

Sirius järjestää syksyllä havaintoretken tähdenlentojen havaitisijoille. Lähdemme 8. 8. klo 22.00 liikkeelle ja siirrymme autoilla etukäteen etsitylle havaintopaikalle. Paikalla järjestetään tarvittaessa opastusta aloittelijoille, paluu tapahtuu aamuyöstä. Retki järjestetään, mikäli lähti-  
jöitä on enemmän kuin viisi. Ilmoittautuminen tapahtuu kirjallisesti toimitussihteerille (osoite tällä sivulla, ylhäällä vasemmalla). Viimeinen ilmoittautumispäivä on 31.7. Kyyti on ilmainen Si-riuksen jäsenille.