



TÄHTIHARRASTUSTIETOA

Etelä-Karjalan Novan jäsenlehti **1** 2009



TriAtlas-kartasto
CHDK-ohjelmisto
Ritchey-Chrétien-teleskooppi
Tähtiharrastustietoa 30 vuotta
Taustataivaan kirkkauden mittaaminen

ISSN 1238-0091

TÄHTIHARRASTUSTIETOA 1/09
ISSN 1238-0091
Perustettu 1979
28. vuosikerta, 52. numero

JULKAISIJA:
Etelä-Karjalan Nova ry.
PL 244
53101 LAPPEENRANTA

PÄÄTOIMITTAJA & ULKOASU:
Kai Hämäläinen
040 707 8252
kai.o.hamalainen@elisanet.fi

VAKITUISET AVUSTAJAT:
Matti Muinonen
Veikko Mäkelä
Iiro Sairanen

Tähtiharrastustietoa ilmestyy kaksi kertaa
vuodessa ja se jaetaan Novan jäsenille
jäsenetuna.

Lehdelle tarkoitettu materiaali lähetetään
sähköpostitse päätoimittajalle. Lehti ottaa
miehilleen vastaan kaikenlaisia tähtihar-
rastukseen liittyviä artikkeleita ja kuvama-
teriaalia, kuten piirroksia ja valokuvia.

SISÄLTÖ:

POIMINTOJA, s.3

TÄHTIHARRASTUSTIETOA 30 VUOTTA,
s. 6

Iiro Sairanen:
UNIHERDON SKY QUALITY METER –
TAUSTATAIVAAN KIRKKAUDEN MIT-
TAAMINEN, s.9

Timo Särkikoski:
CHDK-OHJELMISTO CANON PO-
WERSHOT A650IS -KAMERASSA, s. 12

Matti Muinonen:
KIRJAT, s. 20

Iiro Sairanen:
TRIATLAS – ILMAINEN TÄHTIKARTAS-
TO, s. 22

Matti Muinonen:
KUULUISAT KAUKOPUTKET 10: Ritchey
ja RC-kaupputki, s. 24

KANSI:
Laskeva Orion Timo Särkikosken kuvaa-
mana. Kuva liittyy s. 12 alkavaan juttuun.

Tieteellinen tieto ja popularisointi

Taannoin lukiossa maantiedon opettaja väitti, että auringonpimennyksen aikana voi nähdä auringon-pilkkuja, kun aurinko ei ole häikäisemässä. Yritin saada perusteellisempaa selitystä asiaan, kun en omassa tähtiharrastuksessani ollut moiseen tietoon törmännyt. Se liittyi kuulemma siihen, että Maan ilmakehä taittaa valon kulkua... Että silleen. Opettaja hyödynsi auktoriteettiaan ja lopetti keskustelun lyhyeen.

Lähes aina kun tähtitieteestä kerrotaan tiedotusvälineissä, tähtiharrastajat bongaavat jutuista asia- tai käsitevirheitä. Tähtitiede on jo mittasuhteidensa kautta erinomaisen kaukana ihmisten arkiajattelusta – kosmologisista teorioista puhumattakaan. Vaatii tutkijalta taitoa vääntää asiat rautalangasta niin, että asia on yleistajuista ydinajatuksen siitä mitenkään kärsimättä. Varsinaisten tieteen tulosten pitäisi pysyä koskemattomina tulosten esitystavasta riippumatta. Väärinkäsityksiä ei voi väistellä yksinkertais-
tamalla asioita liikaa, vaan kaikki lähtee yleissivistävien koulujen laadukkaasta opetuksesta, joka nostaa yleisellä tasolla sivistystä. Tutkijoiden ja suuren yleisön pitäisi ainakin jollain tasolla kyetä käyttämään samoja termejä ja käsitteitä tutkimustuloksista kerrottaessa, oli kyse lähes mistä tieteenalasta tahansa.

Päävastuu yleissivistyksestä on luonnollisesti peruskoulujen ja lukioiden opettajilla. Sitten tulevat Ursa ja paikallisseurat tukien niitä, jotka ovat kiinnostuneita ymmärtämään lisää avaruuden ilmiöistä. Toivottavasti kansainvälistä tähtitieteen vuotta varten tehtyä monipuolista opetusmateriaalia hyödynnetään ja päivitetään tulevinakin vuosina.

KAI HÄMÄLÄINEN

Ansioituneita tähtiharrastajia palkittiin

Ursa jakoi Stella Arcti -palkinnot ansioituneille tähtiharrastajille 16. toukokuuta Järvenpään tähtipäivillä. Stella Arcti -palkintoja on jaettu jo vuodesta 1988 lähtien ja se on Ursan merkittävin tähtiharrastuksesta myönnettävä tunnustus. Stella Arcti -palkinnoissa on kaksi kategoriaa: vuoden merkittävin havainto ja ansiokas harrastustoiminta. Ursan hallitus päättää vuosittain palkittavista henkilöistä tähtiharrastajien itsensä tekemän esityksen perusteella. Lisäksi palkinto voidaan myöntää samalle henkilölle vain kerran. Seuraavilla kerroilla myönnetään kunniamaininta.

Vuoden havainnosta palkittiin **Petri Kehusmaa** ja **Mikko Päivinen** Supernovan SN 2008im löytämisestä. Supernovalöydöt vaativat järjestelmällistä ja huolellista havaintotyötä ja pitkän monivuotisen esityön. Kehusmaa ja Päivinen ovat vieneet suomalaista havaitsevaa tähtiharrastusta huimalla harppauksella eteenpäin. Ansiokkaasta harrastustoiminnasta palkittiin **Jukka-Pekka Metsävainio** ansiokkaasta tähtivalokuvausharrastuksesta. Jukka-Pekka Metsävainio on tehnyt tähtikuvauksen alalla kansainvälisesti merkittäviä läpimurtoja. Tammikuussa 2009 hänen kuvansa julkaistiin NASA:n päivän tähtivalokuvana (NASA Astronomy Picture of the Day). Näkökulma Metsävainion loistavissa kuvissa on mielenkiintoinen.

Kunniamaininta ansiokkaasta havaintotoiminnasta sai **Marko Riikonen** Rovaniemellä 6.11.2008 havaittuun uuteen haloon (Heijastunut Parryn kaari) liittyen. Marko Riikosen havaintotoiminta on ollut jo kauan erittäin aktiivista. Jokaisen haloja harrastavan unelma on aiemmin tuntemattoman halon havaitseminen. Sen toteutuminen vaatii pitkän kokemuksen haloilmiöistä ja huomattavan innokkuuden harrastamiseen. Riikonen on palkittu Stella Arctilla vuonna 1996. (Lähde: Ursa).

Valtavat avaruustornadot aiheuttavat revontulia

Ilmatieteen laitos on ollut mukana Themis-hankkeessa, joka on tuottanut uutta tietoa avaruustornadoista. Valtavat avaruustornadojen on havaittu aiheuttavan Maassa revontulia tornadon suppiloiden osuessa Maan ionosfääriin. Tornadot voivat myös aiheuttaa ongelmia elektronisille laitteille maassa ja avaruudessa.

Maan ilmakehän tornadot kuuluvat dramaattisimpiin sääilmiöihin. Näiden suppilonmuotoinen pyörre voi olla useita kilometrejä korkea ja tuulennopeudet suppilon sisällä saavuttavat satojen kilometrien tuntivauhdin. Tornadot aiheuttavat maahan osuessaan vakavia vahinkoja.- Verrattuna avaruustornadoihin, tavalliset tornadot ovat kuitenkin verrattain pieniä, toteaa Ilmatieteen laitoksen erikoistutkija ja Helsingin yliopiston avaruusfysiikan dosentti Olaf Amm. Avaruustornadoissa plasma pyörii yli miljoonan kilometrin tuntivauhtia. Jokainen tornadon suppilo on kooltaan maapalloa suurempi. Tällaisen avaruustornadon rakenne on saatu selville ensimmäistä kertaa Yhdysvaltojen vetämässä

Themis-hankkeessa. Hankkeessa on mukana viisi avaruusalusta, jotka sijaitsevat Maan magnetosfäärissä eli alueella, johon Maan magneettikenttä vaikuttaa.

Avaruustornadot voivat vahingoittaa elektronisia laitteita. Tiedemiehet saattoivat tehdä havaintoja myös molempien suppiloiden kosketuksesta Maan ionosfääriin käyttämällä Ilmatieteen laitoksen tutkija Olaf Ammin luomaa tekniikkaa. Tekniikan avulla voidaan laskea sähkövirtausta ionosfäärissä. Apuna käytetään Themis-verkoston dataa magneettisista havainnoista.

Avaruustornadojen suppiloissa havaittiin yli 100 000 ampeerin sähkövirtoja. Sähkövirta ja vahvasti varautuneet partikkelit suuntautuvat Maata kohti suppiloiden kautta. Avaruustornadot ylettyvät koskettamaan Maan ionosfääriä, joka on ilmakehän kerrostuma noin sadan kilometrin korkeudella. Kaksi pyörrettä vapautti kosketuksen aikana energiaa ionosfääriin enemmän kuin 10 GW. Määrä vastaa usean ydinvoimalan tuottamaa energiamäärää. - Tornado aiheutti voimakkaat revontulet, jotka havaittiin revontulikameroiden avulla. Ihmisille avaruustornadot eivät aiheuta suoraa vaaraa, mutta ne voivat aiheuttaa vahinkoja elektronisille laitteille sekä maassa että avaruudessa. Tämän takia avaruustornado-ilmiön tutkimusta jatketaan, kertoo Olaf Amm. (Lähde: Ilmatieteen laitos)

Väitös ufologiasta ja ufokokemuksista uskonnollisina ilmiöinä

Ufologia ja ufokokemukset ovat suurimmaksi osaksi uskontoa ja vain hyvin pieneltä osin jotakin muuta. Näin todettiin Helsingin yliopiston humanistisessa tiedekunnassa 13.12.2008 tarkastettavassa Jaakko Närvän väitöskirjassa ”Ufologia ja ufokokemukset uskonnollisina ilmiöinä - Teoreettinen tutkimus”. Närvä tarkastelee väitöskirjassaan sitä, ovatko ufologia ja ufokokemukset missä määrin uskontoa tai miten niitä voidaan selittää uskonnollisina ilmiöinä. Hän yhdistää tutkimuksessaan aikaisempia teoretisointeja ufologian ja ufokokemusten uskonnollisuudesta ja täydentää teoretisointia kirjallisuuteen perustuvilla empiirisillä aineistoilla.

Uskontohistoriallisesti ufologia ja ufokokemukset selittyvät pääosin länsimaisen esoterian, kristillisyyden ja kansanuskon modernina jatkumona. Varsinkin ufokokemuksille voidaan Närvän mukaan esittää lukuisia ja huomattavia yhtäläisyyksiä kansanuskonnollisiin aineistoihin, esimerkiksi keijuperinteellisiin ja shamanistisiin aineistoihin. Sosiologisesti analysoiden ufologia ja ufokokemukset ovat tieteellistyneen ja teknologisoituneen kulttuurin tuote, jonka esiintymiseen vaikuttavat yhteiskunnalliset kriisitilanteet ja joukkosuggestiiviset mekanismit. Psykologisesti ufohavainnot voidaan suurimmaksi osaksi selittää erilaisten virhetulkintakohteiden ja havaintopsykologisten tekijöiden yhteisvaikutuksilla. Voimakkaat ufokokemukset, kuten ufosiieppaukset, selittyvät psykologisesti keskeisesti hallusinaatiolla, unihalvauksilla, fantasiointitaipumuksilla ja valemustoilla. Ryhmäkokemuksia selittävät pienryhmäsuggestio, sosiaalinen paine ja syyllisyys tarinan kuvitteellisuuden paljastamista kohtaan. Ufokokemus voi väittelijän mukaan olla myös traumatisoiva tiettyjen asiaan liittyvien päättelymekanismien ja kognitiivista dissonanssia aiheuttavien tekijöiden vuoksi.

Ufouskonnollisuus on kansainvälinen, laaja ja merkittävä ilmiökenttä, joka voi antaa viit-

teitä esimerkiksi tulevaisuuden uskonnollisuudesta. Närvän väitöskirja paikkaa omalta osaltaan ufouskonnollisuuden kohtuullisen vähäistä kulttuuritieteellistä tutkimusta ja pyrkii tekemään ufologiaa ja ufokokemuksia ymmärrettäväksi. (Lähde: Helsingin Yliopisto)

100 tuntia tähtitiedettä rikkoi ennätyksiä

Sata tuntia tähtitiedettä 2.-5.4.oli kansainvälisen tähtitieteen vuoden ensimmäinen suur-tapahtuma. Sadan tunnin aikana järjestettiin yli 1500 tapahtumaa yli 130 maassa. Tilaisuuksiin odotettiin etukäteen osallistuvan yli miljoona ihmistä, joten tiedossa oli kaikkien aikojen suurin tiedettä popularisoiva tapahtuma. Suomessa Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, paikalliset tähtiyhdistykset ja muut tähtitiedettä lähellä olevat tahot järjestivät tapahtumia noin 15 paikkakunnalla. Ohjelmassa oli näytöksiä, näyttelyitä ja esitelmiä. Kaukoputket tuotiin ihmisten joukkoon toreille ja kadunvarsiin ja tähtitornit ovat yleisölle avoinna. Etelä-Karjalan Nova ry. järjesti 4.4. Lappeenrannassa esitelmän "Tähtiharrastajan vuorokausi", jossa selvitettiin mitä kaikkea voidaan taivaalla nähdä yhden vuorokauden aikana ilman suurta kaukoputkea. Tilaisuuteen osallistui parikymmentä kuulijaa. Esitelmän jälkeen yleisöllä oli mahdollisuus tutustua kerhohuone Loukkoon ja esittää tähtitieteen harrastukseen liittyviä kysymyksiä.



Esitelmän jälkeen yleisöllä oli mahdollisuus kysellä kaukoputkista ja tähtiharrastuksesta (kuva Timo Särkikoski).

Kirjoittaminen muille on eräs harrastuksen tapa

Tähtiharrastustietoa-lehden täyttäessä 30 vuotta lehti haastatteli ensimmäistä päätoimittajaa Veikko Mäkelää. Millaiseen tähtiharrastusmaailmaan lehti aikoinaan syntyi? Miksi tällaisia pikkulehtiä ylipäätään tehdään? Mitä jäsenlehti kertoo yhdistyksestään?

Novalla oli julkaisutoimintaa alusta saakka, mutta Tähtiharrastustietoa eli THT syntyi 1979. Sitä ennen 1970-luvulla Pasi Laitinen ja kumppanit laativat jonkinlainen Novan julkaisun. Olit varmaan itsekkin tuossa vaiheessa sitä synnyttämässä?

Aikanaan Novalla oli sellainen A4-kokonainen moniste, joka oli pikemmin artikkelikoelma kuin lehti. Olin mukana nuorena harrastajana kirjoittamassa tuohon ensimmäiseen tai toiseen julkaisuun asiaa galakseista. Isä auttoi asiassa ja se juttu oli vielä alkeellinen kirjallisuuskatsaus ja vielä vähän vanhentuneisiin tietoihin perustuva, johon toimittaja Laitinen joutui tekemään täsmennyksiä. Se oli kuitenkin varmaankin kirjoittajaurani ensimmäisiä tekeleitä.

Olin siis vain kirjoittajana, muuta osaa ei julkaisun synnyttämiseen minulla ollut. Syy kyseiseen julkaisuun lienee ollut, että piti saada jotakin julkaisutoimintaa aikaan, kun se tuntui tavallaan kuuluvan tähtiyhdistyksen toimintatapoihin. Kaiketi muutkin erilaiset järjestöt ovat tällaisia aikojen kuluessa tehneet.

Millaiseen tiedotustarpeeseen jäsenlehdet aikoinaan syntyivät? Oliko 1980-luvulla jonkinlainen lehtien syntyaalto? Toisaalta puoli tusinaa eri yhdistysten lehtiä lienee ollut aika vakio vuosikymmenestä toiseen? THT taitaa olla yksi niistä vanhimpia jatkuvasti ilmestyneitä?

Luulen, että THT syntyi aikanaan yksinkertaisesti tarpeeseen tehdä lehteä. Niitähän julkaisivat muutamat muutkin yhdistykset. Kyllä Novallakin varmaan taustana oli tarjota jäsenistölle jotain muuta jäsenmaksun vastineeksi kuin pelkän mahdollisuuden osallistua kokouksiin ja tilaisuuksiin. Jäsenistöäkin alkoi olla monella paikkakunnalla, eivätkä kaikki tilaisuuksiinkaan osallistuneet.

Lehti oli vähän laajempi juttu, kuin "hallinnolliset" jäsenkirjeet. Niihin oli toki laitettu mukaan mm. tähtikartta taivaan asennosta ja muuta ajankohtaista. Kannattaa toki muistaa, että lehdenteko on yksi harrastuksen muoto ja antoi jotain sen tekijöille. Kuitenkin on väärin tulkita, että lehteä olisi tehty vain sen tekijöiden vuoksi. Kyllä jäsenistö tässä oli etusijalla. Tuohon aikaa oli niitä jäsenlehtiä, mm. *Ceres* (Turun Ursa), *Japetus* (Kuopion

Saturnus), *Lapin tähtiviesti* (Lapin Ursa). Hiukan myöhemmin syntyivät vasta Tampereen Ursan *Radiantti* ja Jyväskylän Siriuksen *Valkoinen Kääpiö*. Jonkinlaisesta lehtibuumista voidaan puhua.

Mikäli oikein lasken, niin THT on Cereksen jälkeen pisimpään ilmestynyt paikallisyhdistyslehti. Oulun Arktos on muistaakseni aika ajoin julkaissut edelleen Nova-lehteään, joka saattaa olla perustettu aiemmin. Mikään näistä kolmesta, ei edes THT voi ylpeillä, että olisi ilmestynyt säännöllisesti katkeamatta. THT:lläkin oli se katko vuosina 1988-1991.

Ceres on ilmestynyt kunnioitettavat 45 numeroa, viime aikoina ilmeisesti vähän säännöllisemminkin. THT:n numero määrä lienee samaa luokkaa, artikkeliluettelossa näyttäisi olevan muutama aukko. Nuo myöhemmin perustetut 4 numeroa per vuosi-lehdet ovat kyllä menneet jo ohi. Monet muut aikalaislehdet ovat kuolleet, ellei sitten joku herätä joskus vanhaa lehteä unestaan.

Tietotekniikka ei ole syrjäyttänyt lehtiä, vaikka tähtiharrastajat olivat innokkaita tietotekniikan käyttöönottajia jo 80-luvun alusta saakka. Onko oma jäsenlehti tyypillinen piirre ulospäin tai sisäänpäin suuntautuneille yhdistyksille? Millainen aktiivisuuden mittari jäsenlehti on vai onko?

Jäsenlehdellä on varmaan osittain symboliarvo yhdistykselle. Aikanaan se lienee ollut aktiivisen yhdistyksen mittari, jos pystyi lehteä kustantamaan ja tekemään. Nuoret 2000-luvun yhdistyksetkin, kuten Kirkkonummen Komeetta ja Warkauden Kassiopeia ovat perustaneet lehden, vaikka netti on ollut käsillä.

Kyllä lehdellä varmaan on käyttöarvonsakin. Se antaa jäsenistölleen jotain kouriintuntuvaa ja sopii kaikenikäisille jäsenille. Selvästikin jäsenlehdet ovat kuitenkin jäsenlehtiä, niitä tehdään jäsenistölle, vaikka muutamat yhdistykset ylpeästi esittelevät omaa lehteään ulospäin muille harrastajille.

Onhan paperinen lehti myös käyttöesine, joka paljon konkreettisempi kuin bitit verkossa, jotka saattavat milloin tahansa kadota bittiavaruuteen. Toki jäsenlehdetkin saattavat joutua kaatopaikalle, mutta uskoisin, yhdistykselleen uskollinen jäsen ne säilyttää jopa joskus paremmin kuin kaapistossa tilaa vievät ulkomaisen harrastuslehden vuosikerrat. Ehkä tämä on rohkea väite.

Joskus toki ihmettelee, miksi tähtiyhdistykset julkaisevat samanlaisia yleistähtitieteellisiä tai avaruustekniikan juttuja kuin Tähdet ja avaruus. Ehkä jäsenlehti on myös tapa saada harrastajakirjoituksia vähän pienemmällä kynnyksellä julkaistuksi.

Väitän, että jäsenlehdessä ei voi päätellä yhdistyksen sisään tai ulospäin suuntautuneisuutta. Monet ulospäin aktiiviset yhdistykset julkaisevat lehteä ja monet sisäänlämpivät eivät julkaise mitään. Enemmän lehti on edelleenkin yhdistyksen aktiivisuusmittari. Ja aktiivisuus usein korreloi ulospäin suuntautumisen kanssa, mutta ei toki täysin.

Netti on selvästikin erilainen tapa lähestyä jäsenistöä. Sillä annetaan nopeaa ja ajankoh-

taista tietoa, siinä missä paperilehdet pyrkivät laajempiin juttuihin. Ehkä emme vielä ole valmiita täydelliseen verkkoaikakauteen ja toisaalta netti tuntuu olevan yhä enemmän ja enemmän pienten alakulttuurien kasautuma. Se saattaa jopa sopia yhdistysten kaltaisille pienille yhteisöille, mutta edelleenkin on vaikea saada kaikki käyttämään jotain Facebookia ja osallistumaan foorumeille. Netissä tuntuu universaalia olevan lähinnä webbisurffailu ja kenties sähköposti.

Kirjoittaminen on sinällään joillekin harrastajille harrastus ja elämäntapa. Sitä hän voisi miettiä, onko se vaivan arvoista. Onko se vain on ollut tapa ja ehkä tekijöilleen kuitenkin jollain tapaa kivaa harrastusta jäsenistön tarpeista riippumatta?

Viittasin tuohon kirjoitteluun harrastuksena jo tuolla THT:n historiassa. Niin se varmaan on, että kirjoittaminen muille on eräs harrastuksen tapa. Joillekin siitä on vähitellen kehkeytynyt jopa ammatti. Uskoisin itsekkin ajautuneeni nykyiseen tietotekniikkatiedottajan työhöni pitkälle tätiharrastuksen kautta opitusta kirjoitus-, toimitus- ja julkaisuharrastuksen ansiosta.

Jos kirjoittaminen lehteen antaa kirjoittajalle jotain ja samalla hyödyttää tavalla tai toisella lukijaansa, se on vaivan arvoista. Uskoisin, että harrastuslehdissä ei mietitä sellaisia asioita, onko joku liiketaloudellisesti ja viestintäarvoltaan kannattavaa, vaan taustalla on enemmän harrastukselliset arvot.

Jostain syystä noita jäsenlehtiä tekevät edelleen ahkerasti erityisesti sellaiset tätiyhdistykset, jotka myös verkkomaailmassa ovat aktiivisia, esimerkkeinä vaikkapa Tampereen Ursa tai Warkauden Kassiopeia. Jotain siellä täytyy olla takana.

Löytyykö vanhoja valokuvia Novan alkuajoilta ja matkoilta?

Yhdistys etsii skannattavaksi ja arkistoivaksi yhdistyksen alkuaikojen valokuvia kokouksista ja retkiltä eri kohteisiin. Kuvia voi lainata Martti Muinoselle esimerkiksi Loukkojen yhteydessä tai lähettää muulla tavalla. Yhteystiedot ovat lehden lopussa.

Unihedron Sky Quality Meter – taustataivaan kirkkauden mittaaminen

IIRO SAIRANEN

Unihedron Sky Quality Meter (SQM) on pieni korttipakan kokoinen laite, jossa on yksi painike ja numeronäyttö. Laitteella voidaan mitata nimensä mukaisesti taivaan laatua, tässä tapauksessa havaitсияa kiinnostavaa taustataivaan tummuutta. Mittaus tapahtuu osoittamalla etupaneelissa olevaa valosensoria taivasta kohti ja nappia painamalla saadaan taustataivaan kirkkaus yksiköissä magnitudia per kaarisekunti. Tämän lisäksi laite ilmoittaa ympäristön lämpötilan.

Mittareita on saatavilla kahta eri versiota. Noin 110 euron perusversio mittaa taivaan kirkkauden noin 80 asteen alueelta, kun taas hieman kalliimmassa mallissa on erillinen linssi, jolla saadaan huomattavasti kapeamman alan kirkkaus. Itse tilasin perusversion Saksasta Telescope-Servicestä.

Tehtaalla kalibroitu valosensori on herkkä vain näkyvän valon aallonpituuksilla, mikä on hyvin olennaista arvioitaessa olosuhteita visuaalihavaintojen kannalta. Mitä pimeämpi taivas, sitä kauemmin mittaus kestää. Maksimi aika mittaukselle on 8 sekuntia ja laite ilmoittaa kesken olevasta mittaustapahtumasta piippaamalla. Kun tulos on selvillä, se ilmestyy numeronäyttöön.

Kelvollisen tuloksen saamisen edellytyksenä on oikein tehty mittaus. Taajamaolosuhteissa tulee olla tarkkana, että yksikään valo ei paista suoraan sensorille, sama pätee myös

Kuun kanssa. Samoin tulee varmistaa, että esimerkiksi puut eivät varjosta taivasta mitta-alueella. Määrittäminen tulisi tehdä mielellään zeniitistä, mutta se onnistuu myös matalammalta aina 40 asteen korkeuteen saakka avoimella paikalla. Itse teen mittauksen mahdollisuuksien mukaan näennäisesti taivaan pimeimmältä alueelta.

Laite mahdollistaa erittäin hyvin eri öiden ja havaintopaikkojen keskinäisen vertailemisen puolueettomasti. Olen aloittanut projektin, jossa on tarkoitus määrittää taustataivaan kirkkauden ja raja-magnitudin välinen korrelaatio. Tuloksena saatavasta sovitteesta saadaan suoraan raja-magnitudi taustataivaan kirkkauden perusteella. Asia vaikuttaa aluksi varsin yksinkertaiselta, mutta ei käytännössä ole sitä. Paras esimerkki on ehkä se, että täysin pilvisellä kelillä ”taustataivas” on pimeällä paikalla tummempi kuin tähtitaivas. Mittalaite ei myöskään ota minkäänlaista kantaa seeingiin tai läpinäkyvyyteen ja syksyinen lunnunrata aiheuttaa kirkkaudellaan heikennystä lukemaan. Käytännössä taustataivaan kirkkaus ei siis suoraan ilmoita raja-magnitudia, mutta antaa selkeällä säällä varsin hyvän kuvan taivaan hyvydestä.

”Myös lujassa oleva käsite maagisesta 6,5 magnitudin rajasta paljain silmin on osoittautunut täysin vääräksi.”

Jo tässä vaiheessa olen projektin myötä oppinut paljon havaintopaikkojen olosuhteista ja paljain silmin havaitsemisesta. Myös lujassa oleva käsite maagisesta 6,5 magnitudin rajasta paljain silmin on osoittautunut täysin vääräksi. Tämä alan kirjallisuudessa vuosikaudet esiintynyt raja saavutetaan helposti jo lievässä valosaasteessa taustataivaan ollessa noin 20,6 mag/arcsec. 7,0:n rajamagnitudia aletaan kolkuttelemaan kun taustataivas on noin 21,3 mag/arcsec. Havaintokaudella 2008–2009 tehdyt havainnot on esitetty kuvassa 2. Vaaka-akselilla on rajamagnitudi paljain silmin ja pystyakselilla on taustataivaan kirkkaus. Rajamagnitudit paljain silmin ovat tietenkin täysin yksilöllisiä, mutta varmasti suuntaa antavia. Tulevaisuudessa on mielenkiintoista nähdä, että onko korrelaatio lineaarinen vai taipuuko se asteikon ääripäissä? Ja jos taipuu niin mihin suuntaan? Tämän selvittämiseksi tarvitaan vielä runsaasti havaintoja. Ajan myötä ja datan kertyessä on mahdollista tehdä omat sovitteet kullekin havaintopaikalle ja tutkia esimerkiksi lumen aiheuttamaa taustataivaan vaalenemista. Projektin hyviin puoliin lukeutuu myös se, että havainnot onnistuvat aina kun taivas on selkeä, siis myös keskellä kesää.

Tähän mennessä parhaimman lukeman 21,41 mag/arcsec olen saanut päähavaintopaikkani Ruokolahden Härskiänsaareissa. Paljain silmin rajamagnitudi kipusi samaan aikaan zeniitissä 7,2:een. Pirkkalan havaintopaikalla Anian kylässä toistaiseksi paras arvo on 21,08 mag/arcsec. Nämä arvot on mitattu keväällä 2009 ja odotankin innolla mitä ne ovat syksyn pimeissä öissä ja tulevilla havaintomatkakoillani. Laitteen kotisivuilla olevassa tietokannassa on havaintoja jopa 23,27 mag/arcsec arvoista, joten omat havaintopaikkani ovat kaukana ideaalista.

Ursan Wikissä on laitejaoston alla oma sivu havaintoprojektille ja lyhyt esittely itse SQM-laitteesta. Wikiin voi myös raportoida omia tuloksia.

IIRO SAIRANEN

<http://personal.inet.fi/surf/deepksy>

Linkkejä

Valmistajan sivut <http://unihedron.com/>

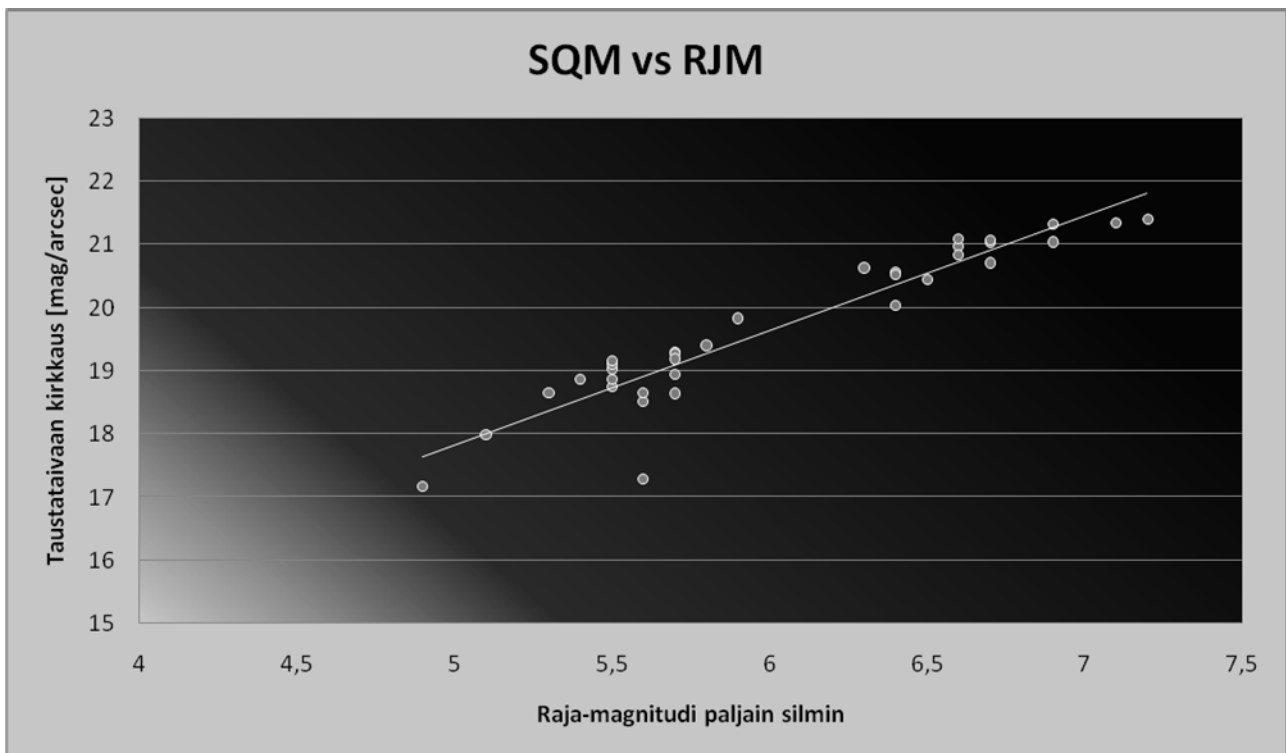
Ursan Wiki <http://www.ursa.fi/wiki/Havaintov%e4lineet/TaustataivaanMittaaminen>

Havainnot Wikissä <http://www.ursa.fi/wiki/Havaintov%e4lineet/Taustataivastietokanta>

Telescope-Service <http://www.telescope-service.com/>



Unihedron Sky Quality Meter (kuvat kirjoittajan).



Taustataivaan ja rajamagnitudin välinen riippuvuus.

CHDK-ohjelmisto Canon PowerShot A650IS kamerassa

TIMO SÄRKIKOSKI

Edellisessä Tähtiharrastustietoa-lehdessä kerroin kokemuksiani Canon PowerShot A650IS -pokkarikameran käytöstä tähtiharrastuksessa. Totesin silloin, että kamera sopii parhaiten maisemakuvaukseen hämärässä ja kuun kuvaamiseen kaukoputken läpi. Erityisesti lyhyt maksimivalotusaika (15 sekuntia) rajoitti tähtitaivaan ja syvän taivaan kohteiden kuvaamista. Tässä artikkelissa esitellään CHDK-lisäohjelmistoa (Canon Hack Development Kit), jolla kameraan saa mukavasti lisäpotkua tähtiharrastuksessa.

Lisäominaisuuksia peruspokkariin

Kaupan hyllyltä otettu Canon PowerShot (tai Ixus) ottaa maksimissaan 15 sekunnin mittaisia valotuksia, mikä ei tähtitaivaan kuvauksessa vielä riitä kovin pitkälle. CHDK:n avulla A650 kamera valottaa maksimissaan 64 sekuntia, jolloin pääsee jo harjoittelemaan tähtikuvausta monipuolisemmin.

Normaalikäytössä pitkillä valotusajoilla tehdään aina Dark Frame Subtraction, eli kuvan ottamisen jälkeen kamera valottaa yhtä pitkän pimeän ruudun, jonka avulla poistetaan vialliset pikselit kuvasta. Tähtikuvaaja voi ottaa erilliset pimeät ruudut ja käyttää niitä jälkikäsittelyvaiheessa. Varsinaisessa kuvaustilanteessa CHDK:n avulla voi estää Dark Frame -automaatiikan ja siten vähentää odotteluaikaa.

Peruskamera tallettaa kaikki kuvat muistikortille JPG-pakattuina, mikä onkin järkevää jotta tiedostojen koko pysyy pienenä. Vaikka valikoista ottaisikin JPG-talletusmuodoksi kevyimmän pakkauksen, on lopullinen tiedosto aina jollakin tavalla kameran käsittelemä ja sisältää vain osan siitä informaatiosta joka alun perin tallettui kameran kennolle. Kun tähtikuvaukseen aletaan syventyä enemmän, tulee kuvien jälkikäsitteystä tietokoneella yhä tärkeämpi osa harrastusta. Jotta kuvankäsittelyohjelmalla saisi kuvainformaatiota esiin parhaimmalla mahdollisimmalla tavalla, tulisi kameran kuvien olla pakkaamattomia ja niiden sisältää kaikki kamerakennon vangitsema tieto. CHDK:n avulla tämä onnistuu ja kuvat tallentuvat muistikortille myös RAW-tiedostoina. Esimerkiksi DeepSkyStacker pinoamisohjelma osaa suoraan avata Canonin tekemät RAW-tiedostot.

TimeLapse -toiminnolla kameran voi jättää ottamaan pitkiä kuvasarjoja ja vaikkapa yhdistää ne myöhemmin videoksi. Tämän avulla voisi tehdä esim. usein luontofilmeissä nähdyn nopeutetun auringonlaskun ja tähtitaivaan esiinnousun. Myös tähtitaivaan liikkeestä yön aikana voisi saada hienon filmipätkän. Kokeilu vaatisi jonkinlaista suojausta kameralle, jotta sen uskaltaisi jättää pitkäksi aikaa itsekseen ulos.

Motion Detection -liiketunnistuksen avulla kameran voi ohjelmoida ottamaan kuvia silloin kun se havaitsee liikettä. Tätä harrastajat ovat käyttäneet mm. salamoiden kuvaukseen. Kameramallien reagointinopeudessa on netin mukaan eroja, mutta todistetusti ainakin jotkut ovat niin nopeita että ehtivät laukaista kuvan salamasta heti kun se iskee. Tulipallojen ja kirkkaiden meteorien metsästäjät voivat myös hyötyä ominaisuudesta.

Yksi hyödyllisimmistä pienistä lisätoiminnoista on kameran akkujen varaustilan näyttö ruudulla. Kamerassa on koko ajan nähtävissä palkki, joka kertoo varauksen prosentin tarkkuudella. Erityisesti kylmissä oloissa tämä on todella hyödyllinen tieto, virran loppuminen ei pääse mitenkään yllättämään kesken kuvauksen.

Käyttöönotto

CHDK toimii kameran oman ohjelmiston jatkeena lisäten uusia ominaisuuksia. Kameran alkuperäistä ohjelmistoa ei muokata millään lailla, se säilyy koko ajan muuttumattomana kameran sisäisessä muistissa. CHDK ladataan aina kameran muistikortilta, joko erikseen valikosta käynnistämällä tai automaattisesti. Täten sitä voi kokeilla turvallisesti mielin, ei ole suurta vaaraa että kameran saisi pysyvästi jumiin. Lisättäköön kuitenkin, että elektronikan ja tietotekniikan kanssa voi aina tulla yllätyksiä, joten lopullinen vastuu on aina kokeilijalla itsellään.

CHDK ei ole Canonin oma tuote, vaan asiantuntevien kameraharrastajien saavutus. Valmistajan takuu ei korvaa vahinkoja, jotka mahdollisesti aiheutetaan valmistajan ulkopuolisia virityksiä käyttämällä. Vahinkoriski on kuitenkin minimaalinen, koska CHDK ei siis tee pysyviä muutoksia kameran alkuperäiseen ohjelmistoon.

CHDK on artikkelia kirjoitettaessa tuettu seuraavissa Canonin malleissa:

A450, A460, A470, A530, A540, A550, A560, A570, A590, A610, A620, A630, A640, A650, A700, A710, A720, S2, S3, S5, G7, G9, IXUS izoom, IXUS 40, IXUS 50, IXUS 55, IXUS 60, IXUS 65, IXUS 70, IXUS 75, IXUS 80, IXUS 700, IXUS 750, IXUS 800, IXUS 850, IXUS 950, IXUS 860, IXUS 970, IXUS 960, IXUS 980, SX1, SX10, SX100, TX1

Ohjelmistoa kehitetään jatkuvasti ja tuettujen kameroiden lista kasvaa koko ajan, kannattaa käydä tarkistamassa tilanne sivulta <http://chdk.wikia.com/wiki/CHDK>. Sivustolla on kameramallin kohdalla mainittu myös vaatimus kameran alkuperäiselle ohjelmistoversiolle (firmware). Mikäli oma kamera on tuettujen listalla, mutta sen firmware on liian vanha, ei CHDK välttämättä toimikaan. Sitä ennen pitäisi päivittää kameran ohjelmisto uudemmaksi, mutta sitä ei käsitellä tässä artikkelissa. Onneksi oma kamerani oli tarpeeksi uusi versio, eikä päivitystä tarvittu. Siinä riski kameran jumiin saamiseen olisi ollut paljon suurempi kuin itse CHDK:n kokeilemisessa.

Nettisivuilla oli annettu hyvät ohjeet ja niitä seuraamalla pääsi nopeasti eteenpäin. Asennusprosessi saattaa kuitenkin tuntua monimutkaiselta niistä, jotka eivät mielellään puuhastele elektroniikan tai tietokoneohjelmien kanssa. Omasta mielestäni CHDK:n käyttöönotto oli helpohko. Mikäli joku haluaisi kokeilla CHDK:ta kamerassaan mutta ei halua tai rohkene itse yrittää asennusta, voidaan sitä yrittää yhdessä vaikka jollakin Loukon kokoontumiskerralla.

Asentamisessa tarvitaan erillistä muistikortinlukijaa, se ei onnistu kytkemällä kamera USB-kaapelilla tietokoneeseen. Kannattaa hankkia CHDK-kokeiluun erillinen muistikortti ja käyttää normaalikuvauksessa toista korttia. Tästä on se etu, että jos vahingossa kokeiluissa tuhoaa kortin sisällön, säilyvät muut kuvat tallessa. Lisäksi koska CHDK lataa aina muistikortilta (voidaan tehdä myös automaattisesti), on kätevää jos tähtikuvauksessa käytettävä kortti lataa CHDK:n aina kameraan. Normaalissa näppäilyssä ei CHDK:ta ja sen monimutkaisempia valikoita tarvita.

Aluksi kannattaa tarkistaa onko kameran sisäinen ohjelmisto (firmware) tarpeeksi uusi. Se tapahtuu laittamalla muistikortti kortinlukijaan ja kopioimalla tiedosto nimeltä "ver.req" kortille. Tiedoston sisällöllä ei ole mitään merkitystä, se voi olla esim. tyhjä tekstitiedosto joka nimetään uudelleen. Tämän jälkeen kortti laitetaan kameraan ja käynnistetään kamera kuvankatselutilassa. Painamalla nappeja "funcset" ja "disp" pitäisi ruudulla näkyä kameran firmware-versio. Jos se on tarpeeksi uusi, voi siirtyä seuraavaan vaiheeseen.

CHDK asennetaan ottamalla muistikortti pois kamerasta ja laittamalla kortti lukijaan. Nettisivulta ladataan omalle kameramallille sopiva asennuspaketti ja talletetaan se tietokoneelle. Asennuspaketit ovat .zip -loppuisia tiedostoja, jotka täytyy purkaa auki. Puretusta zip-paketista kopioidaan tiedosto "Diskboot.bin" kortille, samoin hakemisto "CHDK". Tämän jälkeen siirretään kortti takaisin kameraan ja kokeillaan lähteekö CHDK käyntiin.

Ensimmäinen käynnistys tehdään kameran valikon kautta. Käynnistetään kamera kuvan-katselutilassa, painetaan "menu", mennään valikon alareunaan ja valitaan "Firm Update", hyväksytään päivitys valitsemalla OK. Kameran pitäisi nyt käynnistyä uudelleen ja ruudulla pitäisi näkyä CHDK:n käynnistysruutu. Jos näin tapahtui niin kaikki meni hyvin, CHDK on nyt käyttökunnossa ja valmis kokeiluihin. Jos jotakin meni pieleen, kannattaa tarkistaa että teki päivityksen ohjeiden mukaan (<http://chdk.wikia.com/wiki/FAQ>).

Kun kamerasta sammuttaa virran, häviää myös CHDK muistista. Mikäli seuraavalla kerralla haluaa jälleen käyttää CHDK:ta, joutuu edellä mainitun "Firm Update"-toiminnon tekemään uudelleen. Tämä on tietenkin kömpelöä, mikäli halutaan CHDK:n olevan aktiivisena koko ajan. Jos on varannut oman kortin CHDK-käyttöön, kannattaa asettaa CHDK latautumaan automaattisesti aina kun kamera käynnistetään. Se tapahtuu kopioimalla tiedostot "PS.fir" and "DISKBOOT.bin" muistikortille. Sen jälkeen CHDK käynnistetään kerran valikon kautta. Automaattilataus asetetaan CHDK:n oman valikon kautta jonne pääsee painamalla kameran suoratulostusnäppäintä ja sen jälkeen menu-nappia. Sen jälkeen valitaan "Debug Parameters" ja "Make Card Bootable". Lopuksi kytketään kamerasta virrat pois ja laitetaan muistikortin kirjoitussuojaus päälle (SD-korteissa pieni vipunen kortin sivulla). Kortti todellakin täytyy olla suojattuna, mutta CHDK-tilassa kuvat tallettavat silti hyvin kortille. Kun tähän saakka on päästy onnistuneesti, ovat pullat hyvin uunissa. Aina kun CHDK:lla varustetun kortin laittaa sisään kameraan, ovat lisäominaisuudet heti käytettävissä. Kun niitä ei tarvita, laitetaan toinen muistikortti sisään ja jatketaan kuvausta kuten aina ennenkin.

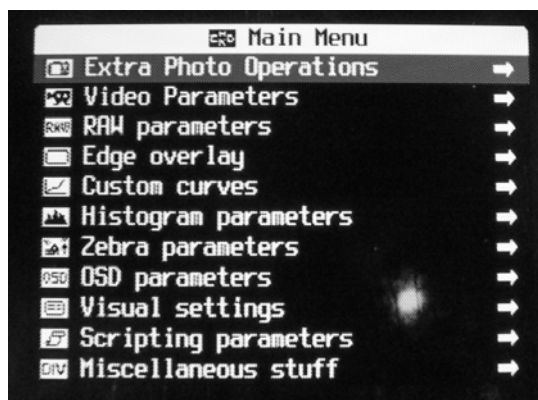
Jos CHDK:n halua hävittää muistikortilta, se onnistuu helpoiten alustamalla kortti joko kameran kautta tai muistikortinlukijan avulla tietokoneella. Tällöin kortin kirjoitussuojaus pitää muistaa ottaa pois päältä.

CHDK-valikoiden käyttö

CHDK:n asetuksia säädetään sen omista lisävalikoista (vaihtoehtoinen meno, alternative menu), joihin pääsee kameramallista riippuen hieman eri näppäinyhdistelmillä. A650 tapauksessa täytyy ensin painaa suoratulostusnappia takaapäin katsottuna vasemmassa yläreunassa ja sen jälkeen menu-nappia. Pelkällä menu-napilla esiin tulee Canonin oma valikko, jota siis myös voi säätää vapaasti.

Tässä artikkelissa ei esitellä valikoiden sisältöä sen tarkemmin, hyviä esimerkkikuvia pääsee näkemään osoitteessa http://chdk.wikia.com/wiki/CHDK_firmware_usage

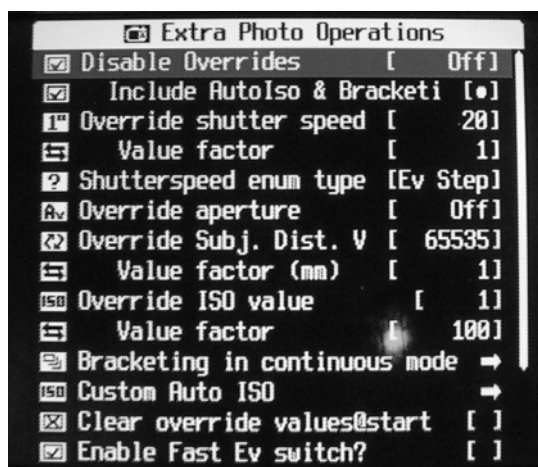
CHDK-valikot ovat Canonin omiin valikoihin verrattuna monimutkaisen näköisiä ja täynnä tavaraa. Käyttäjän täytyy selkeästi tietää mitä on tekemässä päästäkseen haluttuun lopputulokseen. Seuraavassa malliksi muutamia säätömahdollisuuksia:



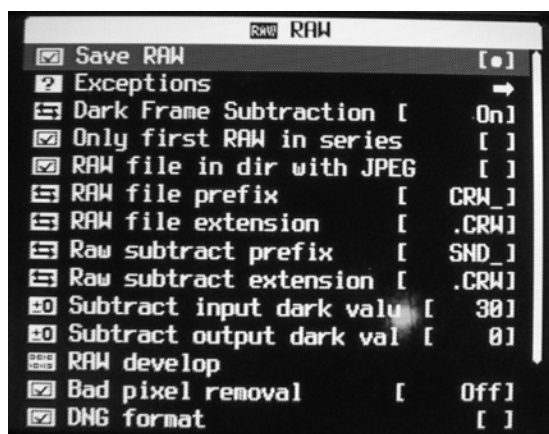
CHDK päävalikko



Kuvaustilassa CHDK-asetukset vasemmalla, lisänä myös akkujen tila (49%)



Kuva-asetukset



RAW-valikko

Pitkien valotusten kokeilu käytännössä

Alkuvuoden pitkien pilvisten jaksojen välissä oli joitakin tilaisuuksia kokeilla pitkiä valotuksia myös käytännössä. Ensimmäiset harjoittelut tein kamerajalustalla ilman seurantaa. Tarkoitus oli ensin nähdä ovatko pitkät otokset lainkaan käyttökelpoisia, vai olisiko kohinaa aivan liikaa. Tulos oli positiivinen yllätys, jopa maksimivalotus 64 sekuntia näytti pääosin hyvältä. Vasemmassa yläreunassa oli tosin havaittavissa pieni sinertävä alue, mutta se tuli näkyviin vain ilman Dark Frame -automaatiikkaa otetuissa kuvissa.

Seuraavaksi laitoin kameras TAL-1:sen kyytiin vastapainoakselin päähän. Olin onnistunut hävittämään kaukoputken mukana tulleen alkuperäisen kamerakiinnikkeen, mutta sain rakenneltua minijalustan kuulapäästä kätevästi kiinnikkeen kameralle. TALin tukeva jalusta teki omalta osaltaan seurannan helpoksi, ei tarvinnut varoa pieniä tönäisyyksiä kaukoputkeen. Itse seuranta tapahtui täysin ilman sähköisiä apuvälineitä seuraamalla ohjaustähteä okulaarin läpi ja kääntelemällä hienoliikuntasäätimiä. Seuranta oli melko epätarkkaa, koska käytössä ei ollut ristikko-okulaaria vaan tähteä täytyi pitää silmämääräisesti näkökentän keskellä. Lisäksi suurennusta olisi pitänyt olla enemmän, mutta käytössä oli vain 3x Bralow ja TALin 25mm okulaari. Tarkennusta hieman epätarkemmaksi säätämällä tähden kuvan sai leviämään kiekoksi, mikä helpotti keskittämistä hieman, muttei tarpeeksi. Kameras laajakulmaisissa otoksissa minuutin seuranta onnistui näilläkin eväillä melko helposti siten, että tähdet säilyivät pistemäisinä. Pitemmän polttovälin kuvat kuitenkin lähes aina heittivät muutamilla vähintään muutamilla pikseleillä suuntaan tai toiseen, jolloin tähdistä tuli pieniä viiruja pisteiden sijaan. Minuutin valotus pitkällä polttovälillä nosti seurannan vaatimukset aivan eri tasolle kuin lyhyissä otoksissa. Tämä myös auttoi sisäistämään niitä vaatimuksia, mitä tuntien valotusaikoihin todella suurilla suurennoksilla vaaditaan, huippukuvaajien otoksia osaa jälleen arvostaa aivan eri tavalla.

Harjoitus teki paremmaksi ja parin illan jälkeen minuutin otoksia pystyi ottamaan sujuvasti monta peräkkäin, mutta pian alkuinnostus alkoi laantua ja mukavuudenhalu viedä voiton. Tähden tuijottaminen okulaarissa minuuttikaupalla epämukavissa asennoissa ei ollut herkkua, etenkin kun pitkän polttovälin kuvat eivät tahtoneet millään pysyä pikselitarkasti kohteissa. Siirryin pääasiassa testailemaan kameras asetuksia 30s lyhyemmillä valotuksilla ja laajakulmaisilla otoksilla.

Pitempi valotus toi myös armotta esiin sen, että oma takapiha ei ollut kovin suotuista paikkaa tähtikuvaukseen. Kaupungin ja naapuruston valojen kajastus näkyi taivaan kirkkaana todella selvästi. Tein yhden kuvausretken Lappeenrannan länsipuolelle Merenlahdentielle, josta kuvasin läntiseen taivaanrantaan laskeutuvaa Orionia (kts. kansio). Kaupungin valot jäivät selän taakse, ja täytyy todeta että sen huomasi myös kuvista. Ne onnistuivat hyvin, tosin myös läntisellä taivaalla oli nähtävissä runsaasti asutuksen valoa, mutta huomattavasti vähemmän kuin Lappeenrannan kaupunkialueella.

RAW kuvien kokeilu käytännössä

Valitsemalla valikosta RAW-kuvausmuodon tallettaa kamera muistikortille JPG-tiedoston lisäksi myös RAW-tiedoston, jotka CHDK nimeää CRW-päätteellä. Ne ovat huomattavasti suurikokoisempia kuin JPG. Vertailun vuoksi kun JPG vie tilaa noin 3 megaa, vie sama kuva CRW:nä yli 15 megaa. Muistikortti täyttyy siten nopeasti verrattuna normaalikuvaukseen, mutta onneksi useiden gigatavujen kortit ovat hyvin edullisia.

Tähän asti otetuissa kuvissa en ole kuitenkaan havainnut suurta eroa JPG- ja CRW-versioiden laadussa. Canonin kuvankäsittelypiiri tekee näköjään erittäin mallikasta jälkeä pakatessaan JPG-kuvat, niissä ei näy juurikaan jälkiä kuvan tiivistämisestä. Totesin että tämänkaltaisessa melko vaatimattomassa tähtikuvauksessa (tähdistöt & kirkkaat kohteet) ei RAW-tiedostomuoto anna paljoakaan. Sen hyöty tulee esiin sitten, kun kuvista täytyy jälkikäsittelyssä saada kaikki mahdollinen irti. Koska en vielä ole ehtinyt perehtyä siihen maailmaan syvällisesti, päätin käyttää JPG-kuvia. RAW-kuvien käsittelyä hankaloittaa se, että mikä tahansa kuvankäsittelyohjelma ei osaa niitä lukea, kun taas JPG-kuvan saa näkyviin lähes missä tahansa. Oli kuitenkin mukava huomata että helppokäyttöinen DeepSkyStacker-pinoamisohjelma osaa käyttää CRW-tiedostoja suoraan.

CHDK toimii hyvänä ensilääkityksenä laitekuumeeseen, koska sen avulla pääsee jo pokkarikameralla ottamaan ensiaskeleet pidempiin valotuksiin ja RAW-tiedostojen käsitteelyyn.

Yhteenveto

CHDK tuo uuden ulottuvuuden Canonin pokkareille. Paras lisäominaisuus on pidennetty valotusaika, A650 tapauksessa maksimissaan 64 sekuntia, sekä mahdollisuus kuvata pakkaamattomia RAW-tiedostoja. Kameran virtamittari on myös tervetullut lisäys. CHDK:n avulla käyttäjä voi määritellä kuvausasetukset erittäin tarkasti. Erilaisten valikkoasetusten runsaus vaikuttaa aluksi sekavalta, eikä esim. valotusajan säätö ole aivan niin yksinkertaisesti toteutettu kuin Canonin omissa valikoissa. Mutta pienen harjoittelun jälkeen tarvittavat toiminnot löytyvät kätevästi ja nopeasti. Suurena plussana on mahdollisuus käyttää CHDK:ta vain tietyn muistikortin kanssa. Normaalissa perheikäytössä pärjää perustoiminnoilla ilman CHDK:ta, mutta kun haluaa ottaa sen käyttöön, riittää muistikortin vaihtaminen.

CHDK toimii hyvänä ensilääkityksenä laitekuumeeseen, koska sen avulla pääsee jo pokkarikameralla ottamaan ensiaskeleet pidempiin valotuksiin ja RAW-tiedostojen käsitteelyyn. Ei siis ole välitöntä kiirtettä ostaa järjestelmäkameraa, vaan CHDK:n kanssa harjoitellessa voi hioa taitoja ja tunnustella mihin suuntaan mielenkiinto kuvauksessa kehittyy.

Omalla kohdalla huomasin hyvin nopeasti, että nykyisillä välineilläni ei pysty ottamaan kunnolla edes minuutin valotuksia ilman seurannan epätarkkuuksia. GOTO-jalustan hankinta ei kuitenkaan vielä ole käynyt mielessä, vaan täytyy esim. kunnollisen ristikko-okulaarin avulla yrittää saada kaikki irti manuaaliseurannasta TAL-1:sen kanssa.

15 sekunnista minuuttiin kasvanut valotusaika paljasti myös valosaasteen runsauden takapihalla. Lyhyen valotuksen kuvissa ei siitä suurta haittaa ollut, mutta pitemmissä valotuksissa himmeämmät kohteet hukkuivat helposti valonkajoon vaikka seuranta olisi onnistunutkin hyvin. Myös tässä suhteessa CHDK laittoi asiat oikeisiin puitteisiin. Omalla kohdallani ei ole järkevää hankkia takapihalle suurta tietokoneohjattua putkea kuvauskäyttöön, vaan sitä käytettäessä olisi joka tapauksessa parempi siirtymään pimeämmille seuduille.

Jos CHDK on saatavilla kameraasi ja lisäominaisuudet kiinnostavat, suosittelen rohkeasti kokeilemaan. Asennus ja ensimmäiset käyttökerrat voivat olla hankalia, mutta kun niistä selviää, on käytössä todellinen tehopakkaus. Yksi ominaisuus meinasi unohtua, eikä se ole huonoimmasta päästä: CHDK ei maksa mitään, ilmaisia lounaita on siis olemassa!

TIMO SÄRKIKOSKI

Lähteet:

CHDK:n kotisivu <http://chdk.wikia.com/wiki/CHDK>

Olethan muistanut jäsenmaksut?

Jäsenmaksu vuonna 2009 on 10 € aikuisilta, alle 18-vuotialta 7 €. Perhemaksu on 10 €, jolloin jäseniä voi olla useampia, mutta lähetetään vain yksi jäsenkirje/lehti.

Yhdistyksen sääntöjen mukaisesti yhdistyksen jäsenlista tarkistetaan vuoden lopussa siten, että jäsenmaksun maksaneet saavat seuraavan vuoden postin. Pienen yhdistyksemme talous nojaa lähes pelkästään jäsenmaksuihin, joten turhia postituksia ja monistuskuluja on syytä välttää ja siksi jäsenkirjeet ja -lehdet lähetetään vain jäsenmaksun maksaneille.

**Pankkiyhteys: Sampo 800026-5926707
Viite: Jäsenmaksu 2009**

Katse taivaalle - 400 vuotta kaukoputken historiaa

Ensi katsomalla kirjan ulkoinen asu antaa mielikuvan perinteisestä nuorison kuvakirjasta tai alennusmyyntikirjasta. Kirja on kookas ja värillinen, hieman epäilyttävä. Varmaan moni perinteinen tähtinykertäjä siirtää kirjan helposti syrjään ”varsinaisten tähtitieteellisten” kirjojen päältä. Alkuseilailu ja pälyily voi aiheuttaa saman primitiivireaktion. Kun kirjaa selailee tarkemmin, huomaakin, että kirja on melko kattava tähtitieteen havaintolaitteita ja niiden historiaa käsittelevä perusteos. Erinomaiseksi kirjan tekee uusi ja hieno kuvamateriaali nuorekkaine taittoineen. Kaiken kukkuraksi tekstiä tukee eriomainen dvd-levy.

Alkuperäisen kirjan ”Eyes on the Skies-400 Years of Telescope Discovery” kirjoittajat ovat hollantilainen Covert Schilling ja saksalainen Lars Christensen. Taitosta ja ulkoasusta vastaavat saksalaiset Martin Kornmesser ja Nuno Marque. Asiantuntevan käännöksen on tehnyt Leena Tähtinen. Kirjan sisältö jakautuu selkeisiin osiin, joita on seitsemän. Alkusanat on laatinut Catherine Cesarsky, kansainvälisen tähtitieteilijöiden unionin presidentti ja tutkimusjohtaja. Alkusanoissaan Cesarsky toteaa, että juhlavuotenaan 2009 kaukoputki on kulkenut pitkän tien sitten Galilein ja avannut meille täysin uudet mahdollisuudet ymmärtää ihmiskuntaa ikuisesti vaivannut maailmankaikkeuden mysteerio.

Optisen kaukoputken kehitys

Ensimmäinen luku on varmasti kaikille tähtitieteen harrastajille perin tuttu. Tämän kaltaisiin historiakirjoihin on liitettävä ”obligatorinen” historiallinen osio ja tässä se on tehty hyvin ja kivuttomasti. Tututkin aihealueet on saatu näyttämään houkuttelevilta nuorekkaalla taitolla ja runsaalla kuvamateriaalilla. Historia osuus on pakko pakata tiiviiksi ja tämä laajuus riittää tämän kaltaisiin yleisteeoksiin mainiosti. Muutenhan kirjaan ei muuta mahtuisikaan.

Luvuissa kaksi kolme keskitytään tähtikaukoputkien historiaan vuosina 1930-1980. Siis siihen aikaan, kun varsinaiset paksut monoliittipeiliset jättikaukoputket rakennettiin. Näiden dinosaurusten viimein laji oli Kaukasuksen BTA-teleskooopi 6-metrisine pääpeileineen. Tuo kaukoputki käänsi katseet uuteen lasi- ja kaukoputkitekniikkaan ja sillä tiellä ollaan vahvasti. Uusi ohutpeilitekniikka, aktiivinen ja adaptiivinen optiikka jo olivat tuloillaan. Seuraavan sukupolven kaukoputket kuuluivat 8-metrin kategoriaan kevyine atsimutaalijaluistoineen. Lisäksi observatoriot pystyivät käyttämään kaukoputkia interferometrisesti yhteenkytkettynä, jolloin kaukoputken maksimaalinen erottelukyky parani huomattavasti. Kirjan hienoista ja jopa aukeaman kokoista kuvista saa hyvän käsityksen, miten monimutkaisia ja rakenteellisesti huimia uuden ajan kaukoputket ovat. Vaikea niistä on löytää ”perinteistä okulaarin ääressä värjöttelevää havaitsijaa” a la Herschel.

Hopeasta piihin ja radioaaltoja kuuntelemaan

Hopeasta piihin-luvussa käydään läpi prosessi, jossa perinteinen tähtivalokuvaus muuttuu CCD-kuvaukseksi ja hopeanitraatti muuttuu biteiksi. Vuonna 2013 meillä on mahdollisuus tutustua Googlen avulla omatoimisesti huippulaitteilla otettuihin tähtikuviin. Silloin saadaan käyttöön LSST-teleskooppi (Large Synoptic Survey Telescope), joka tuottaa joka yö huikat 30 000 gigaa taivasdataa käyttöömmme. Tämän kaukoputken pääpeili on 8,4 m ja sijoituspaikkana on Chilen Cerro Pachon. LSST edustaa seuraavan sukupolven kaukoputkiteknologiaa ja täysin uutta ajattelua. Tarvitseeko kaikilla edes olla omaa kaukoputkeaan?

Kirjan viidennessä ja kuudennessa luvussa esitellään monelle tähtiharrastajalla vieraampaa havaintolaitearsenaalia. Radioastronomia muuttaa lukunsa mukaisesti näkymättömän näkyväksi. Kirja esittelee hienosti uusimmat radioastronomian innovaatiot. Näistä upeimpia ovat ALMA sekä muut VLA-hankkeet. Kaikkien näiden isojen radioteleskooppien perusideana on niiden valtava koko ja äärettömän hyvä interferometriaan perustuva VLBI-tekniikkaan (Very Long Base Line Interferometry) perustuva erotuskyky. Antennikonaisuudet ovat useiden neliökilometrien kokoisia SKA-hankkeita (Square Kilometer Array) ja antenniyksikköjä niissä voi olla muutamasta kymmenestä muutamaa tuhat. LOFAR-antennissa (Low-Frequency Array) voi olla jopa 30 000 yksittäistä Dipoli-antennia, joiden dataa käsitellään kootusti tavallisilla pc-koneilla! Löytyisikö sieltä joku, vai olemmeko yksin? Luku käsittelee myös infrapuna-, hiukkas- ja neutriinoastronomiia. Vielä tuntemattomampaa useimmille meistä on avaruudessa työskentelevä tähtitieteelliset satelliitit. Kaikissa niissäkin on jonkinlainen kaukoputki. Tutuin meille on varmaan Hubble, mutta uusinta tietoa saadaan kymmenillä eri aallonpituusalueilla työskentelevillä satelliiteilla.

Kirja näyttää, että kaukoputki voi hyvin ja kehitys on huimaa. Kaukoputken tulevaisuus näyttää valoisalta. Talouskurjuudesta ja sikainfluenssasta huolimatta näyttää siltä, että tulevaisuus tuo tulleessaan aivan mahdottomalta tuntuvia ja utopistisia havaintolaitteita. Niitä edustavat useat 50–100 metriset optiset kaukoputkihankkeet ympäri maailmaa, uudet avaruusteleskoopit James Webb etunenässä ja Darwin perässä. Unohtamatta mitenkään radioastronomiia ja sen jättiantennihankkeita. Jossakin vaiheessa kysyy, kenelle kirja on suunnattu. Mielestäni hyvin toimitettu ja taitettu nuorekas kirja soveltuu hyvin kaikkien kirjastojen ja koulujen käyttöön. Kirjan mukana tuleva dvd-levy soveltuu hyvin erilaisiin yleisö- ja harrastustapahtumiin peruskoulusta kerhoiltoihin. Ja erityisesti nyt juhluvuonna. Vaikka kirja on tähdätty kaukoputken juhluvuoteen, soveltuu se myös tähtitieteen perusteokseksi. Kirjan esittelemät hankkeet ovat jo kohta historiaa, koska jokainen sukupolvi rakentaa omat havaintolaitteensa omien tarpeidensa mukaan. Kirja osoittaa erinomaisesti, kuinka ihminen tekee mahdottomastakin mahdollisen saadakseen selvyiden maailmankaikkeuden saloista.

Schilling & Christensen: Katse taivaalle. 400 vuotta kaukoputken historiaa.
Suomentaja Leena Tähtinen. Ursa 2008.

MARTTI MUINONEN

TriAtlas – ilmainen tähtikartasto

Vaikka tietokoneille on saatavissa lukematon määrä erilaisia planetaario- ja karttaohjelmia, ei se vähennä lainkaan painetun kartan tarpeellisuutta. Sovelluksista voi tulostaa itselleen tarpeelliset kartat, mutta olisi mukavaa, jos hyllystä löytyisi kunnollinen koko tai vaan kattava kartasto. Tällaisia kartastoja ovat esimerkiksi kaupalliset Uranometria ja Sky Atlas 2000.0. Kaupalliset kartastot ovat hyvydestään huolimatta yleensä varsin kömpelöitä oikeissa havainto-olosuhteissa eikä monikaan halua pilata niitä Suomen kosteissa öissä. Toki kopion ottaminen karttalehdestä helpottaa kenttäkäyttöä.

Espanjan Valenciassa asuva pitkän linjan deepsky-harrastaja José R. Torres on tehnyt karhunpalveluksen kaikille tähtiharrastajille. Hän on nimittäin tehnyt painokelpoisen viisiosaisen tähtikartaston, joka perustuu itse tehtyyn sovellukseen CNEBulaX. Hänen tarkoituksensa oli tehdä kaupallisia julkaisuja parempi tähtikartasto omiin tarpeisiinsa ja tämä onkin onnistunut paremmin kuin hyvin. Kaikki kartaston viisi osaa on ladattavissa ilmaiseksi hänen nettisivuiltaan!

Kartaston ensimmäinen osa (A) koostuu kahdestakymmenestä viidestä sivusta, jotka kattavat tähdet magnitudiin 9 saakka. Myös kirkkaimmat deepsky-kohteet on merkitty karttoihin. Yksi sivu kattaa $47^\circ \times 67^\circ$ kokoisen alueen ja se soveltuukin paljain silmin tai kii-
karilla tehtäviin havaintoihin.

B-osa on tarkoitettu pienelle kaukoputkelle. Se käsittää $107^\circ 21' \times 30'$ -kokoista sivua, joissa on tähtiä magnitudiin 11 ja merkittävä määrä syvän taivaan kohteita. Ajattelin hyödyntää tätä versiota TAL-1:n kanssa.

Kartaston C-osa sen sijaan räjäyttää pankin muhkealla 571:llä sivullaan. Yhdellä sivulla on $8^\circ \times 12^\circ$ kokoinen alue taivasta, mikä on varsin tarkka kohtuullisillekin suurennuksille. Kartan sisältö pieksee mennessä tullen kaupalliset kartastot, Uranometria mukaan lukien.

Tässä C-setin ominaisuuksia:

- A4:lle tulostettuna 2,4 senttimetriä vastaa yhtä astetta.
- Tähtiä magnitudiin 12,6 saakka.
- Galakseja noin 37 000 kappaletta magnitudiin 15,5. Jokainen galaksi on nimetty karttaan.
- Virheelliset NGC/IC kohteet on karsittu pois häiritsemästä.
- Noin 1200 planetaarista sumua.

- 1800 avonaista- ja pallomaista tähtijoukkoa.
- 900 sumumaista kohdetta eri katalogeista.
- 1850 pimeää sumua LDN ja Barnardin luetteloista.
- 35 000 kaksoistähteä, jonka kirkkaampi komponentti on vähintään 11 mag.
- 29 000 muuttuvaa tähteä magnitudiin 12,5 saakka.
- Muutama sata 16,5 magnitudia kirkkaampaa kvasaaria.
- Hickson ja Abell galaksijoukkoja.

C-osa toimii parhaiten suuren kaukoputken kanssa. Kartassa riittää erotuskykyä ja suunnistaminen onnistuu helposti varsin suurillakin suurennuksilla. Kohteita kartoissa on aivan riittävästi!

Perussettien lisäksi on saatavilla välimalli B ja C setin väliltä, joka soveltuu mainiosti keskikokoisen kaukoputken kartastoksi. Myös Sky Atlasta jäljittelevä, mutta tarkempi, A3 kokoon tulostettava versio on saatavilla.

Jokaiseen settiin kuuluu erillinen indeksisivu, josta voi etsiä millä karttalehdellä mikäkin kohta taivaasta on. Samoin tarkemman tason karttaan on merkitty mistä ylemmän tason kartasta vastaava kohta löytyy. Kartat kannattaa tulostaa kaksipuoleisina ja sujauttaa muovitaskuun. Havaintopaikalle on näin helppo ottaa vain ne kartat, joita tarvitsee, eikä pieni kosteus haittaa mitään. Samalla karttaan voi tehdä omia merkintöjä, eikä haittaa vaikka kartat häviäisivät tuulen mukana, koska niitä voi tulostaa aina lisää. Ennen tulostusta on hyvä tallentaa PDF-tiedostot omalle koneelle, koska ne ovat kooltaan kymmeniä megatavuja. Kaikki kartat on mahdollista ladata sekä A4 koossa että jenkkiläisessä 8"x11" formaatissa. Karttojen vektorigrafiikka mahdollistaa tulostamisen myös suurempaan kokoon terävyyttä menettämättä.

Projektin kotisivu ja karttatiedostot löytyvät osoitteesta
<http://www.uv.es/jrtorres/triatlas.html>

IIRO SAIRANEN
<http://personal.inet.fi/surf/deepsky>

Alumiinia lasilla - Ritchey ja RC-kaukoputki

100-tuumainen Hooker-teleskooppi oli saatu valmiiksi ja se osoittautui taitavissa käsissä erinomaiseksi työkaluksi. George Ellery Halella oli monia jatkosuunnitelmia isommista kaukoputkista. Hänen pääoptikkonsa Ritchey oli puuhaillut useita vuosia Halen hankkeiden parissa ja ensimmäisen maailmansodan aikana Ritchey joutui keskittymään sotateollisuuteen Pasadenassa. Hän vastasi laajasti sotilasoptyikan valmistamisesta. Sodan loppupuolella hän perusti oman yksityisen optisen laboratorion Pasadenaan ja keskittyi uusien ideoidensa kehittelyyn. Ritchey osallistui vuonna 1921 300-tuumaisen jättikaukoputken luonnosteluun, mutta hanke jäi piirustuspöytävaiheeseen mm. suuren ja painavan pääpeilinsä valmistusongelmien takia.

Ritchey kehitti kokonaan uuden tähtikuvaukseen soveltuvan kaukoputkityypin yhdessä ranskalaisen optikon Henri Chretienin kanssa. Ritchey oli työskennellyt Chretienin kanssa yhdessä jo Mount Wilsonilla. Uuden kaukoputkityypin nimeksi tuli Ritchey-Chretien, lyhyesti RC-teleskooppi. Tämän optisen järjestelmän etuna oli laajempi ja vähemmän kaareva kuvakenttä verrattuna normaaliin Newtoniin. Kaukoputken tyyppi on Cassegrain ja aukkosuhde noin F7. Alkuperäinen RC oli valokuvauskaukoputki, jossa peilit olivat hyperboloideja ja valokuvauslevy painettiin tyhjiömenetelmällä pääfokuksessa kaarevaksi siten, että koma ja palloaberaatio saatiin poistettua.

Koska RC:ssä peilien tulisi olla keveitä ja täysin taipumattomia, ehdotti Ritchey uudentyyppisiä solumaisia liimattuja peilirakenteita. Peilit olisivat siten ikään kuin tuulettuvia kerrosvoileipiä, eivät kovin lämpöarkoja ja keveitä ripustaa. Näitä ongelmiahan oli ilmaantunut erityisesti suurissa aurinkoteleskoopeissa, kuten edellisessä jutussani kerroin. Peilikokeilut eivät sittemmin johtaneet mihinkään läpimurtoon. Jotkut harrastelijatkin ovat koettaneet ratkaista isompien peiliaihoiden ongelmia liimaamalla yhteen ohuita peiliaihioita. Useimmat näistä ovat jääneet kokeiluasteelle.

Vuonna 1924 Ritchey tuli Pariisiin, jonne hänet oli jo aiemmin kutsuttu. Uudessa optisessa laboratoriossaan hän kehitti solupeilejään yhteistyössä St Gobain lasitehtaan kanssa ja lopputuloksena syntyi 20-tuumainen RC teleskooppi, jossa oli solurakenteinen optiikka.

Vuonna 1930 Ritchey palasi Yhdysvaltoihin ja valmisti U.S. Naval Observatorioon 40-tuumaisen RC-teleskoopin. Sittemmin hän toimi observatorion tutkimuspäällikkönä ja jäi eläkkeelle vuonna 1936. Ritchey kuoli 9 vuotta myöhemmin. Kaiken lisäksi Ritchey oli

osallisena jo vuonna 1905 rakennettuun Schwarzschild-reflektorin toteutuksessa. Tässä kaukoputkimallissa peiliyhdistelmä eroaa RC-teleskoopista ja kaukoputken valovoima on noin F3, joten se soveltui erinomaisesti tähtivalokuvaukseen. Suurin Schwarzschild-reflektori on Indianan yliopiston 24-tuumainen valokuvausteleskooppi. Ritcheyn työpanos tähtikaukoputkien kehitystyössä on ollut kaiken kaikkiaan valtava. Mutta ilman toimivaa amerikkalaista yliopisto-organisaatiota, runsaskätisiä varojen lahjoittajia ja hienojana observatorioiden johtajia olisivat Ritcheyn saavutukset jääneet paperille. Amerikkalainen suurpääoma ja suurteollisuus pystyivät lamajaksoista ja sota-ajoistakin huolimatta tuottamaan loistavia kaukoputkia. Niillä havaintoja tekivät loistavat astronomit, Hubble etunenässä. Nämä muuttivat maailmankuvamme noin 30 vuodessa täysin uudeksi.

RC-kaukoputket ovat yleisimpiä kaukoputkityyppejä nykyisissä ammattiobservatorioissa. Niitä löytää lähes jokaisesta tähtitornista. Lähin Suomessa taitaa löytyä Kirkkonummelta Helsingin Yliopiston observatoriosta Metsähovista. Kyseessä on ranskalaisvalmisteinen 600 mm:n RC vuodelta 1972. Lähin harrastajan RC löytynee Skinnerilasta Kokkosen Jaskan parvekkeelta! Myös harrastajat voivat nykyään ostaa ”hyllystä” RC-tyyppisiä tähtikaukoputkia. Ainakin Astrosib sekä GSO valmistavat ”aitoja” RC-kaukoputkia ja Meade ”melkein aitoja”. Hinnat ovat suolaisia, 250 mm GSO:n RC:sta, siis pelkästä putkesta saa pulittaa helposti 3500€.

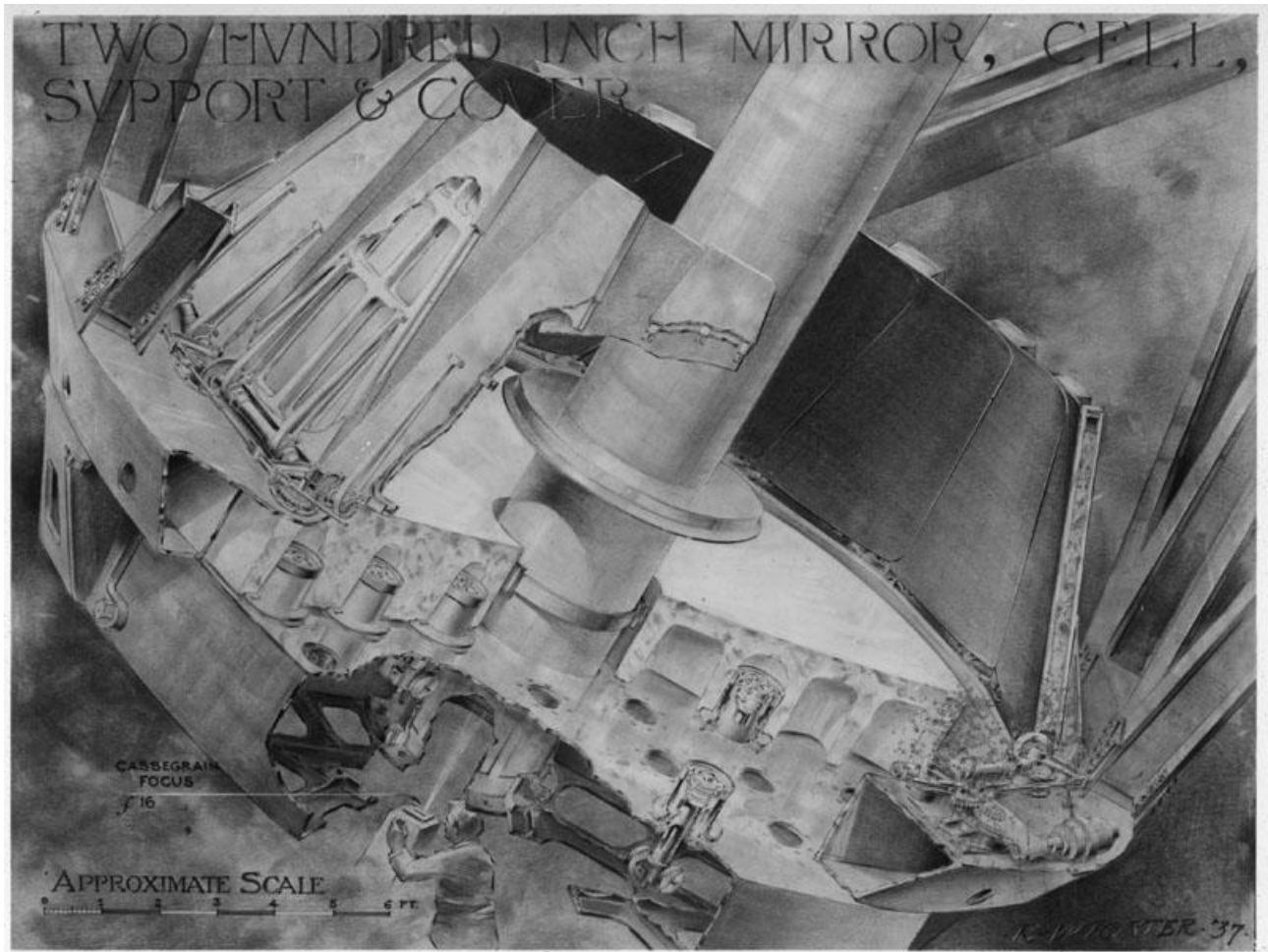
Legendaarinen Hale-kaukoputki

Tästä kaukoputkesta on kirjoitettu paljon ja kaikki tähtiharrastajat tuntevat sen historian laajasti. Siksi kerronkin lyhyesti vain kaukoputken ”syvimpään olemukseen ja laitehistoriaan” liittyvistä seikoista. Lisätietoja löytää linkkilistan osoitteesta.

Ruokahalu kasvoi syödessä. Näin kävi myös Hallelle. Ideat uudesta 300-tuumaisesta jättiputkesta jäivät Peacen paperille 20-luvulla. Suurin syy lienee massiivisen pääpeilin valmistustekniikka. 300-tuumaisen peilikin painaisi liki 40 tonnia ja tulisi aiheuttamaan äärettömän suuria lämpöongelmia. Näiden ongelmien kanssa oli juuri opittu elämään Hookerin 100-tuumaisen peilin kanssa. Sehän oli pelkkää peililasiasia. 300-tuumaisen tuntui jo ajatuksenakin melko utopistiselta silloisella lasitekniikalla. Vaatisihan tuollainen peililasivalu ainakin 8 vuoden jäähdytysajan! Päädyttiin siis järkevään 200 tuumaan ja uuteen peilimateriaaliin.

Halen ajatuksena oli rakentaa uusi jättiputki Mount Wilsonille ja siitäkin luovuttiin – onneksi. Mount Wilsonin yötaivas ei tarjonnut enää riittävän rauhallisia ja pimeitä olosuhteita näin isolle kaukoputkelle. Tämän asian varmistamiseksi Andersson vietti kokonaiset 5 vuotta seeing-testeissä vuoristossa. Olihan tarkoitus ottaa ylipitkällä valotusajoilla supersyviä kuvia maailmankaikkeuden alkuhetkien selvittämiseksi ja se vaati äärimmäisen rauhallisen yötaivaan. Tulevalle kaukoputkelle etsittäisiin siis uusi paikka. Paikaksi valittiin Mount Palomar ja observatorion toteuttajaksi California Institute of Technology. Mount Palomar on noin 80 kilometriä pohjoiseen San Diegosta. Observatorion maantieteellinen leveys on +33 astetta ja korkeus merenpinnasta 1713 m. Kirkkaita öitä oli luvassa yli 290 vuodessa! Alkurahoituksena oli käytettävissä Rockefeller-säätiöltä 6 miljoonaa dollaria. Päävastuulliseksi hankkeessa Hale nimitti Mount Wilsonin päänoptikon Jo-

han Andersonin. Tässä yhteydessä hankkeeseen liettiin myös ”tähtiharrastaja”. Hän oli kuuluisa kaukoputkien tekijä ATM ja taiteilija Russel W Porter, jolla oli ylläluonnollinen kyky laatia hienoja, havainnollisia ja erittäin takkoja 3D-piirrustuksia. Porterin käsien kautta moni ajatus muuttui todelliseksi. Kannattaa tutustua Porterin huikaisiin piirustuksiin jutun lopussa olevassa osoitteessa.



Porterin yksityiskohtapiirroksessa näky selvästi Halen pääpeilin solurakenne ja monimutkainen pääpeilin kannatus.

Pääongelmana oli siis peiliihio. Jo 1930-luvulla lasimarkkinoille oli ilmestynyt uusi optinen peililasi Pyrex. Tästä materiaalista oli valmistettu Dunlap ja McDonlad observatorioiden valovoimaiset F3-4 pääpeilit. Tätä ”uuninkestävää” lasia valmisti Yhdysvalloissa Corning ja siitä voitiin valaa solu- ja kevytrakenteisia peiliihioita. Näistä lähtökohdista Pease suunnitteli uuden 200-tuumiasen teleskoopin. Tämän kevyen pääpeilin ensimmäinen 15 tonnin valu tapahtui vuonna 1934 mutta valu epäonnistui muotin vioituttua. Peilin osat sulatettiin uudelleen ja uusi valu tehtiin syyskuussa 1934 ja valu onnistui. Peiliihiot jäähdytettiin 8 kuukautta ja sitten aihio kuljetettiin erikoisjunassa Los Angelesiin hiottavaksi. Hale kuoli 1939, eikä ehtinyt nähdä haaveensa toteutusta. Peili hiottiin Caltechissa Ritcheyn konseptilla. Peilistä poistettiin noin 5 tonnia lasia ja hionnassa käytettiin kymmeniä tonneja carborundumia ja kiillotuspunaa. Mittaukset tehtiin Hartmannin menetelmällä. Peilin aukkosuhde on $f/3.3$. Käytettäessä optiikkaa Cassegrainina, valovoima on $f/16$ ja Cassegrain-Coudessa $f/30$. Ross suunnitteli tarvittavat komakorjaimet, kuten edellisessä jutussani kerroin. Peilissä paraboloidin ja pallon ero on noin 0,136 mm, joten sitä ei voitu muotoilla pelkästään kiillottamalla. Kaikesta huolimatta peiliin jäi testi-

en mukaan pieni ”turned-up-reuna”. Sen toivottiin asettuvan, kun peili olisi paikoillaan kannattimissaan myöhemmin. Näin ei kuitenkaan käynyt, vaan peili muotoiltiin uudelleen ylhäällä observatoriossa. Toinen maailmansota sotki peilin valmistuksen ja lopullisesti peili oli valmis vasta 1947 ja tuo korjaus mukaan lukien peili valmistu lopullisesti vasta lokakuussa 1949. Pyrexin käyttö oli valtava askel suurten peilin valmistuksessa.

Toinen iso askel otettiin aluminoimalla uudet peilit. Hankala hopeointi jäi historiaan ja uudet peilit aluminoitiin tyhjiömenetelmällä. Alumiini tummuu hitaammin ja heijastaa suhteellisen hyvin kaikkia aallonpituuksia erityisesti uv-alueella. Myös Hookerin peilit luminoitiin maaliskuussa 1935.

Haleen tuli täysin uudentyyppinen yoke/englantilaistyyppinen hevosenkenkäjalusta. Idea tästä oli Peasen vaikka vastaavaa oli esittänyt jo aiemmin myös Porter. Teräsosat valmistuivat 1935 ja niiden toteutuksen mahdollisti suuret paikalliset konepajat Westinghouse etunenässä. Teräsosien valmistus oli vaativa hanke ja tuntiakselin laakerille keskittyi kaukoputken liikkuvaa painoa yli 500 tonnia, joten rakenteiden taipumat olisivat melkoisia. Tietokoneita ja FEM-lasketaa ei tunnettu! Laakerointi tehtiin uudentyyppisillä öljypainelaakereilla ja kaukoputken liikuttelu tapahtuisi vaivattomasti ja täysin värinättä. Myös kaukoputken tornirakenne ja koko observatorio suunniteltiin sen aikaisen parhaimman tiedon pohjalta, eikä ongelmia ole esiintynyt. Tornin kuvun halkaisija on kunnioitettavat 42 metriä.

Palomarin 200-tuumainen otettiin lopullisesti käyttöön vuonna 1950. Kaukoputken testit aloitettiin 1948 tammikuussa ja kesäkuussa 1948 pidettiin juhlalliset vihkiäiset, jossa kaukoputki sai nimekseen ”Hale Telescope”. Nimi kiinnitettiin pronssikyltillä putkeen. Kun lopulliset testit tehtiin syksyllä 1949. Heti korjauskiillotuksen jälkeen todettiin, että putki toimi loistavasti. Ensimmäisiä testikuvia olivat valokuvat Kassiopeijan NGC 147:sta. 100-tuumaiselle Hookerilla kohde näkyi ainoastaan punaherkällä valokuvauslevyllä. Näin voitiin todeta, että käytössä oli oikea kaukoputki oikealla paikalla. Hale oli maailman suurin kaukoputki vuodesta 1948 aina vuoteen 1976 - siis lähes 30 vuotta ja on edelleen aktiivikäytössä. Nykyisin putkeen on lisätty uusi elektroniikka, CCD-kamerat ja adaptiivinen optiikka. Mount Palomarilla on myös muita tehokkaita kaukoputkia, joista tuonnempana. Suurimpana Hale-hankkeena voitaneen pitää Palomar Observatory Sky Survey valokuvauskartasto, joka on alansa ehdoton huippu.

Viimeinen massiivinen monsteri, BTA

Jättikaukoputkien ensimmäisen luvun viimeinen luku kirjoitettiin 1950-luvun loppuun mennessä. Neuvostoliiton pääobservatorio oli edelleen itsensä tsaarin perustamana Pulkovassa, silloisessa Pietarissa. Täällä oli myös Neuvostoliiton tähtitieteen keskus ja suurten kaukoputkien valmistuksesta vastasi yleensä Leningradissa toimiva LOMO – Leningradin optismekaaninen tehdas. Tässäkin tapauksessa kaukoputki optiikkoineen valmistettiin Leningradissa ja LOMO:ssa. Neuvostoliitossa oli siis päätetty valmistaa maailman suurin optinen kaukoputki - elettiinhan kilpavarustelun ja kylmän sodan hetkiä. LOMO nykyisen Pietarin keskustassa oli tuotantonsa huipulla. Tehdas valmisti melkein kaiken sotilas-, viihde- ja tiedeoptiikan silloisessa Neuvostoliitossa, lukuun ottamatta No-

vosibirskin ja Moskovan avaruus- ja erikoisoptiikan valmistusta. Tehdasalue on valtava ja 60-luvulla työntekijöitä oli yli 35000, joten tuotantovoimaa oli. Hankkeen nimeksi tuli lopulta BTA, ”Bolshoi Teleskop Alt-azimutalnyi”, eli ”Iso atsimutaalinen teleskooppi” - 6 metrin jättikaukoputki. Ensimmäiset luonnokset kaukoputkesta oli tehty jo 1950-luvulla ja optiikan suunnittelijana oli kuuluisa venäläinen optikko Dimitri Maksutov, josta myöhemmin lisää.

Kaukoputken sijoituspaikaksi oli valittu Mt. Pastukhov, Zelenchukskajassa Kaukasuksella. Uuden observatorion maantieteellinen leveys on +41 asetetta ja korkeus merenpinnasta 2030 m. Observatorioon sijoitettiin myös uusi iso radioteleskooppi RATAN 600.

Maksutovin suunnitelmissa oli 6 metrinen $f/4$ massiivinen pääpeili, mikä sinänsä tulisi olemaan haasteellinen silloisella lasi- ja valutekniikalla. Optinen järjestämä on Ritchey-Chretien varustettuna Ross-komakorjaimella. Siis toimiva konsepti kaiken kaikkiaan.

Dimitri Maksutov oli keksijä ja pystyvä optikko. Hän tiesi isojen peilien ongelmat ja oli siksi tehnyt jo aiemmin kokeita metallipeileillä, kuten Ritchey ja Couderkin. Metalleina oli käytetty terästä, alumiinia ja berylliumia. Metallisia pääpeilejä käytettiin sittemmin monisakin kaukoputkissa kokoluokassa 1-2 m, mutta kovin yleisiä ei niistä tullut koskaan. Suurimpia ja tunnetuimpia metallipeilejä on VLT:n 8 metrisen apupeili, joka on tehty berylliumista. Maksutov kehitti mielessään 6 metristä metallista BTA:n pääpeiliä, mutta syystä tai toisesta pääpeilin materiaalissa päädyttiin perinteisen Pyrexin kaltaiseen erikoislasiin. Peilin paksuus tuli olemaan 650 mm ja halkaisija 6050 mm (236 tuumaa) ilman mitään keventeitä. Lasia peilissä oli siis kolme kertaa enemmän kuin Halessa Tämä tulisi vaatimaan tosi pitkän jäähdytysajan heti valun jälkeen. Valu tehtiin vuosina 1963–68 ja valmis peiliaihio painoi 42,7 tonnia ja aihion jäähdytys kesti kokonaiset 2,5 vuotta! Peilin hionta valmistui vuonna 1974 ja huolellisten testien jälkeen peili todettiin ihan kelvolliseksi mutta naarmuiseksi. Peilin muodon teoreettiset mittaustulokset olivat yhtä hyvät kuin Halessa! Jättiläispeilin kuljetus Leningradista Kaukasukselle (2500 km) vuoren huipulle 60 metriä korkeaan kupoliin ei ollut mikään pikkujuttu. Peili kuljetettiin erikoiskenteisessä kuljetusvaunussa upotettuna vesialtaaseen. Ensivalonsa putki näki 1975 ja optiikan sekä paikan ongelmat alkoivat.

Kaukoputkeen valettiin toinen ja ”parempi” peili ja se kiinnitettiin putkeen vuonna 1979. Massiivirakenteisen peilin lämpöongelmia ja ”elämistä” ei saatu kokonaan ratkaistua. Suunnitelmissa on korvata pääpeili kokonaan uudella peilillä, joka tällä kertaa tehtäisiin venäläisestä Astor-Sitalista, siis lasikeramiikasta! Vastaava lasikeramiikka oli yleistynyt jo paljon aiemmin länsimaissa. Peiliä ei kuitenkaan ole tietävästi koskaan tehty saati sitten asennettu.. Näiden kokeilujen jälkeen massiivisten, paksujen ja painavien pääpeilien aika oli ohi. Peilien valmistuksessa siirryttiin 1970-luvulla uuteen ns. ohutpeilitekniikkaan tai pyöriviin valu-uuneihin uusilla lasimateriaaleilla. Kauppanimikkeitä näille ULE-laseille (Ultra Low Expansion) ovat esim. Cervit, Zerodur ja Sitall.

Pääpeilin lämpöongelmien lisäksi observatorion havainto-olosuhteita heikensivät tornirakennuksen lämpöongelmat. Observatorion paikan seeing- ja ilmasto-olot eivät olleet riittävän hyviä teoreettisten suoritusarvojen saavuttamiseksi. Kaiken kukkuraksi valtavan

tornikupolin ilmatila aiheuttaa vaikeasti hallittavaa väreilyä. Näiden tekijöiden summana kaukoputkella ei saatu mitään huikeita tuloksia, mutta muuten putki toimii normaalisti. Putken erotuskyvyksi ilmoitetaan noin 0,5 kaarisekuntia, kun vastaava Halen erotuskyky on noin 0,025 kaarisekuntia. Hale on loppupelissä noin 20 parempi ja BTA vastannee suoritusarvoiltaan normaaleja noin 4 metrin luokan teleskooppeja.



BTA Kaukasus-vuoriston upeissa maisemissa.

Vertailun vuoksi on hyvä muistaa, että yhteispohjoismainen NOT-teleskooppi, jonka 2,56 m:n F2 Zerodur-peili on hiottu Suomessa, saavuttaa keskimäärin 0,6 kaarisekunnin erotuskyvyn. Tämä on hyvä arvo ja kertoo NOT-observatorion erinomaisesta seeingistä sekä hyvin tehdyn RC-teleskoopin erinomaisuudesta!

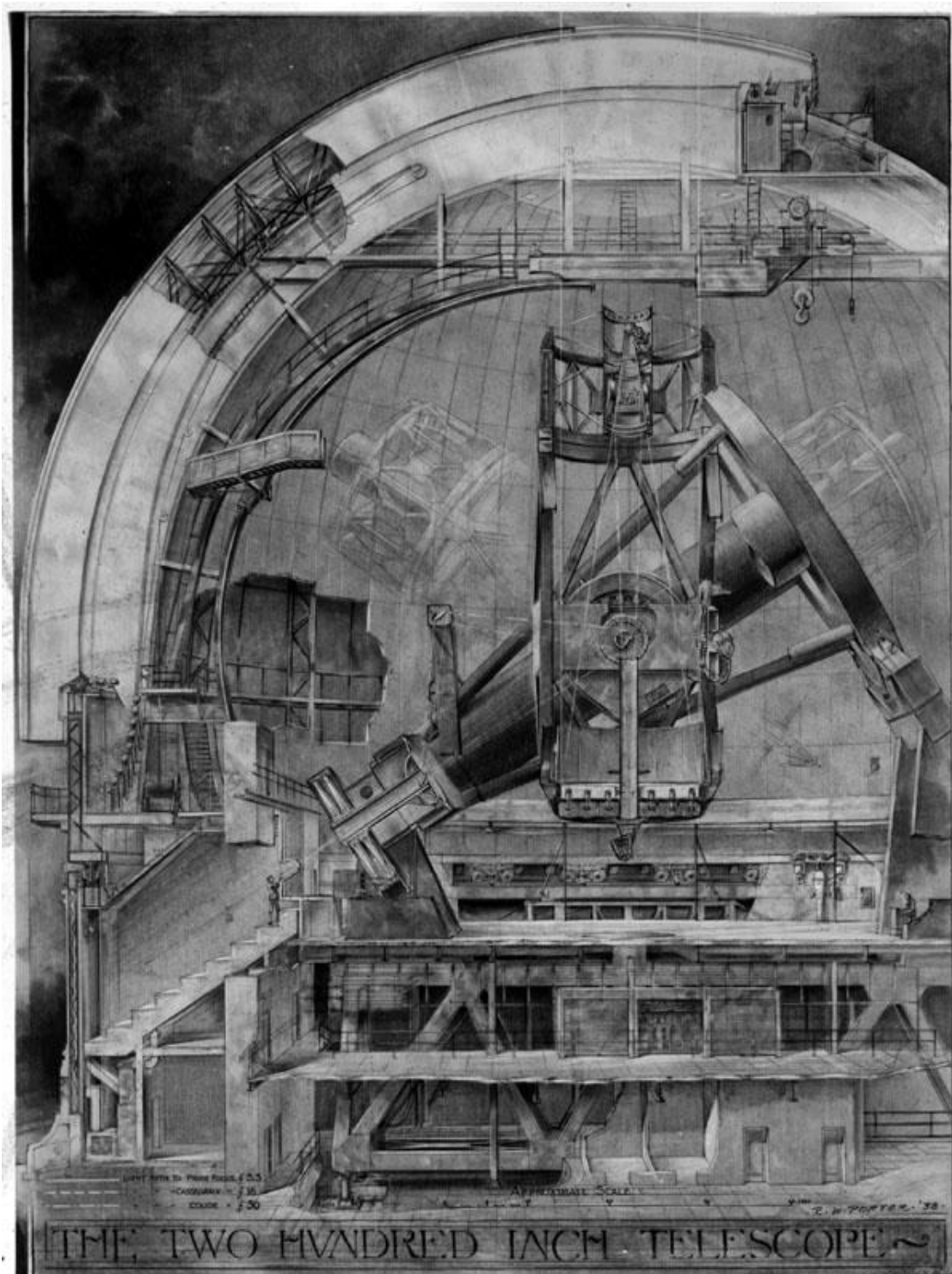
BTA kuuluu nykyisin SAO:n, Special Astrophysical Observatory (1966) of Russian Academy of Sciences Institution -organisation alaisuuteen. Koska uutta lasikeraamista peiliä ei ole tehty, voidaan olettaa, että kaukoputki tullaan varustamaan jonkinlaisella aktiivisella tai adaptiivisella optiikalla. Senkin yhdistäminen massiiviseen pääpeiliin voi olla hankalaa.

Optiikan ja seeingin ongelmista piittaamatta BTA oli kaukoputkirakenteena uusi ja moderni. Putken atsimutaalinen jalusta edustaa uutta platform-ajattelua, joka yleistyi muissakin uusissa isoissa kaukoputkissa. Kaukoputken ohjausjärjestelmä, laakerointi ja mekaniikka ovat ensiluokkaisia. Kaukoputken kokonaispaino on noin 850 tonnia ja kupolin korkeus lähes 55 m. BTA:n jälkeen valmistetut yksipeiliset jättikaukoputket ja observato-

riot käyttävät samaa rakennekonseptia. Ainoa ero on pääpeilissä. Peilit ovat nykyään ohuita ja ”eläviä”, jolloin ne vaativat tietokoneohjatun pääpeilin kannatuksen.

MARTTI MUINONEN

<http://www.astro.caltech.edu/palomar/>
<http://w0.sao.ru/Doc-en/Telescopes/bta/descrip.html>
<http://www.lomopl.com/aboutlomoFrames.htm>
<http://www.weertman.com/bruce/porter/>
<http://www.not.iac.es/>



Hale-kaukoputki Rusell W. Porterin mallintamana suunnitteluvaiheessa.

tapahtumia

Tänä vuonna tähtitieteen harrastajien kesätapaaminen **Cygnus** löytää paikkansa Suomen pohjoisimmalta tähtiharrastuspaikkakunnalta Utsjoelta 30.7.–2.8. Tapahtuman järjestää Tähtitieteellinen yhdistys Ursa yhdessä Utsjoen Ursan kanssa. Monille Cygnuksesta onkin muodostunut perinteinen tapa viettää kesälomaa harrastuksen parissa sekä tavata vanhoja tähtiharrastuskavereita, joiden kanssa vaihtaa ajatuksia iltanuotiolla tai saunan lauteilla. Ei pidä myöskään unohtaa laadukasta ohjelmaa, joka tarjoaa kiinnostavia esitelmiä omasta ilmakehästä me kaukaiseen avaruuteen. Cygnuksen pääpaikkana on Utsjoen koulukeskus aivan Utsjoen kirkonkylän keskustassa. Koulukeskuksessa on myös tilat sisämajoitukseen ja ruokailuun. Ursa järjestää tilausbussin Helsingistä Utsjoelle. Alustava matkareitti on Helsinki-(Lahti)-Tampere-Jyväskylä-Oulu-Rovaniemi-Utsjoki. **www.ursa.fi/c2009**

Kansainvälisen **tähtitieteen teemavuoden** kaikki tapahtumat on koottu keskitetysti osoitteeseen **www.astronomy2009.fi**

yhteystietoja

POSTIOSOITE: Etelä-Karjalan Nova ry, PL 244, 53101 LAPPEENRANTA

SÄHKÖPOSTI: eknova@ursa.fi **WWW:** www.ursa.fi/yhd/nova

PANKKIYHTEYS: Sampo 800026-5926707

HALLITUS 2009:

Puheenjohtaja Kai Hämäläinen, kai.o.hamalainen@elisanet.fi

Sihteeri Timo Särkikoski, sarkikos@gmail.com

Varainhoitaja Martti Muinonen, martti.muinonen@scp.fi

Jäsen Ansa Eskelinen, ansa.eskelinen@wippies.com

yhdistys

Etelä-Karjalan Nova on perustettu 1974. Yhdistyksen tarkoituksena on edistää tähtitieteen ja avaruustutkimuksen harrastusta Etelä-Karjalan alueella. Tämän toteuttamiseksi yhdistys järjestää erilaisia tilaisuuksia, kuten kokouksia, esitelmiä, saunailtoja, havaintoretkeä ja excursioita, sekä julkaisee jäsenlehteä. Valtakunnallisten tapahtumien järjestäjänä yhdistys myös tunnetaan. Tärkein toimintamuoto on kerhohuone Loukko Etelä-Karjalan ammattikorkeakoululla Lappeenrannassa. Loukolla voi lukea uusimmat tähtiharrastuslehdet ja käyttää huomattavan laajaa tähtitieteellistä kirjastoa tai rupatella kuulumisia muiden harrastajien kanssa.

*Tähtiharrastus on kenelle tahansa sopiva ja monipuolinen harrastus.
Tule mukaan Novan toimintaan!*

Kätevimmin liityt jäseneksi täyttämällä yhteystietolomakkeen yhdistyksen [www-sivulla **www.ursa.fi/yhd/nova**](http://www.ursa.fi/yhd/nova) josta löytyy myös kerhohuoneen aukiolotiedot. Liitythän samalla myös Novan sähköpostilistalle [www-sivulla **www.ursa.fi/ursa/viestinta/listat.html**](http://www.ursa.fi/ursa/viestinta/listat.html)



*Seppo Tähtinen kuvasi nuoren Kuun 27.3.2009 klo 19:10. Uudenkuun aika oli edellisenä iltana klo 18:06.
Alakuvassa Kuu ja Venus uudenvuoden aattona 31.12.2008 klo 15:44 Timo Särkikosken kuvaamana.*

