

Tähtikartastojen matka läpi vuosituhansien

■ ERKKI-SAKARI HARJU

Tapio Markkanen: *Paratiisista katsoen. Tähtitaivaan karttojen historiaa*. Ursa 2009.

Tähtitieteen kansainvälisenä teemavuonna 2009 Helsingin yliopisto ja tähtitieteellinen yhdistys Ursa järjestivät tähtitieteellisiä kartastoja esittelevän näyttelyn Kansalliskirjaston galleriaan. Näyttelyjulkaisuna valmistui professori Tapio Markkasen kirjoittama kirja *Paratiisista katsoen. Tähtitaivaan karttojen historiaa*. Teos esittelee tähtitaivaan katsomisen, kuvaamisen ja kartoituksen historiallista kehitystä myöhäiskivikaudesta nykypäivään. Tähtitaivaan karttojen historian lisäksi käsitellään eri aikakausiin liittyviä uskomuksia ja niiden kulttuurisia vaikutuksia. Paperille, papyrukselle tai pergamentille tehtyjen piirrosten lisäksi kartta voi olla savitaulu, pallo, luolamaalaus, kattomosaiikki tai fresko.

(~~emätus~~)aivaan säännöllisesti toistuvat tapahtumat antoivat perusteet ajanlaskulle. Taivaanilmiöitä palvottiin, niistä etsittiin tulevien tapahtumien ennusmerkkejä ja niistä muodostui kiinteä osa jumaluskontoa. Jumalat olivat ihmisten yläpuolella Taivaassa, jonka tähdet olivat eräs heidän ilmentymänsä.

Tähtikartastojen historia alkaa myöhäiskivikautisista luolamaalauksista, joiden on tulkittu esittävän tähtitaivaan ilmiöitä ja jumalolentojen palvontaan liittyviä menoja. Tähtitaivas esiintyy myös šamaanirummuissa, myös esimerkiksi *Kalevalassa* on Väinämöisen tervehdys auringolle. Taivaanpalvonta oli kiinteä osa egyptiläisten ja babylonialaisten uskonnollisia menoja. Esimerkiksi noin 3000 vuotta eKr. rakennetussa Hathorin tempelissä Denderassa, Egyptissä, on maanpinnalta nähty taivaankartta, jossa esiintyvät myös meille tutut eläinradan kuviot.

Antiikin matemaatikot tiesivät, että maa oli pallon muotoinen, ja tämä ominaisuus samastettiin maan yläpuolella olevaan taivaaseen. Pallopinnalla tapahtuvaa paikantamista varten luotiin koordinaattijärjestelmä. Markkanen selostaa sen periaatteet ja menetelmät, miten tähtihavainnot sijoitettiin taivasta kuvaavalle karttapallolle. Samaa koordinaattijärjestelmää sovellettiin luonnollisesti myös maan pinnalla tapahtuvaan paikantamiseen.

Pallokartoista tunnetuin on tähtitaivasta kuvaava Farnesen *Atlas*, antiikin atleetti, joka kannattelee harteillaan taivaanpalloa. Patsas on tulkittu aikaisemman veistoksen kopioksi, sen alkuperä ajoittuu vuosille 190–120 eKr.

Kreikkalainen kulttuuri vaikutti merkittävästi ihmiskunnan käsitykseen maailmankaikkeudesta. Käsitys maan pallonmuodosta oli vankasti perusteltu ja laajalti hyväksytty. Tapio Markkanen toteaa: ”On sinänsä kiinnostava aatehistoriallinen kysymys, miten on syntynyt kuvitelma, että keskiajan Euroopassa olisi pidetty maata pannukakkuna. Näin ei todellakaan ollut asianlaita.”

Keskiajan maailmankuva vakiointui aristoteelisen näkemyksen mukaiseksi. Kaikkeuden keskus oli Maa ja sitä ympäröivät vesi, ilma ja tuli. Kuu ja tunnetut planeetat olivat jokainen kiinni omassa taivaassaan ja pyörivät Maan ympäri. Uloimpana oli kiintotähtitaivas eli firmamentti ja kaksi ulointa pallonkuorta, joita tarvittiin eräiden taivaankannen liikkeiden selvittämiseen. Tämä näkemys sopi myös kirkolle. Taivas ja Jumala olivat kaikkein ylimmällä kuorella ja hallitsivat sieltä planeettoja ja pallon keskipisteessä olevaa maata. Tämä maailmankuvan malli esiintyi useissa keskiajan maalauksissa. Myös tähtitaivaan kartat laadittiin tämän tarkastelutavan mukaisesti ja tähtikuviot esitettiin taivaasta maahan päin nähtynä, siis paratiisista katsottuna.

Kun tähtitaivaan tarkasteluun käytetyt havaintolaitteet kehittyivät, eivät tehdyt havainnot aina vastanneet teoriaa. Vuonna 1543 Nikolaus Kopernikus esitti, että taivaat kiertävät Aurinkoa, eivät Maata. Myöhemmin Johannes Kepler ja Isaac Newton muovasivat Kopernikuksen esittämää maailmankuvaa ja mallinsivat sen matemaattisesti.

Tähtitaivasta kuvaavien karttojen esitystekniikka kehittyi rinnan graafisten tuotantomenetel-

mien kanssa. Markkanen esittelee Albrect Dürerin kuparikaiverruksina tehdyt pohjoisen ja eteläisen taivaan tasokartat vuodelta 1515. Myös niissä tähtitaivas esitettiin ulkoa päin katsottuna.

Tähtikartat ja kartastot inspiroivat 1600-luvun taiteilijoita. Kirjassa on erinomaiset kuvat muun muassa Roomassa olevan Villa Farnesen karttasalin (*sala del mappamundo*) kattoon maalatusta tähtitaivaasta, missä antiikin ja myöhemmän ajan taruhahmot liitelevät taivaalla Argonauttien laivan kera. Cellariuksen atlas vuodelta 1627 puolestaan esittelee Julius Schillerin laatiman tähtitaivaan kristillisten profeettojen, pyhimysten ja enkelten hahmoissa. Cellariuksen ataksessa kuvataan myös kolme maailmanmallia, perinteiset maa- ja aurinkokeskiset mallit sekä uutena tanskalaisen tähtitieteilijä Tycho Brahen maailmanmalli. Kaikki kolme esitetään yhtä näyttävästi samanarvoisina maailmanmalleina.

Tähtitaivaan tarkastelusuunta muuttui maan pinnalta nähdyksi 1600-luvulla. Sen tuloksena tähtikarttojen mytologiset hahmot kääntyivät, esimerkiksi Orionin tähtikuvion metsästäjästä tuli vasenkätinen.

”Kumarruksia vallan edessä”-luku esittelee merkkihenkilöiden mukaan nimettyjä tähtikuvioita. Vuonna 1801 julkaistiin Berliinin tähtitornin johtajan Elert Boden laatiman tähtiluettelon pohjalta laaja tähtikartasto *Uranographia*. Siinä esitellään taivaalle ilmestyneitä uusia tähtikuvioita, kuten Kaarlen tammi, Yrjön harppu, Sobieskin kilpi, Herschelin kaukoputki ja Poniatowskin sonni. Moderneja kuvioita olivat myös Kuumailmapallo, Mikroskooppi, Kuvanveistä-

jän taltta, Kirjapaino ja Luotilanka.

Kirjassa kerrotaan myös tähtitieteellisen tutkimuksen kehitymisestä Suomessa. Itsenäisen tutkimuksen katsotaan alkaneen vuonna 1819, jolloin Turun Vartiovuorenmäelle valmistui tähtitorni ja sen observaattoriksi tuli Königsbergissä opiskellut F.W.A. Argelander. Hän oli aikakauden johtavia tähtitieteilijöitä. Argelander osoitti vuonna 1837, että aurinkokunta planeettoineen liikkuu avaruudessa kohti Herkuleksen tähdistöä. Hän siirtyi Turusta Helsingin yliopistoon ja sieltä Bonnin yliopistoon, jossa hän laati kaksi merkittävää tähtikartastoa. Vuonna 1843 ilmestyi *Neue Uranometrie* ja vuonna 1863 tähtiluettelo ja kartasto *Bonner Durchmusterung*.

Koska tähtitieteellisten havaintojen tekeminen ja niiden yhdistäminen toisiinsa tuli yhä vaativammaksi, se edellytti kansainvälistä yhteistyötä eri observatorioiden välillä. Argelanderin aloitteesta käynnistyi vuonna 1869 hanke, jossa tähtitaivaan kartoitus ja tähtiluetteloiden valmistus jaettiin 13 observatorion kesken. Luettelot saatiin valmiiksi vuosina 1890–1910. Tässä työssä Helsingin yliopiston tähtitieteen laitos oli alusta alkaen mukana.

Markkanen kertoo havainnollisesti valokuvauksen vaikutuksesta tähtitieteellisten havaintojen parantajana. Kun menetelmää ryhdyttiin käyttämään 1800-luvun lopulla, löydettiin kohteita, jotka olivat silmälle näkymättömiä. Helsingin yliopiston tähtitieteen laitos laati vuosina 1903–37 Anders Donnerin johdolla valokuvaukseen perustuvat tähtiluettelot omalta havaintovyöhykkeeltään. 120 000 tähden tiedot sisältävä luettelotyö

suoritettiin hyvin huolellisesti. Vanhat lasilevyillä olevat kuvaoriginaalit on nyt mitattu uudelleen suurella tarkkuudella, ja tämä lähes sata vuotta vanha aineisto tullaan liittämään vuosina 2011–16 tehtävään uuteen mittaukseen, jolloin tähtien ominaisliikkeestä saadaan erittäin tarkat uudet arvot. Vanhat havainnot voidaan näin yhdistää moderniin digitaaliseen havaintoteknologiaan.

Kirjan loppuosassa on havainnolliset kuvat valokuvaukseen perustuvista tähtikartoista. Uusimmat tähtikartastot valmistetaan erityisesti tähtitaivaan kuvaukseen suunniteltuja valokuvausteleskooppeja käyttäen. Yhdysvaltojen Palomarin tähtitornin teleskoopilla kuvattiin vuosina 1950–58 pohjoinen tähtitaivas. Eteläisen tähtitaivaan kuvaus valmistui vuonna 1977 Australiassa ja Chilessä sijaitsevien observatorioiden yhteistyönä. Tämänhetkiset tähtitaivaan havainnot suoritetaan useilla eri aallonpituusalueilla ja havainnot muokataan digitaalisiksi tietokannoiksi, jotka ovat kansainvälisten tietoverkkojen kautta tutkijoiden ja alan harrastajien käytössä. Tässä aineistossa on myös havaintomateriaalia, jota on tallennettu avaruudessa olevalla Hubble-teleskoopilla.

Osa *Paratiisista katsoen* -kirjassa mainituista tähtitaivaan kartastoista on nähtävissä Kansalliskirjaston gallerian näyttelyssä. Esillä on myös tähtihavainnoissa käytettyjä kohteita. Valitettavasti vitriineissä olevista kirjajarvinaisuuksista saa nähdäkseen vain yhden aukeaman. Ehkä jo lähitulevaisuudessa alan harrastajilla ja tutkijoilla on mahdollisuus tutkia vanhoja karttoja ja tekstejä käyttämällä digitaalisia tietokantoja, kun

vanhat kirjat saadaan tallennetuiksi digitaaliseen muotoon.

On mielenkiintoista huomata, kuinka tähtitaivaan kartastot kehittivät ja monipuolistuivat rinnan maapalloa kuvaavien maailmankartastojen, atlasien kanssa. Löytöretket ja tähtitaivaan tutkimus avasivat maailmankuvaa ja toivat uusia seikkoja kartantekijöiden tietoisuuteen. Kosmografioiden ja atlasien valmistuksessa heijastuu myös kirjapainotaidon ja graafisen kuvauksen kehittyminen.

Markkasen teksti on selkeää ja kansantajuista, ja hän esittelee asioiden pääkohdat menemättä liikaa vaikeaselkoiseen teoriaan. Kirja on erinomainen läpileikkaus eri aikakausien käsityksistä taivaasta ja uskonnoista sekä siitä, kuinka luonnontieteiden kehittyminen askel askeleelta muuttaa näitä käsityksiä. Kirjassa on hyvä taitto ja painoasu, kuvitus on korkeatasoinen ja tekstiä täydentävä. Teoksen lopussa on kattava lähdeluettelo sekä asiahakemisto. Erityisen kiitoksen ansaitsee Kari Timonen. Hänen tekemänsä reproduktiot Kansalliskirjaston Nordenskjöldin kokoelmissa olevista alkuperäiskartoista ovat erinomaisia.

Kirjoittaja on maanmittausneuvos.