



© Antero Aaltonen

**Kartografian merkkipaaluja on nopea läpileikkaus suomalaisen kartografian ja kartanvalmistuksen historiaan ja kehitykseen. Katsauksen toisena ääripäänä on Suomen Kartaston ensimmäinen laitos, joka osaltaan oli vaikuttamassa kansallistunteen heräämiseen. Toisena ääripäänä on kartantuotannon digitaalinen murros ja kansallisen kartastojärjestelmän muuttaminen NATO-yhteensopivaksi.**

# Kartografian merkkipaaluja

## 1872–2006

Erkki-Sakari Harju

OSA 2

### Kartografian teknologiamurrokset

Tarkastelujaksomme alkupäässä karttojen piirtäminen tapahtui paperipohjille käsitöinä. Apuna oli luonnollisesti joukko teknillisiä apulaitteita, kuten viivaimia, piirtimiä, harpikoita ja pantografeja. Painomenetelminä olivat syväpaino kuparilaatoilta tai litografia kivilaatoilta. Karttojen painokset olivat yleensä pieniä, muutamia satoja kappaleita. Tavallisesti kartat painettiin yksivärisinä ja väritettiin käsin joko vesi- tai puuvärein. Maanmittaushallituksella ei tuohon aikaan ollut omaa painoa, vaan kartat painettiin tilaustöinä mm. Tilgmannin kivipainossa.

1900-luvun alkupuolella kivipaino

tuli karttojen pääasialliseksi painomenetelmäksi ja samalla mahdollistui useammalla värillä tapahtuva painatus. Kartat piirrettiin edelleen käsin, mutta reproduktiomenetelmien kehittyessä tuli mahdolliseksi karttakuvan koptotekninen siirtäminen painokivelle, jolloin työläs kiville peilikuvana tapahtuva kaiverrustyö väheni merkittävästi. Optinen kuvanmittakaavan muuttaminen tuli käyttöön 1930-luvulla. Samaan aikaan kehittyi reproduktiovalokuvaus. Valonherkät kalvot valettiin itse kuvauksessa käytettyille lasilevyille. Teollisesti valmistetut filmit olivat selluloidipohjaisia. Karttojen piirtämisessä siirryttiin paperipohjista läpinäkyviin muovipohjiin. PVC-tyyppi-

nen Astralon-muovi keksittiin Saksassa v. 1937 ja Suomessa se otettiin käyttöön v. 1950. Muovipohjien käyttö laajeni vähitellen kaikkeen kartanvalmistukseen, mm. vuonna 1964 Helsingin maalaiskunta aloitti Astralonin käytön.

PVC-muovien ja myöhemmin polyesterimuovien käyttö piirustus- ja kopiomateriaalien pohjana mahdollisti täysin uudenlaiset kartografiset esitykset. Kartan tietosisältö jaettiin omille muovioriginaaleilleen, joita voitiin yhdistellä ja näin tuottaa erilaisia kartta- ja sisältövariaatioita. Teemakartografian esitysmahdollisuudet laajenivat, kun muutamalla päävärillä voitiin rasteripintoja yhdistelemällä luoda kymmeniä eri väri vaihtoehtoja. Kartan-



Näkymä Itä-Nepalin vuoristokylästä.

valmistuksen ”muovikausi” kesti 40 vuotta, vuoteen 1991, jolloin valmistui ensimmäinen täysin numeerinen maastokartta 1:50 000-mittakaavassa.

Maanmittaushallituksen kivipaino sai ensimmäisen suurikokoisen yksivärisen offset-painokoneensa v. 1951 ja kiveltä painaminen lopetettiin kymmenen vuotta myöhemmin, v. 1961. Karttapainon ja sen jatkajan Kartta-keskuksen oma paino lakkautettiin v. 2000, kun uudeksi omistajaksi tuli SanomaWSOY. Karttojen painatus siirrettiin tällöin konsernin muihin painolaitoksiin. Samalla lähes yksinomaiseksi painomenetelmäksi tuli neliväripainatus.

Digitaalisen kartografisen teknologian alkuskeleet otettiin v. 1972, jolloin ensimmäinen digitointilaitte otettiin käyttöön Maanmittauslaitoksessa. FINGIS-ohjelmiston kehitystyö alkoi v. 1974. Kongsberg-tasopiirturi hankittiin v. 1975 ja peruskarttojen systemaattinen digitointi aloitettiin seuraavana vuonna. Vuonna 1985 Maanmittaushallituksen



Ote Genimap Oy:n valmistamasta GAIA-maailmankartastosta.



# SUOMEN KARTOGRAFINEN SEURA 50 VUOTTA

جمهورية مصر العربية  
ARAB REPUBLIC OF EGYPT



LEGEND

مستلحات الخريطة

Soil carriage road		طريق ذو ايجامين
Main paved road		طريق رئيس مرصوف
Secondary paved road		طريق ثانوي مرصوف
Unpaved road		طريق ميه أو مذكوك
Track		طريق زراعي أو ميق صحراوي
Path		درب دواب أو مسلك
Road under construction		طريق تحت الانشاء
Tunnel		انفاق
Bridge		كوبرى أو جسر
Culvert		مخارة أو مبر
Kilometre marker		علامة الكيلو
Railway, single track		مسلك حديد مفرد
Railway, double track		مسلك حديد مزدوج
Railway stop		موقف مسلك حديد
Railway station		محطة مسلك حديد
Railway bridge		كوبرى مسلك حديد
Docks and piers		رسييف ميناء أو حاجز لواج
Anchorage		مرسى
Lighthouse		فشار
Built up area		مناطق سكنية
Buildings		مبان و منشآت
Government buildings		مبان حكومية
Swine		اشكال
Wall		سور مبان
Wire fence		سور مسلك
Mosque		مسجد أو جامع
Church		كنيسة
Muslim cemetery		مقابر مسلمين
Christian cemetery		مقابر مسيحيين

Ote Sinai and Eastern Desert Mapping Project 1:50 000-mittakaavaisen kartan merkkienselitteestä. Kaksikielisyys aiheutti omat ongelmansa karttojen suunnittelussa.

karttapaino hankki Scitex-kuvankäsittelylaitteiston. Tie- ja ulkoilukarttojen asteittainen muuttuminen numeeriseksi karttatuetteiksi alkoi.

Paikkatietojen yhteiskäytön projekti aloitettiin v. 1985 ja saatettiin päätökseen 1991. Tämä oli merkittävä hanke karttojen digitaalisten lähtöaineistojen yhdenmukaistamisessa ja standardisoinnissa. Maanmittauslaitoksen valtakunnallisen maastotietokannan valmistaminen aloitettiin v. 1992. Työ valmistui vuonna 2001 pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. Digitaalinen korkeusmalli koko Suomesta valmistui v. 1995.

Paikkatietoaineistojen käyttö laajeni nopeasti myös kuntasektorille. Muutosta nopeuttivat uudet, kohtuukustannuksilla hankittavat paikkatieto-ohjelmistot sekä pöytätielaitteiden laskenta- ja muistikapasiteetin kasvu. Kun standardit aineistoille oli luotu, voitiin kartta-aineistojen perustyyt tehdä kunnan toimesta ja ainoastaan kartantuotannon loppuvaiheet teetettiin ulkopuolisella konsultilla.

2000-luvulle tultaessa voidaan sanoa kaiken maassamme tapahtuvan kartantuotannon muuttuneen digitaaliseksi.

### Kehitysyhteistyöhankkeet

Suomi on osallistunut useisiin kartta-alan kehitysyhteistyöhankkeisiin. Yhteistä näille projekteille on ollut se, että varsinaisen tuotannollisen koulutuksen lisäksi hankkeisiin on kuulunut karttojen yksityiskohtainen kartografinen suunnittelu lehtijakojärjestelmää myöden. Tällä tavoin kohdemaahan on voitu viedä kartta-alan kokonaisvaltaista osaamista kartaston koko suunnittelu- ja valmistusprosessin osalta. Hankkeiden toteutus on ollut hieno esimerkki viranomaisen ja yksityissektorin välisestä yhteistyöstä. Viranomaisen, Maanmittauslaitoksen roolina on ollut toimeksiantajan, Ulkoasianministeriön valvojana toimiminen ja yksityissektorin tehtävänä on ollut hankkeen käytännön toteutus, näissä esimerkkitapauksissa Finnmap Oy:n.

Kartastoalan hankkeista mainitsen tässä kolme, Serengeti Topographic Mapping 1:50 000 vuosina 1970–1975, Eastern Desert and Nile Valley Topographic Mapping Project 1:50 000 vuosina 1987–1996 sekä Eastern and Western Nepal Topographic Mapping Project 1:25 000 and 1:50 000 vuosina 1992–2002.

Serengetin karttahanke oli pääosin tuotannollinen. Kartat noudattivat englantilaista kuvaustekniikkaa ja lehtijakoa. Egyptin ja Nepalil hankkeet sitä vastoin käsittivät koko tuotanto- ja suunnitteluketjun läpikäynnin. Tehtävän haasteellisuutta lisäsivät kohdemaan paikallisten olosuhteiden lisäksi yhteiskunnalliset, poliittiset ja uskonnolliset näkemykset, jotka antoivat karttoille myös oman kartografinen leimansa.

Kuten projektien kestoajoista huomataan, hankkeet olivat varsin laajoja; sekä Egyptin että Nepalil projektit kestivät lähes 10 vuotta.

### Kartografian kansainvälistyminen

1900-luvun loppu on ollut suomalaiselle kartografialle kansainvälistymisen aikaa. Yli rajojen

tapahtuva yhteistyö on lisääntynyt sekä viranomaisorganisaatioiden että yksityissektorin kohdalla. Merkittävimpiä vaikuttajina ovat olleet Euroopan Unioni sekä NATO:n Partnership for Peace -toiminta. Viimeksi mainittu on vaikuttanut merkittävästi maassamme tehtyyn kartastouudistukseen.

Vuonna 2003 Suomi siirtyi uuteen karttaprojektioon Universal Transverse Mercator (UTM) ja datumiin EUREF-FIN. Karttaprojektionmuutoksen mukana tuli myös päätös maastokarttojen lehtiäön ja hakujärjestelmän uudistamisesta, 1:20 000-mittakaavaisen maastokartan korvaamisesta 1:25 000-mittakaavalla sekä karttojen kuvaustekniikan tarkistamisesta ajan vaatimuksia vastaavaksi.

Alun perin Maanmittauslaitoksen kartantuotantoon kuulunut 1:200 000-mittakaavainen GT-tiekartasto oli Karttakeskuksen yksityistämisen myötä siirtynyt yksityissektorin tuotettavaksi. Kartastouudistuksen myötä myös tiekarttojen mittakaava muuttui 1:250 000-kaavaan. Tällöin Suomessa käytettyjen valtakunnallisten kartastojen mittakaavat, datum ja projektiot oli saatettu kansainvälisesti yhdenmukaisiksi. Kartastouudistus merkitsee myös valtakunnallisen pelastuspalveluruuduston poistumista ja korvaantumista UTM-projektioon perustuvalla MGRS (Military Grid Reference System) -paikannusjärjestelmällä.

Myös merikartat uudistuivat v. 2003. Mainittuna vuonna Merenkulkulaitos alkoi julkaista uudistettua, ns. sinistä merikarttasarjaa, jonka kuvaustapa ja ulkoasu noudattavat kansainvälistä INT-standardia ja jonka datumina on WGS 84. Sininen merikartta on suoraan yhteensopiva GPS-laitteiden ja muiden Itämeren maiden merikarttojen kanssa. Uudistus etenee vaiheittain ja nykyisten arvioiden mukaan viimeinen ns. vihreä merikartta korvautuu sinisellä v. 2009.

Yksityissektorin kohdalla kansainvälistyminen on merkinnyt eri maissa toimivien kartta-alan yritysten lisääntynyttä yhteistyötä kartta-aineistojen valmistuksessa sekä aineistojen hyödyntämistä yhteiskustanteiden muodossa. Osa maassamme toimivista kartta-alan yrityksistä on siirtynyt ulkomaalaisomistukseen.

### **Kaupallinen kartografia**

Kartografian kannalta katsottuna Suomes- ta puuttui laaja-alainen yksityissektorin kartografinen tuotanto aina 1990-luvulle saakka. Yksityissektori oli perinteisesti keskittynyt vain suurikaavaisten kartoitusten tekemiseen



## **Siirtyminen 1:20 000- mittakaavaisesta 1: 25 000-peruskarttaan on meneillään. Karttaprojektio, lehtijako ja kuvaustekniikka muuttuvat.**

Vuonna 1990 Maanmittauslaitoksesta irtaantui karttapaino ja siitä muodostettiin valtion uusimuotoinen liikelaitos Karttakeskus. Osakeyhtiömuodon Karttakeskus sai vuonna 1995. Karttakeskuksen yksityistämisen myötä Maanmittauslaitoksen rooli karttojen tuottamisessa muuttui. Siitä tuli valtakunnallinen kartta-aineistojen tuottaja ja ylläpitäjä. Johdettujen ja teemakarttojen tuotanto siirtyi yksityissektorille.

Vuonna 1997 tapahtui tilanteessa merkittävä muutos, kun WSOY:n omistama Geodata Oy päätti aloittaa oman valtakunnallisen tiekarttasarjansa valmistamisen. Yksityissektorin kartografinen osaaminen vahvistui v. 2000, kun SanomaWSOY osti Karttakeskus Oy:n ja liitti sen Geodata Oy:öön. Tuon ajankohdan jälkeen on tapahtunut paljon. Tiekartastojen kuvaustekniikkaa ja ulkoasua on viimeistely, tiekarttoihin perustuvien digitaalisten kartta-aineistojen käyttö on laajentunut merkittävästi mm. CD-ROM-tuotteisiin, v. 2004 julkaistiin ensimmäinen täysin suomalainen maailmankartasto GAIA, merkittävistä historiallisista kartastoista ja karttasarjoista on valmistettu laajennettuja näköispainoksia, kartta-aiheista tietokirjoista on tullut merkittävä kustannustoiminnan kohde, sanomalehdet ja televisio ovat laajentaneet karttojen käyttöä uutisissaan jne. Kaupallinen kartografia on tuonut uusia entistä parempia karttatuotteita kuluttajille.

Numeerinen tuotantoteknologia ja kartografian koulutuksen monipuolistuminen ovat myös laajentaneet kartografista osaamista. Maassamme toimii useita pieniä kartta-alan yrityksiä, jotka tekevät laadukasta karttatuotantoa. Manuaalinen kartografian tekniikka piirtämisen ja reproduktiotekniikan kombinaatioinaan oli niin pitkälle erikoistunut ala, että vain suuret yksityiset ja valtion organisaatiot pystyivät hankkimaan tarvittavan laitteiston ja kouluttamaan tuotantohenkilökunnan. Tällä hetkellä tilanne on toinen.

Pöytätietokone ja sopivat ohjelmistot riittävät. Erityisen hyvin tämä näkyy kuntasektorin opas- ja osoitekarttatuo- tannossa. Aikaisemmin kunnat tilasivat koko kartanvalmistuksen alan yritykseltä, nyt kartta valmistetaan omin voimin painovalmiiksi tiedostoiksi ja ainoastaan painatus ja siihen liittyvät jälkikäsitteily- tehtävät tilataan.

### **Tästä eteenpäin**

Digitaalisen tuotantotekniikan murroksen myötä kartografian mahdollisuudet ovat laajentuneet merkittävästi. Karttakuvaus on saanut lisää sisällöllisiä ja kuvausteknisiä mahdollisuuksia. Samalla kuitenkin kynnys valmistaa karttoja on madaltunut. Tämä on haaste erityisesti koulutukselle ja paikatietoaineistoja valmistaville organisaatioille. On tärkeää, että karttojen valmistajat tuntevat vastuunsa ja että meillä on myös tulevaisuudessa käytös- sämme karttoja eikä vain kartan kaltaisia tuotteita.



**Kirjoittaja on maanmittausneuvos, joka työskentelee pääkartografina AffectoGenimap Finland Oy:n kustannusyksikössä. Sähköposti erkki-sakari.harju@affectogenimap.fi.**

### **Lähteet**

- Kalevi Rikkinen:** Maailman ensimmäinen kansalliskartasto Suomi-kuvan rakentajana. Tieteessä tapahtuu 3/1999.
- Suomen Maantieteellinen Seura:** Suomen Kartasto, kuudes laitos, Helsinki 1999.
- Osmo Niemelä:** Suomen karttojen tarina, Helsinki 1998.
- Erkki-Sakari Harju, Antti Jakobsson, Pekka Tervonen:** Kartografian merkki- paaluja, SKS:n juhlaulkaisu, Helsinki 2007.

**Artikkelin 1. osa julkaistiin Maankäytössä 1/2007.**