

# Kartografian opetus maantieteessä

MATTI SEPPÄLÄ

*Maantieteen laitos, Helsingin yliopisto*

Tulen tuottamaan pettymyksen niille kuuloille, jotka odottavat kurssien nimiä ja tuntimääriä. Niitä en tule luettelemaan. Sen sijaan yritän porautua kartografian opetuksen taustoihin ja ideologiaan.

Perinteisesti kartografia on ollut maantieteilijöiden vahva ala. Maantieteilijät ovat laatineet karttoja ja tuottaneet kartastoja kun temaattiset kartat tulivat etualalle. Jo aikaisemmin laadittiin erilaisia projektioverkkoja ja hankittiin niihin maan ja veden ääriviivoja. Sijoitettiin paikkoja ja kulkureittejä tutkimusmatkoilla kartoille. Vasta myöhemmin ovat tarkat geodeettiset mittaukset tulleet karttojen pohja-aineistoksi. Tämä perinne tuntui maantieteen opetuksessa vielä 1960-luvulla Suomessa. Karttaprojektio-oppi muodosti tärkeän osan maantieteen opetuksesta. Piirrettiin lieriö-, kartio- ja tasoprojektioita maapallosta värittäen sitten osia vesivärein. Vaatimuksena oli neljännesmillimetrin tarkkuus ja kurssuja kutsuttiin aiheellisesti »raaputuskurssiksi», koska tussiviivoja korjailtiin partakoneen terällä raaputtamalla. Näissä töissä piirustustaito kehittyi useimmille maantiedettä opiskelleille erinomaiseksi, mutta muuten taitoja ei paljon tarvittu myöhemmissä opintojen vaiheissa. Tutkimuskohteet olivat harvoin mantereen laajuisia, ja jos olivat, niin valmiista kartastoista oli valittavissa eri projektioissa ja mittakaavoissa sopivia pohjakarttoja. Niitä ei enää tarvinnut itse harpilla piirtää.

Kehitys oli vienyt siihen, että karttaprojektion laadinta havaittiin turhaksi. Niiden ominaisuudethan oli syytä tuntea, ettei esimerkiksi mitattu etäisyyksiä Mercatorin projektioista. 1970-luvulla, kun kurssien sisältöä voimakkaasti muutettiin, jätettiin myös huolellisuusvaatimukset vähäisiksi eikä enää piirroksia viimeistely tussilla tai raaputtamalla. Tyydyttiin skitsipiirroksiin. Tästä oli suorana seurauksena, etteivät maantieteen opiskelijat enää osanneetkaan laatia kunnollisia karttoja ja diagrammeja, vaan erikoistöiden kartografinen taso laski romahdusmaisesti. Jopa maantieteellisissä julkaisuissa

esiintyi erilaisia piirrossuhrauksia. Taidokas tutkimusaineiston graafinen esitystaito, josta ennen oli ylpeilty, oli nyt katoamassa. Puh-taaksi piirtäjät olivat erikseen ja konsepteja laativat tutkijat eivät enää hallinneet viimeistelyä. Tällöin ei viimeistelyltäkään enää vaadittu mitään erityisiä suorituksia. Ei osattu vaatia. Tieto ja taito, jolla olisi nyt kysyntää työmarkkinoilla, oli katoamassa maantieteilijöiden hallinnasta. Tähän oli syytä havahtua. Koulutukseen otettiin mukaan kartografian kurssuja, poistamaan tätä puutetta ja kehittämään näitä taitoja. Kokemukset olivat järjestyttäviä. Jo vuosia maantiedettä opiskelleet eivät hallinneet suoran viivan piirtämistä tussikynällä. Oli aloitettava aivan kartografian aakkosista. Se ei ollut helppoa, koska oli jo opittu virheellisiä työtapoja. Työskentelyn motivointiin oli uhrattava runsaasti vaivaa. Tunnuslauseiksi yritettiin iskostaa:

- (1) Huonosti piirretty on varmasti väärin!
- (2) Kun kerran oppii tekemään hyvää jälkeä, ei enää hyväksy kehnoa!

## *Opetuksen päämäärät*

Kehityksen myötä on alettu tuottaa yhä tarkempia ja parempia maastokarttoja. Maantieteilijöiden tehtävänä ei enää juuri olekaan laatia topografikarttoja tai valtakuntia, maanosia kattavia yleiskarttoja. On tullut uusia tehtäviä erityisesti temaattisen kartografian alalla. Erilaiset alueelliset tilastoaineistot on havainnollistettava visuaaliseen muotoon ja tässä onkin maantieteilijöillä tekemistä loputtomasti.

Ensimmäisenä tavoitteena maantieteessä pidän hyvien temaattisten karttojen ja diagrammiesitysten laadinnan opettamista.

Toiseksi opetetaan piirrosten ja tekstityksen viimeistelyä.

Kolmanneksi tutustutaan ja harjoitellaan värillisen kartan laadintaa.

Neljänneksi opitaan erottamaan huono ja hyvä kartografia sekä tekemään valintoja kartografiaa toteutettaessa.

Ja viidenneksi perehdytään karttoihin ja kartografiaan maantieteellisenä tutkimusmenetelmänä, jolla voidaan selvittää alueellisia tutkimusongelmia.

Näiden taitojen avulla sitten pitäisi valmistuneen opiskelijan kelvata erilaisille työnantajille ja toisaalta kyetä maantieteen tutkijana tulostensa esittelyyn.

### *Keinot ja toteutus*

Lähtökohtana voidaan pitää kysymystä: »Kuinka opettaa kartografiaa?» Ja vastaus on lyhyesti: *vain itse tekemällä oppii kartografiaa.*

Opetuksen on oltava harjoituspainotteista. Luennoinnin osuus on karsittava hyvin vähin, sillä kuuntelemalla tai pelkkiä kirjoja lukemalla kartanlaadintaa ei opita. Jokaisessa työvaiheessa on tehtävä satoja ratkaisuja, joiden tekeminen vaatii harjoittelua. Jos parhaassa tapauksessa työ muodostuu automaattiseksi, niin silloin ollaan vapauduttu siihen tilanteeseen, että kartanlaadintaa voidaan käyttää maantieteellisenä tutkimusmenetelmänä.

Hyviä kartografian oppikirjoja on viime vuosina ilmestynyt useita, mutta niissä ei juuri kerrota miten oppilaita harjoitettaisiin hyväksi kartografeiksi. Maanmittaushallituksessa ja monissa ammattikouluissa koulutetaan kyllä kartanpiirtäjiä, mutta kartan suunnittelijat ja laatijat ovat saaneet Suomessa oppinsa muiden opintojen ohessa.

Esitän nyt omiin kokemuksiin pohjautuvan mallin, miten opetus voidaan järjestää ja minin asioihin kiinnitetään huomiota kartografiataitojen kehittämiseksi.

1. Visuaalisen informaation perusteita opettaessa tulee lähteä liikkeelle havaintopsykologisista periaatteista: miten silmä toimii, miten ihminen havaitsee ja mieltää havaitsemansa. Oppilaat laativat erilaisia piste-, viiva- ja pintasymbolien järjestelmiä. Harmaaskaalan merkitys ja tavoitteet visuaalisessa informaatioissa opetellaan laatimalla rasterimalleja. Tuon merkitys on tajuttava ennen väriskaaloihin siirtymistä.

2. Aineiston käsittelyä kartoitusta varten voidaan harjoitella laatimalla erilaisia luokitteluja samasta aineistosta ja esittämällä ne sen jälkeen teemakarttoina. Teemakarttoja laadittaessa tulisi tilastoyksiköiden koon ja luokittelun merkitys lopputulokselle tehdä

hyvin selväksi. Erilaiset luokittelutavat ja tilastolliset menetelmät tulisi selvittää oppilaille.

3. Erilaisten esitystapojen käyttö saman aineiston havainnollistamiseksi tehdään käytännössä esimerkiksi ruuduttain hankittua väestötilastoa käsittelemällä. Laaditaan esim. koropleettikartta luokittelemalla ja rasteroimalla, valeisaritmiesitys toisena ja kolmiulotteisen vaikutelman antava histogrammiesitys kolmantena, ja lopuksi vertaillaan tuloksia.

4. Erilaisten diagrammien laadintatekniikan opetus. Absoluuttisen ja relatiivisen aineiston esittäminen diagrammeina ja kartogrammeina. Tällöin esitellään ja harjoitellaan näiden laatimista sekä esitetään tärkeimmät huomioon otettavat tekijät. Kohteina esim. ympyrän sädekaava, volymetriset pallodiagrammit, kolmiodiagrammi, liukuvan ympyrän tekniikka, käyrien interpolointi jne.

5. Värillisen kartan laadinta. Värillisen informaation perusteet esitellään. Opetellaan värien valintaa. Puretaan jokin kartta väritys- ja rasterointisuunnitelmaksi käyttäen painovärikarttaa. Tehdään värillisen kartan konsepti ja siihen soveltuva värityssuunnitelma painovärikarttaa apuna käyttäen ja sitä seuraava maski- ja rasterointisuunnitelma. Laaditaan rajaviivapiirros esim. raamustamalla ja tehdään tarvittavat maskit ja edelleen rasterointi. Jos on mahdollista, niin vielä painetaan kartta esimerkiksi silkkipainoa tai offset-painoa käyttäen.

6. Nykyaikainen jäljennös- ja painotekniikka on pääpiirteissään hallittava. Kartografiassa on monia työvaiheita, jotka voidaan suorittaa sujuvasti erilaisilla fotokopioimenetelmillä. Niiden tunteminen säästää usein vaivaa ja kustannuksia, jos jo karttaa laadittaessa otetaan käytettävissä oleva tekniikka huomioon.

Kartografian opetukseen tulee koko ajan sisältyä harjoituksia, joissa käytetään moderneja työmenetelmiä. Koko kartan teko on käytävä alusta loppuun läpi käytännössä. Jokaisesta työstä annetaan heti sen valmistuttua palautetta opiskelijalle, jotta virheet ja korjausehdotukset voidaan ottaa huomioon seuraavissa töissä. Myös hyvien suoritusten kiitokset on syytä lausua heti julki. Niiden kannustavaa merkitystä ei pidä väheksyä.

Näitä suuntaviivoja noudattaen on pyritty, ja kohtalaisesti onnistuttukin, kohottamaan kartografian tasoa maantiedettä opiskelevien piirissä viime vuosina.

*Kehitystarpeet ja edellytysten parantaminen*

Maantieteen opetuksessa pitäisi ottaa askel taakse päin siten, että heti ensimmäisistä harjoitustöistä lähtien ryhdyttäisiin jälleen vaatimaan niiden viimeistelyä ja hyvää kartografista jälkeä. Tällöin voitaisiin kartografian erikoiskursseilla perehtyä nimenomaan erikoiskysymyksiin ja päästä vähitellen siihen, että temaattinen kartografia olisi maantieteellinen tutkimusmenetelmä, jolla alueellisia kysymyksiä selviteltäisiin entistäkin tuloksellisemmin. Samalla voitaisiin mennä eteenpäin kokeellisen kartografian alalla ja parannella esitystekniikoita.

Tällä tiellä näen vakavimpana esteenä modernien laitteiden puutteen. Yliopiston ja korkeakoulujen pitäisi päästä kulkemaan kehityksen mukana ja eturivissä. Tällä hetkellä joudumme monissa tapauksissa käyttämään vanhentuneita, jopa museoitaviksi kelpaavia laitteita.

Kokeellisessa kartografiassa näkisin käyttöä tietokoneilla ja kuvankäsittelyjärjestelmillä. Niillä saadaan nopeasti esille visuaalisessa muodossa ajatuksia ja ideoita, joita keikeilijan mieleen tulee. Kuitenkin tulosten viimeistely ja painokuntoon saattaminen on edelleen halvinta suorittaa käsin, jolloin myös jälki on parasta.

Tietokonekartografia ei saa olla aikaisemmin tuotettujen karttojen digitaalista kopiointia ja värikoodaamista, kuten nyt on näytännyt tapahtuneen, vaan uudenlaista aineiston käsittelyä ja nimenomaan suurien aineistojen nopeaa visualisointia.

Kartan laadinnassa on käytettävä runsaasti aikaa ja ajatustoimintaa. Kysymyksenä on nimenomaan se, miten tieto ja tarkoitus saadaan parhaiten välitetyksi katsojalle. Ajattelua ei voi opettaa, mutta voimme opetuksella antaa vihjeitä ja vaihtoehtoja ajatustoiminnan ja valinnan pohjaksi. Kartografi valitsee mielestään parhaan vaihtoehdon ja luo uusia esitystapoja. Koko ajan on pidettävä mielessä, etteivät koneet ja laitteet laadi karttoja. Tietokonekartografia vaatii vankkaa kartografista pohjakoulutusta ja taitoa laatia karttoja käsin ja kykyä suunnitella etevä esitystapoja. Koneet tekevät vain sen mitä niiltä pystyy pyytämään. Tietokone on väline samoin kuin tussikynä. Voimme saada monivaiheisia ja hankalia mekaanisia työvaiheita teetetyksi koneella joutuisasti, mutta se on ohjelmoitava ja tähän tarvitaan taustalle myös kartografista näkemystä ja kokemusta. Sitä

me pyrimme yliopistossa kehittämään.

Esimerkiksi rinnevarjostus voidaan suorittaa koneella, mutta hyvään tulokseen pääsemme vain, jos tunnemme varjostuksen visuaaliset vaikutukset ja lainalaisuudet. Monivaiheisen lohkodeigrammin laadinta helpottuu, jos meillä on käytettävissä tarvittava tietokoneohjelma. Mutta sen käytössä tarvitaan näkemystä ja tietoa siitä, mitä tapahtuu, jos tarkastellaan kohdetta idästä vai olisiko ehkä länsilounainen tarkastelukulma tehokkaampi. Minkä on katselusuunnan kaltevuuden oltava, sekä millainen olisi tehokkain korotus eli mikä tulisi olla pituus- ja korkeusmittakaavan suhde. Kaikki nämä muuttujat on annettava koneelle korkeuskäyrätiedoston lisäksi, ja vain kokemus voi johtaa hyvään tulokseen lyhyessä ajassa.

Väitän, että opetuksen olisi ehdottomasti edettävä manuaalisesta kartografiasta kohti tietokonekartografiaa. En usko, että suora koneella työskentely johtaa koskaan hyvään lopputulokseen ilman kartografian perusopintoja. Esimerkiksi värien ja rastereiden valinta ei ole vain välttämätön mekaaninen työvaihe, vaan se vaatii runsaasti harkintaa ja hyvään lopputulokseen pääsemiseen tarvitaan kokemusta, joka ei kartu pelkästään koneella työskentelemällä.

Tietokonekartografian kiistattomat edut nimenomaan suurien aineistojen käsittelyssä ja esitystekniikoiden kokeilussa ja valinnassa tulee tuoda selvästi esille. Esimerkiksi kuntapohjaista aineistoa käsiteltäessä voidaan sujuvasti kokeilla erilaisia luokitteluja ja rasterikoodauksia muutamalla napinpainalluksella, ja tulos saadaan nopeasti nähtäväksi. Käsityönä muutaman kuntapohjaisen kartan tuottaminen vie päiväkausia. Totuuden nimissä on myös todettava, että tietokonekartografian käyttäminen vaatii runsaasti kallista ohjelmointia ja ATK-alan tuntemusta, mikä edeltää noita napinpainalluksia, ennen kuin tulos muodostuu monitoriin.

*Jatkokoulutus*

Yleisenä puutteena ja ongelmana yliopistoissamme on järjestetyn jatkokoulutuksen olemattomuus. Muutama vuosi sitten professori Pentti Yli-Jokipiin Suomen Maantieteellisen Seuran puheenjohtajana päätyi toteamukseen, että kartografia on Suomessa maantieteen unohdettu osa-alue. Hän on julistaja, joka elää niinkuin puhuu. Niinpä hän

on pyrkinyt korjaamaan tilannetta hankkimalla mm. ulkomaisen tietokonekartografian asiantuntijan prof. John Stephensin Suomeen luennoimaan ja toimittamalla oppilaansa Amerikkaan jatkokoulutukseen.

Ulkomaiset opinnot näkisin melkein ainoana mahdollisuutena suomalaiselle erikoistua kartografiaan. Sitä tietä tänne tuotettaisiin varmasti käyttökelpoisia innovaatioita. Yliopistojen maantieteen laitosten tulisi vain sitten olla valmiita ottamaan nämä innovaatiot vastaan ja mm. hankkia tarvittavia laitteita.

Eräänä koulutustienä voisi olla firmojen palveluksessa olevien erikoistutkijoiden ja yliopistojen yhteistoiminta kartografian alalla. Esimerkiksi Suomen Akatemia rahoittaa

tällä hetkellä tämän laatuista toimintaa, jossa väitöskirjan tekijä työskentelee yhtiön palveluksessa ja yliopiston ohjaavan opettajan valvonnassa. Huiman tökeröt kartografiset yri-  
telmät esimerkiksi matkailumainoksissa antavat aiheen ajatella, että jokin konsulttitoimisto voisi tarjota kartografisia suunnittelu-  
palveluja matkailuyrityksille ja palkata tehtävään erikoistuneen henkilön.

Jokaisen yliopiston maantieteen laitoksen ei mielestäni tarvitse yksin yrittää järjestää jatkokoulutusta kartografian alalla, vaan voimat tulisi kerätä yhteen ja pitää yhteisiä seminaareja pienelle erikoistuvalla ryhmälle. Ehkä näin toimien vielä nähtäisiin sellainenkin ihme kuin suomalaisen julkaisema te-  
maattisen kartografian alan väitöskirja.