



FIVE VILLAGE SOUNDSCAPES

Kirjan tilastografiikan uudistaminen

Tampereen ammattikorkeakoulu
Viestinnän koulutusohjelman tutkintotyö
Visuaalisen suunnittelun
suuntautumisvaihtoehto
Kevät 2008
Anne Rissanen

OPINNÄYTTEEN TIIVISTELMÄ

Anne Rissanen

Five Village Soundscapes. Kirjan tilastografiikan uudistaminen.

Toukokuu 2009

38 sivua

Tampereen ammattikorkeakoulu

Viestinnän koulutusohjelma

Visuaalinen suunnittelu

Lopputyön muoto: projektimuotoinen

Lopputyön ohjaaja: Jussi Jokinen

Avainsanat: Tilastografiikka, suunnittelu, kirjat

Lopputyönäni suunnittelin kirjan *Acoustic Environments in Change/Five Village Soundscapes*. Teokseen kuuluu kaksi kirjaa *Acoustic Environments in Change* ja *Five Village Soundscapes*, joista jälkimmäinen on uudelleenjulkaisu. Työn kirjallinen osuus käsittelee uudelleen julkaistavan teoksen tilastografiikan uudistamisprosessia.

Kirjallisessa osuudessa hahmotellaan työn viitekehys, määritellään käsitteitä ja käydään tiivistetysti läpi tilastografiikan historiaa. Tämän jälkeen käsitellään tilastografiikan visuaalista suunnittelua – tärkeimpinä lähdekirjoina ovat Edward R. Tufte teokset *The Visual Display of Quantitative Information* ja *Envisioning Information*. Lisäksi esitellään tilastografiikan yleisimpiä esitystapoja, käyttötarkoituksia ja valintaperusteita.

Lopuksi käydään läpi esimerkkejä *Five Village Soundscapes* kirjan grafiikasta ja siitä, kuinka se uudistui. Esimerkit on valittu niin, että ne tuovat esille olennaisia puolia työskentelyprosessista, materiaalin luonteesta ja periaatteista, joita työtä tehdessä on noudatettu.

THESIS SUMMARY

Anne Rissanen

Five Village Soundscapes. Renewal of data graphics in a book.

May 2009

38 pages

TAMK University of Applied Sciences

Media Programme

Area of specialisation: Visual Design

Type of Final Project: Project

Thesis supervisor: Jussi Jokinen

Keywords: Data graphics, visual design, books

Abstract:

As my thesis project I designed the book *Acoustic Environments in Change/Five Village Soundscapes* (two books in one). This is the second edition of the book *Five Village Soundscapes* and the written part of my thesis describes the renewal process of the data graphics included in the book.

Written part of my thesis begins with a brief history of data graphics and moves on to discuss visual design of data graphics. This is followed by basic information about the different types of graphs and how to use them to convey information effectively.

Finally, I describe the renewal process in more detail with a selection of examples from the book(s).

”We thrive in information-thick worlds because of our marvellous and everyday capacities to select, edit, single out, structure, highlight, group, pair, merge, harmonize, synthesize, focus, organize, condense, reduce, boil down, choose, categorize, catalog, classify, list, abstract, scan, look into, idealize, isolate, discriminate, distinguish, screen, pigeonhole, pick over, sort, integrate, blend, inspect, filter, lump, skip, smooth, chunk, average, approximate, cluster, aggregate, outline, summarize, itemize, review, dip into, flip through, browse, glance into, leaf through, skim, refine, enumerate, glean, synopsise, winnow the wheat from the chaff, and separate the sheep from the goats.”

Edward R. Tufte, *Envisioning Information*

1 Johdanto

Infografiikkaan turvaudutaan kokemuksen ja ympäristön ymmärtämiseksi ja jäsentämiseksi. Visualisoimme informaatiota, jotta voisimme tehdä (johto)päätöksiä, kommunikoida, dokumentoida ja säilyttää tietoa. Hyvin suunniteltu visuaalinen metafora auttaa luomaan ja jakamaan merkityksiä ihmisten kesken. Jatkuvasti monimutkaistuvassa, hienojakoistuvassa ja usein abstraktilta vaikuttavassa maailmassa ajattelun apuvälineiden merkitys kasvaa ja niihin kohdistuvat vaatimukset lisääntyvät. (ks. esim. Wildburg & Burke 1998)

Lopputyönäni suunnittelin kirjan *Acoustic Environments in Change/Five Village Soundscapes*. Teokseen kuuluu kaksi kirjaa, joista *Five Village Soundscapes* on uudelleenjulkaisu (teos julkaistiin ensimmäisen kerran Kanadassa vuonna 1977). *Acoustic Environments in Change* puolestaan on uusi, suomalaisten kirjoittajien artikkelikokoelma äänimaisemista ja niiden tutkimuksesta. *Five Village Soundscapes* sisältää runsaasti erilaisia kaavioita, karttoja ja taulukoita, joiden uusimisesta tuli osa lopputyötäni. Kirjallisessa työssäni käsitelen tätä osaa projektista.

Aloitan hahmottelemalla työn viitekehyksen – määrittelen käsitteitä ja käyn tiivistetysti läpi tilastografiikan historiaa. Tämän jälkeen käsitelen tilastografiikan visuaalista suunnittelua – tärkeimpinä lähdekirjoinani olivat Edward R. Tuften teokset *The Visual Display of Quantitative Information* ja *Envisioning Information*. Lisäksi esittelen tilastografiikan yleisimpiä esitystapoja, käyttötarkoituksia ja valintaperusteita.

Lopuksi käyn läpi esimerkkejä *Five Village Soundscapes* kirjan grafiikasta ja siitä, kuinka sitä uudistin. Olen valinnut esimerkit niin, että ne tuovat esille joitain olennaisia puolia työskentelyprosessista, materiaalin luonteesta tai periaatteista, joita työtä tehdessäni noudatin. Asetin päätavoitteeksi alkuperäisten esitysten selkeyttämisen ja yhdenmukaistamisen, en varsinaista uudelleen suunnittelua. Suurin osa alkuperäisistä grafiikoista oli piiretty tarkoituksenmukaisesti, joten uudelleen suunnitteluun ei olisi ollut tarvettakaan.

2 Työn viitekehys

2.1 Käsitteiden määrittely

Tilastografiikka on infografiikan alalaji. Infografiikkaa käsitteenä on suhteellisen työlästä rajata tai määritellä – se voi monien määritelmien mukaan käsittää lähes kaikenlaisen tiedon esittämisen (Wikipedian artikkelissa jopa luolamaalaukset lasketaan infografiikan piiriin). Määrittelyä hankaloittaa se, että infografiikalle läheistä sukua olevia tai sen kanssa osittain päällekkäisiä visualisoimisen aloja on useita. Varsinkin englanninkielisten termien näennäinen samansisältöisyys hämää helposti. ”Information graphics”, ”information design”, ”information visualization”, ”scientific visualization”, ”data graphics” ja ”data visualization” kuulostavat sisältönsä puolesta samankaltaiselta. Osa näistä käsitteistä on infografiikkaa laajempia ja poikkitieteellisempiä, osa taas keskittyy kapea-alaisemmin esittämään tietyllä tavalla tietystä lähteestä hankittua informaatiota.

Tämän lopputyön kannalta infografiikan rajojen tarkka määrittely ei ole olennaista. Mikä tekee käsitteestä kuitenkin tärkeän on se, että se sitoo käsiteltävän aiheen selvästi visuaalisen suunnittelun piiriin. Tilastografiikka – termi, jota tässä työssä pääasiallisesti käytän – ei yhtä selvästi luo mielikuvaa visuaalisuudesta, vaikka sitä vaatiikin.

Tilastografiikkaa luovat muutkin kuin visuaaliset suunnittelijat. Infografiikkaa sen sijaan pidetään yleensä nimenomaan graafisen suunnittelijan osaamisalueena. Käytän infografiikka termiä kuitenkin satunnaisesti tilastografiikan rinnalla yhteyksissä, joissa haluan huomioida myös tilastografiikan ulkopuolelle jäävät visuaaliset esitykset.

Molempien – sekä infografiikan että tilastografiikan – tavoitteena on esittää monimutkaisia asioita mahdollisimman selkeästi visuaalisin keinoin. Tärkeää on tarjota vastaanottajalle uutta informaatiota. Toisin sanoen, infografiikka toimii vastaanottajan apuvälineenä, ja toteuttaa graafisen suunnittelun informatiivista funktiota (”informative function”, Barnard 2005, 14). Tilastografiikka rajautuu omaksi alueekseen esitettävän tiedon alkuperän perusteella – nimensä mukaisesti se esittää tilastollista tietoa, jota tuottavat eniten erilaiset tilastointiin erikoistuneet tahot, kuten kunnat, järjestöt, yritykset ja laitokset. Tilastoinnin lisäksi myös kokemuseräisten tutkimusten tuloksia esitetään lähes aina myös tilastoina (ks. Kuusela 2000, 8).

Edward R. Tufte (jota *The New York Times* on kutsunut nimellä "the da Vinci of Data", ks. <http://nytimes.com>) käyttää teoksessaan *The Visual Display of Quantitative Information* termiä "data graphics", jonka lähin suomennos lienee juuri tilastografiikka. Tufteen jo mainitut teokset, joiden pohjalta käyn tilastografiikan perusteita läpi, painottuvatkin nimenomaan tilastotiedon pohjalta luotaviin graafisiin esityksiin.

2.2 Tilastografiikan historiaa

Tilastojen visualisointi on kehittynyt pitkälti konkreettisista ja käytännönläheisistä tavoitteista – tarpeesta tai halusta nähdä ilmiöitä ja niiden suhteita uudella tavalla. Tilastografiikan keinojen kehitys on tapahtunut käsi kädessä teknologisen kehityksen, tilastotieteellisen teorian ja tiedonkeräysmetodien kanssa. (Friendly 2006, 30.)

Aluksi graafisten esitysten kehitys oli kiinni havaintovälineiden ja mittauslaitteiden kehityksestä. Ensimmäiset visualisoinnit syntyivät kuvaamaan tähtien ja muiden taivaankappaleiden sijaintia. Myös karttoja tarvittiin ja kehitettiin auttamaan navigointia tutkimusmatkoilla. 1500-luvun kuluessa täsmälliseen havainnointiin ja fyysisten ilmiöiden mittaamiseen tarvittava tekniikka ja välineet kehittyivät ja 1600-luvun loppuun mennessä edellytykset myös tilastografiikan esityskeinojen kehitykselle olivat olemassa. Merkittävää, todellista tietoa oli kerätty ja sen ymmärtämiseen tarvittavia teorioita kehitetty. Visuaalisen ajattelun painoarvo ylipäänsä kasvoi tällä vuosisadalla. (Friendly 2006, 4–6.)

1700-luvulla tämä kehitys jatkui. Karttoihin alettiin lisätä mitattavia määreitä, kuten talouteen ja lääketieteeseen liittyvää informaatiota (= teemakartat). Tämän aikakauden innokkaimpia uusien graafisten metodien käyttäjä ja kehittäjä oli sveitsiläis-saksalainen matemaatikko, astronomi, fyysikko ja filosofi **Johann Lambert** (1728–1777). (Friendly 2006, 8 ja www.britannica.com.) Häntäkin merkittävämpi henkilö oli kuitenkin **William Playfair** (1728–1777), joka käytännössä loi perustan koko tilastografiikalle ja sen teorialle. Playfair kehitti neljä nykyään yleisesti käytössä olevaa kuviotyyppiä: viiva-, pylväs ja piirakkakuvion sekä ympyrädiagrammin (www.wikipedia.org). Ensimmäinen ns. aikasarjagrafiikka, jossa esitettiin taloustieteellistä tietoa, julkaistiin Playfairin teoksessa *The Commercial and Political Atlas* vuonna 1786. Playfair oivalsi, että tilastotietoa esittävät kuviot ovat ajatuksen ja mielikuvituksen välineitä, joilla on

oma kielensä. Tällä oli visuaalisten esitysten kehityksen kannalta suuri merkitys. (Lewi 2006, 14.)

1800-luvulle tultaessa kiinnostus tilastografiikkaa kohtaan kasvoi entisestään. Systemaattinen tiedonkeräys aloitettiin valtioiden toimesta ympäri Eurooppaa (myös Suomessa) ja tilastotiedosta tuli tärkeä osa yhteiskunnallista päätöksentekoa ja suunnittelua. Karttoja koottiin mittaviksi atlaksiksi ja graafisia analyysejä luonnon ja fysiikan ilmiöistä alettiin julkaista tiedelehdissä. Informaation kirjon laajentuminen vaati uusia esitystapoja. Kaikki yleisimmät nykyaikaisen tilastografiikan esitystavoista kehitettiin ennen 1800-luvun puoliväliä. **John Snown** (1813–1858) koleran leviämistä havainnollistava kartta julkaistiin 1855, **Florence Nightingale** (1820 – 1910) kehitti uusia tilastotieteen visualisointikeinoja sosiaalisten muutosten aikaansaamiseksi (Rehmeyer 2009) ja **Joseph Minardin** (1781 –1870) kuuluisa Napoleonin hyökkäystä Venäjälle esittävä, monia muuttujia sisältävä kartta julkaistiin vuonna 1869. (Friendly 2006, 11–14; ks. myös Tufte 2001, 24, 40,176.)

1900-luvun alkupuoli oli tilastografiikassa käyttöönoton ja popularisoinnin aikakautta, jolloin tilastografiikasta tuli osa valtavirtaa. Itävaltalainen tieteenfilosofi, sosiologi ja poliittinen taloustieteilijä **Otto Neurath** (1882–1945) alkoi 1920-luvulla kehittää myös uudenlaista tilastotiedon esitystapaa (”Isotype” = International System of Typographic Picture Education), jonka avulla oli tarkoitus esittää sosioekonomisia faktoja ymmärrettävässä muodossa suurelle yleisölle ja saada aikaan yhteiskunnallisia muutoksia graafisen suunnittelun keinoin. Neurathin ajatuksena oli esittää numeraalinen tieto kansainvälisesti standardoituina kuvasarjoina, joissa jokainen kuvan (identtinen) elementti edustaa tiettyä numeroa/määrää. Määrän kasvaessa, elementtien määrä kasvaa, ei niiden koko. Esityksissä ei ollut tarkoitus myöskään käyttää perspektiiviä, koska se kokovaihteluidensa vuoksi hämärtäisi kuvaelementtien esittämiä arvoja. (Lewi 2006, Chapter 6 3–4; Hollis 2004, 18; Abdullah & Hübner 2006, 20.)

1900-luvun puolivälin jälkeen suurin muutos tilastografiikan kehityksessä on ollut tietokoneiden yleistyminen, mikä on mahdollistanut aikaisempaa suurempien informaatiomäärien käsittelyn. Myös visualisoimiseen tarkoitettut tietokoneohjelmat ovat yleistyneet ja muuttaneet esitystapoja. (Friendly 2006, 21–30.)

3 Tilastografiikan visuaalinen suunnittelu

Kaikenlaisen infografiikan on ensisijaisesti palveltava esitettävää tietoa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö estetiikalla olisi väliä. Jos infografiikan (ja sen mukana tilastografiikan) yhtenä tavoitteena pidetään uuden informaation esittämistä, sisäistämistä ja oppimista, on tärkeää, että valittu esitystapa herättää ihmisessä tunnereaktion jo ennen rationaalisen päättelyn ja ajattelun alkamista. Ihmisen oppimista edistää ensisijaisesti se, pitääkö hän asiaa itselleen emotionaalisesti olennaisena tai tärkeänä. ”Normally, we decide if something is emotionally relevant before we engage and invest the high-octane processing power of our deliberate consciousness.” Inhimillisyytensä ansiosta käsinpiirretty kuvio voi kommunikoida virheettömästi toteutettua piirakkakuviota paremmin ja tehokkaammin. Sen muoto viestii vastaanottajalle jotain olennaista hänen omasta elämästään ja mielenkiinnon kohteistaan. (Klanten et al. 2008, 149–150.)

Ensisilmäyksellä tilastografiikan visuaalisuuteen ei kuitenkaan näytetä kiinnostavan paljoakaan huomiota. Iso osa grafiikasta on tuotettu nopeasti ja helposti tietokoneohjelmilla, eikä niiden voi sanoa herättävän kiinnostusta saati sitten stimuloivan ajattelua tai mielikuvitusta. Lisäksi graafiset esitykset näyttäisivät kärsineen inflaation – koska niiden tuottaminen on nopeaa ja helppoa, niitä käytetään riippumatta siitä, ovatko ne tarpeellisia vai ei.

The average level of sophistication of graphics produced by contemporary graphics software is hardly better than that of the pre-computer era. The graphics offered today by popular graphics programs consist mainly of bar and pie charts and of point and line graphics in two dimensions or in three-dimensional perspective viewing. Except for speed and colorfulness and technical quality, the personal computer and individual workstation have barely affected the quality of graphics in fundamental way. (Lewi 2006, Preface 4–5.)

On suhteellisen helppoa olla Paul J. Lewin kanssa yhtämieltä siitä, että tietokoneohjelmat yksinään eivät ole parantaneet tilastografiikan laatua. Kuitenkin myös hyviä esimerkkejä kekseliästä ja kiinnostavasta infografiikasta löytyy, varsinkin, jos laajentaa näkövinkkiään hieman tilastografiikkaa laajemmalle. (Ks. esim. www.visualcomplexity.com, ja www.good.is). Tietokoneohjelmat saattavat aiheuttaa yliannostuksen piirakkakuvioita, mutta toisaalta ohjelmien kehittyminen mahdollistaa myös aikaisempaa suurempien tietomäärien käsittelyn, mikä taas johtaa tarpeeseen

kehittää uusia keinoja visualisoinnille. Varsinkin animoitujen esitysten määrä on lisääntynyt ja laatu parantunut, osittain juuri tietokoneohjelmien helppouden ja saatavuuden ansiosta.

Visuaalisuutta suunniteltaessa pitäisi kuitenkin muistaa, ettei mitään pitäisi esittää vain siksi, että se on mahdollista. ”Graphical elegance is often found in simplicity of design and complexity of data” (Tuft 2001, 177). Tiedosta saatava hyöty ja oivallus ovat prioriteetteja ja visuaalisuuden tulee palvella tätä tarkoitusta. Suunnittelija muokkaa tiedon kokemusta ja näkökulmaa jotain tiettyä tarkoitusta varten ja tarkoituksen yhdistäminen käyttökelpoiseen ja tehokkaaseen visuaaliseen metaforaan on suunnittelijan keskeisintä osaamisaluetta. Tuften mukaan parhaat visuaaliset esitykset käsittelevät jotain käytännöllistä ja hyödyllistä, elämää ja kuolemaa, universumia (Tuft 2001, 177). Tuftelle ”kaunis” onkin nähdäkseen melkolailla sama asia kuin ”hyvä”, eikä hänen mukaansa ole olemassa rakenteellisia tai sommitelmallisia periaatteita, joiden mukaan hyvän/kauniin esityksen voisi rakentaa. Hän tarjoaa kuitenkin joitain ohjeita hieman elämää ja kuolemaa rutiininomaisempiin(kin) visuaalisiin esityksiin. Hänen mukaansa kiinnostavat tilastolliset esitykset ovat sellaisia, joiden formaatti ja muu ulkomuoto on valittu huolella. Niissä käytetään sekä sanoja, numeroita että piirroksia. Esitykset ovat tasapainoisia ja vertailtavissa ja niiden mittakaava on asianmukainen. Ne esittävät monimutkaisia asioita selkeästi, mutta samalla paljastavat tarpeellisen ja ymmärrettävissä olevan määrän yksityiskohtia. Esityksessä on kerronnallinen puoli, tiedon ”tarina”. Lisäksi ne on toteutettu ammattimaisesti ja tarkasti, eikä niissä ole tarpeetonta, informaation kannalta turhaa koristelua. (Tuft 2001, 177.)

Käytännössä tilastografiikan tehtävänä on siis kiinnittää vastaanottajan huomio tiedon olemukseen ja sen taustalla olevaan järkeilyyn. Ollakseen ansiokasta sen on kommunikoitava monimutkaisia ideoita selkeästi, tarkasti ja tehokkaasti.

3.1 Tuften periaatteet tilastografiikan esittämisestä

Teoksessaan *The Visual Display of Quantitative Information* Tuft listaa periaatteita, joita graafisten esitysten tulisi noudattaa. Niiden tulisi:

- Esittää tieto

- Ohjata vastaanottaja keskittymään esitettävään sisältöön, ei metodologiaan, graafiseen suunnitteluun, tekniseen toteutukseen, tai muuhun epäolennaiseen
- Esittää tieto oikein, vääristämättä sen sanomaa
- Esittää paljon tietoa mahdollisimman tiiviisti
- Tehdä laajoista kokonaisuuksista yhdenmukaisia ja koherentteja
- Rohkaista vastaanottajaa vertaamaan esitettävän tiedon eri puolia, osia ja ulottuvuuksia
- Paljastaa tieto monilla eri tasoilla, laajasta yleiskatsannosta hienojakoiseen rakenteeseen
- Palvella selkeää tehtävää ja
- Yhdistyä osaksi tilastollista ja sanallista kuvausta käsiteltävästä asiasta

(Tuftte 2001, 12.)

Ensimmäinen vaatimus – ja Tuften mukaan perusta koko teorialle tilastografiikasta – on juuri tiedon julkituominen (Tuftte 2001, 91–92).

3.1.1 Tieto-muste –suhde

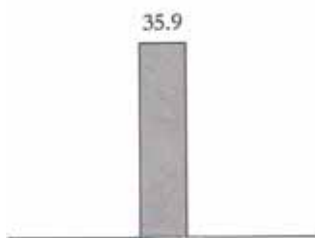
Olellainen periaate visuaalisen suunnittelun kannalta tiedon julkituomisen tavoitteessa on grafiikan tieto-muste –suhde (”data-ink- ratio”). Suurimman osan grafiikkaan käytettävästä musteesta tulisi esittää informaatiota ja musteen muutosten tulisi olla suhteessa informaatiossa tapahtuviin muutoksiin. Jokaiselle mustepisaralle tulee olla syy – mieluiten musteen esittämä uusi informaatio. Informaatiota sisältämättömällä musteella on käyttöä vain erikoistapauksissa, kuten kontekstin tai vertailumahdollisuuksien luomisessa tiedon eri ulottuvuuksien välille, tai esteettisen tasapainon luomisessa. (Tuftte 2001, 93,96.) Kaikenlainen ylimääräinen kuviointi, koristelu ja tyyllittely, joka ei palvele tiedon välittämistä tai jäsentämistä (”chartjunk” = kuvioroina), saattaa vaikeuttaa viestin perille menoa, tai tehdä sen jopa mahdottomaksi.

Sometimes the decoration is thought to reflect the artist’s fundamental design contribution, capturing the essential spirit of the data and so on. Thus principles of

artistic integrity and creativity are invoked to defend – even to advance – the cause of chartjunk. (Tufte 2001, 121.)

Kiehtovaa ja uteliaisuutta herättävää informaatiota ei tarvitse naamioida tai koristella. Sen viehätys on sen tarjoamassa kiinnostavassa tiedossa.

Loput Tufteen esittämistä periaatteista perustuvat pitkälti juuri tieto-muste –suhteen maksimointiin ja turhan musteen poistamiseen esityksistä. Tufte ottaa esimerkiksi turhasta toistosta tavanomaisen pystypylväskuvion, jossa sama informaatio toistuu kuuteen kertaan: pylvään molemmat sivut, yläreuna ja väri, mahdollinen numeromerkintä ja sen esittämä lukema toistavat saman tiedon. (Tufte 2001, 96.)



*Kuva 1. Pylväskuvio toistaa saman informaation kuuteen kertaan (Kuva: Tufte, *The Visual Display of Quantitative Information*, 2001).*

Kun ihminen havaitsee symmetrisen kuvion, hän tarkastelee toista puolta, ja huomattessaan toisen puolen identtiseksi, lopettaa tutkimisen. Saman tiedon toistuminen vie kaksinkertaisesti tilaa lisäämättä uutta informaatiota. (Tufte 2001, 97.)

Ankara (itse)kritiikki, karsiminen ja testaaminen auttavat parantamaan grafiikan tieto-muste –suhdetta ja samalla koko grafiikkaa. Tufte vertaa tätä suunnitteluvaihetta proosan toimittamiseen – viimeistely ja editointi ovat olennainen osa prosessia. (Tufte 2001, 100.)

Nämä viisi tilastografiikan teorian periaatetta 1) Esitä tieto, 2) Maksimoi tieto-muste –suhde, 3) Poista tietoa sisältämätön muste, 4) poista toisto ja 5) viimeistele ja editoi, tuottavat Tufteen mukaan huomattavia parannuksia tilastollisen tiedon graafiseen esittämiseen. (Tufte 2001, 105.)

Tufteen periaatteiden tavoitteena on siis parantaa tilasto-/infografiikan laatua. Asia, jota Tufte ei kuitenkaan juurikaan käsittele mainituissa teoksissaan on konteksti, johon grafiikka sijoituu. Oletettavasti suurin osa hänen hahmottelemistaan esimerkeistä

sijoittuisi tieteelliseen kontekstiin, joka on kuitenkin luonteeltaan hyvin erilainen kuin esimerkiksi sanomalehden tai aikakauslehden konteksti –joissa molemmissa tilastografiikkaa toistuvasti esitetään. Jotkut Tuften varsin minimalistiseksi karsituista esityksistä tuskin kiinnittäisivät lukijan huomiota näissä yhteyksissä. Pelkäksi ääriviivaksi kutistunut diagrammi ei juurikaan anna mahdollisuuksia edes värinkäyttöön, mikä saattaa musteen minimoimisen lisäksi minimoida myös esityksen huomioarvon visuaalisesti vilkkaassa ympäristössä. Vaikka yksinkertaistaminen onkin varsin hyvä ja käyttökelpoinen periaate, konteksti on mielestäni kuitenkin huomionarvoinen asia.

3.1.2 Kaksiulotteisuuden rikastuttaminen

Teoksessaan *Envisioning Information* Tufte käsittelee hieman laajemmin infografiikkaa. Kirjan tavoitteena on esimerkkien avulla selkeyttää, kuinka kaksiulotteisella paperilla (tai monitorilla) voi esittää todellisen maailman monimutkaisia ja moniulotteisia asioita ja ilmiöitä. Kaksiulotteisen tasamaaston ("flatland") rikastuttaminen ja tiivistäminen informaatiota esittäessä on Tuften mukaan infografiikan suunnittelijan suurimpia haasteita. (Tufte 1990, 33.)

Tehtävä käy sitä vaikeammaksi mitä monimutkaisempaa ja abstraktimpaa esitettävä tieto on ja mitä heikommaksi yhteys tuttuun, kolmiulotteiseen maailmaan käy. Tasaiselle alustalle suunniteltaessa pitäisi pyrkiä esitettävien ulottuvuuksien määrän kasvattamiseen (mikä tietysti vaatii myös tarpeeksi suurta määrää esitettävää tietoa) sekä tiedon tiiviiseen esittämiseen. (Tufte 1990, 13.)

Käytännössä tehtävä vaatii tarpeeksi suuren määrän yksityiskohtia, jotka muodostavat suurempia kokonaisuuksia – periaate, jota Tufte kuvaa käsiteparilla mikro ja makro. ("micro/macro readings").

Visual displays rich with data are not only an appropriate and proper compliment to human capabilities, but also such designs are frequently optimal. If the visual task is contrast, comparison, and choice – as so often is – then the more relevant information within eyespan, the better. (Tufte 1990, 50.)

Yleiskuvan lisäksi yksityiskohtaista tietoa tarjoavat esitykset antavat vastaanottajalle mahdollisuuden valita, muodostaa tarinoita ja sovittaa tietoa omaan käyttöönsä. Vaikka monimutkaisten, paljon tietoa sisältävien esitysten toteuttaminen on työlästä Tufte pitää

sitä parempana vaihtoehtona kuin informaatioarvoltaan kevyitä esityksiä. Huolellisesti tehty tiivis grafiikka on uskottavampi, luottamusta herättävämpi ja tehokkaampi kuin monta erillistä, hajanaista esitystä, joihin vastaanottaja ei välttämättä kuitenkaan vaivaudu paneutumaan. (Tuftte 1990, 50.)

Toisena periaatteena Tuftte esittelee tiedon kerrostamisen ja erottelun. ("layering and separation"). Tällä hän tarkoittaa (muun muassa) tasamaastoon sijoitettujen informaatioelementtien vuorovaikutusta ja niiden huolellista suunnittelua. Useiden elementtien yhdistelemisen vaarana ovat tahattomat kuviot, jotka häiritsevät informaation välittymistä (Tuftte lainaa Josef Albersin kuvausta vaikutelmasta: $1+1=3$ tai enemmän). Erittelemättömästä tasamaastosta vastaanottajan on myös vaikeaa erottaa olennaista epäolennaisesta ja grafiikka menettää merkityksensä. Visuaalisten suhteiden on oltava sopusoinnussa esitettyjen ideoiden ja tiedon kanssa, eikä mikään esityksen elementeistä saa olla painoarvoltaan liian suuri tai liian pieni. Esityksen etuala ja takala on pystyttävä erottamaan vaivattomasti toisistaan (Tuftte 1990, 54.). Eri tasojen erottamiseen voi käyttää kontrasteja: väri-, koko- ja tummuserot, samoin kuin viivan paksuuden vaihtelut toimivat erottavina tekijöinä elementtien ja samalla informaation eri tasojen välillä.

3.2 Tilastografiikan esitystapoja

Kolme tunnetuinta tapaa esittää tilastotietoa ovat taulukot, erilaiset kuviot ja suorasanaisten teksti. Usein esitystavoista valitaan yksi, koska useamman käyttöä samassa esityksessä pidetään ylenpalttisenä ja turhana. Kuitenkin esimerkiksi taulukoitu tieto ja graafinen esitys ovat luonteeltaan hyvin erilaisia ja palvelevat eri tarkoitusta. Ne havaitaan ja prosessoidaan eri tavalla, joten niiden rinnakkainen käyttö on toisinaan perusteltua, Tuften mukaan jopa suositeltavaa. (Lewi 2006, 14 ja Tuftte 2001, 178.)

3.2.1 Taulukko

Taulukko on vanhin tilastotiedon esitystapa. Suomen tilastokeskuksen sivuilla siitä todetaan, että se on "parhaimmillaankin epähavainnollinen ja sen ymmärtäminen vaatii miettimistä ja joskus myös laskentaa." (www.stat.fi.) Kuitenkin taulukko on perusteltu vaihtoehto, jos tarkoitus on esittää täsmällisiä numeerisia arvoja, tai jos visuaalisesta esityksestä ei selviäisi mitään olennaista, tai se olisi mahdoton toteuttaa. Myös useiden pienten tietosarjojen tai suurten tietomassojen esittämiseen taulukko on ylivoimaisesti

paras esitystapa (Kuusela 2000, 12). Numeraalinen esitystapa tarjoaa vastaanottajalle tarkkuutta – esimerkiksi niin monta desimaalia kuin tarve vaatii. Sitä voi pitää myös objektiivisena esitystapana: tekstin tai kuvion laatijalla on enemmän valinnanvapautta ja siten esityksestä tulee myös subjektiivisempi. Taulukko tarjoaa vastaanottajalle perustiedot, joiden perusteella tehdä jatkoanalyysseja tai arvioida muiden tekemiä johtopäätöksiä. (Kuusela 2000, 11.) Kuitenkin, jos informaation muutos tai säännönmukaisuus (tai siitä poikkeaminen) on olennaista, numeerisesti esitettynä tämän havaitseminen on hitaampaa ja graafinen esitystapa parempi vaihtoehto. (ks. esim. Wildburg & Burke 1998, 11.)

3.2.2 Kuviot

Kuvio on visuaalinen merkki, joka joiltain osin on yhä ikoninen representaatio tiedosta tai funktiosta (Abdullah & Hübner 2006, 11). Taidokkaasti toteutettu kuvio on huomattavasti nopeammin omaksuttavissa kuin suorasanaisten teksti tai taulukkona esitetty tieto. Usein kuvallinen esitystapa onkin ainoa mahdollisuus esittää asia ymmärrettävästi. Asiantilan, varsinkin säännönmukaisuuden (tai siitä poikkeamisen), esittäminen muulla keinoin on hankalaa, tai jopa mahdotonta – numeraalinen esitys ei luo vastaanottajan mieleen muotoa, joka auttaisi ymmärtämään tai jäsentämään esitettyä asiaa (Woolman 2002, 10, 60). Visuaalisista keinoista kuvioissa voi hyödyntää värejä, viivaa, muotoa, tekstuuria symboleja ja ikoneja. Tilastokeskuksen sivuilla kuvion vahvuuksina mainitaan seuraavaa:

- kuviot kommunikoivat nopeasti ja suoraan
- kuviot korostavat loppuun saatettuja, johdonmukaisia ja ratkaisevia viestejä
- kuviot ovat vakuuttavampia
- kuviot ovat paljastavampia
- kuviot kiinnittävät huomiota ja pitävät sitä yllä

(www.stat.fi).

Kuitenkin täytyy muistaa, että nämä asiat pätevät vain, jos kuvio on asianmukaisesti ja huolella suunniteltu ja toteutettu. Huonosti suunniteltu kuvio johtaa vastaanottajaa harhaan ja luo vääriä mielikuvia esitetystä aiheesta. Se voi olla vastaanottajalle jopa täysin mahdoton ymmärtää.

Tilastokuvia voidaan käyttää myös:

- esittämään aineiston rakenteellisia ominaisuuksia
- tiivistämään suuria tietomääriä
- osoittamaan, kuinka asiat ovat keskenään kytkeytyneet
- välittämään ajatuksia ja johtopäätöksiä
- luomaan asiayhteyden haluttu tunnelma

(www.stat.fi).

Kuviotyyppejä on erilaisia, joista yleisimpiä ovat viivakuviot, pysty- ja vaakapylväskuvio sekä piirakkakuviot. Kaikilla näillä on omat vahvuutensa ja heikkoutensa ja esitystavan valinta on kiinni esitettävän tiedon luonteesta.

Viivakuviossa useita koordinaatistoon piirrettyjä havaintopisteitä yhdistetään viivalla toisiinsa. Viivoja voi olla yksi tai useampia. Kuviotyyppi sopii erityisen hyvin kuvaamaan kehityssuuntaa ja vaihtelua – erilaiset trendit ja poikkeamat tulevat sen avulla selvästi esiin. Se sopii hyvin aikasarjojen, kuten esimerkiksi väestönkehityksen, esittämiseen, mutta on kelvollinen väline myös muunlaisen tiedon havainnollistamiseen. Viivakuviossa on kummallakin akselilla jatkuva-arvoinen ja tasavälinen asteikko – riippuvainen muuttuja sijoitetaan yleensä Y-akselille ja riippumaton X-akselille. (www.stat.fi ja www.wikipedia.org.) Suurin ero muihin kuvioihin verrattuna on, että viivakuviossa pinta-alalla ei ole juurikaan merkitystä (Kuusela 2000, 79).

Yksinään käytettynä viivakuviot hämärtää kokonaismääriä, eikä sovellu tarkkojen numeeristen arvojen esittämiseen. Jos näitä tietoja tarvitaan säännönmukaisuuden tai lainalaisuuden esittämisen lisäksi, taulukon lisääminen viivakuvion rinnalle voi olla hyvä ratkaisu.

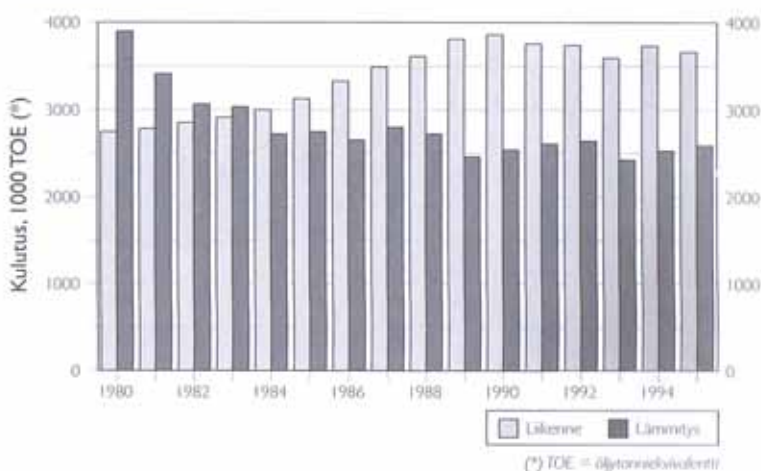
LIIKENTEEN JA LÄMMITYKSEN ENERGIANKULUTUS
SUOMESSA 1980–1995



Kuva 2. Viivakuvioiden esittäminen (Kuva: Kuusela, Tilastografiikan perusteet, 2000)

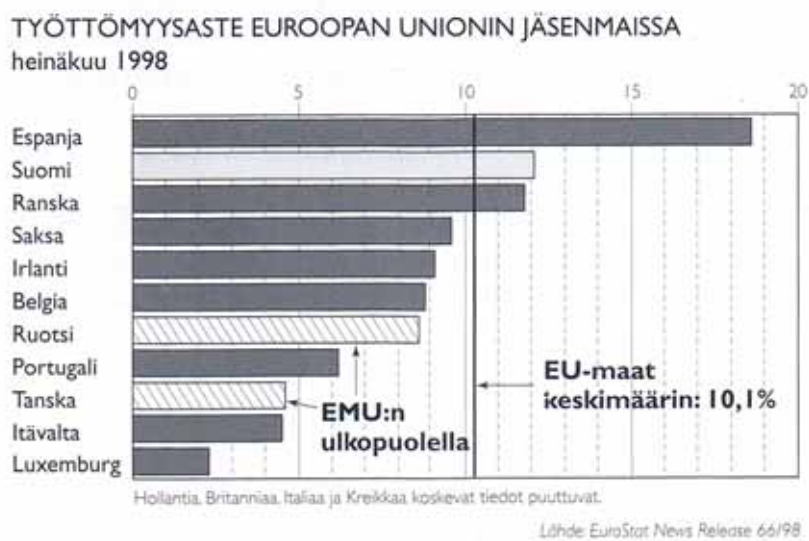
Toinen aikasarjojen esittämiseen hyvin soveltuva esitystapa on **pystypylväskuvio**. Kuten viivakuvioiden esittämisessä, myös pystypylväskuviossa x-akselina tulisi olla jatkuva-arvoinen ja tasavälinen ominaisuus. Pylväiden pituus on suhteessa esitettäviin arvoihin ja niiden avulla voidaan vertailla kahta tai useampaa muuttujaa. Kuten viivakuvioiden esittämisessä, myös pystypylväskuvio on hyvä väline kuvaamaan määriä ja niiden vaihtelua. Kyseiset kuviotyypit ovatkin toistensa vaihtoehtoja ja niitä voidaan käyttää samoissa tilanteissa. Valintaa tehtäessä on mietittävä, mitä puolta ilmiöstä halutaan korostaa. Pylväskuvio luo ensisijaisesti mielikuvan määrästä, kun taas viivakuviosta voi helpommin havaita ”sarjojen syklisyyden ja kahden sarjan sama- tai eritahtisuuden”. (www.stat.fi.)

LIIKENTEEN JA LÄMMITYKSEN ENERGIANKULUTUS
SUOMESSA 1980–1995



Kuva 3. Pystypylväskuvio (Kuva: Kuusela, Tilastografiikan perusteet, 2000)

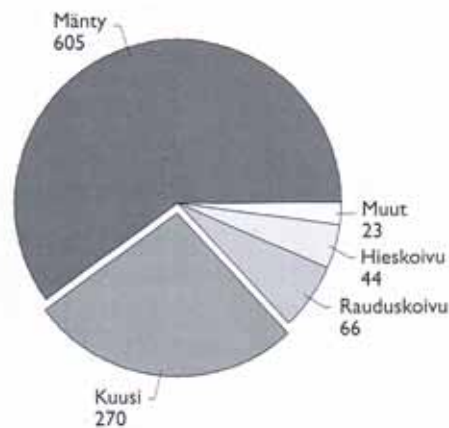
Vaakapylväskuvio poikkeaa pystypylväskuviosta (luonnollisestikin) niin, että pylväät ovat horisontaalisesti, ei pystysuunnassa. Y-akselille sijoitetaan yleensä luokiteltava ominaisuus ja X-akselille määräasteikko. Vaaka- ja pystypylväskuvio eivät ole toistensa vaihtoehtoja, vaikka näin usein kuvitellaan. Ne soveltuvat hyvin erilaisiin tilanteisiin. Vaakapylväskuviossa on vain yksi jatkuva ulottuvuus (vaaka-akseli), kun taas pystypylväskuviossa niitä on kaksi. Toisin sanoen vaakapylväskuvion pystyakseli on epäjatkua, ja vaaka-akseli jatkuva-arvoinen. Pystypylväskuviossa molempien akseleiden asteikko on jatkuva-arvoinen. (www.stat.fi ja www.statcan.gc.ca, Kuusela 2000, 109.)



Kuva 4. Vaakapylväskuvio (Kuva: Kuusela, Tilastografiikan perusteet, 2000)

Piirakkakuvi on segmentteihin jaettu ympyrä, jonka avulla voidaan esittää kokonaisuuden muodostavien luokkien suhteellisia määriä. Jokainen ympyrän segmentti edustaa siis jonkin luokan osuutta, eli prosenttijakaumaa kokonaisuudesta (www.statcan.gc.ca).

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN REKISTERÖIMIEN
SIEMENKERÄYSMETSIKÖIDEN MÄÄRÄ PUULAJEITTAIN
SUOMESSA VUONNA 1992



Kuva 5. Piirakkakuvio (Kuva: Kuusela, Tilastografikan perusteet, 2000)

Piirakkakuvioiden käyttö on suosittua, vaikka sen avulla voidaan esittää vain kuinka jokin kokonaisuus on jakautunut osiin. Piirakkakuviossa ei ole asteikkoa, joten sen välittämä informaatio välittyy ainoastaan lohkojen pinta-alojen ja niiden suhteiden välityksellä. (www.stat.fi) Piirakkakuviota ei kannatakaan käyttää, jos vertailtavia asioita on paljon – kuviosta tulee helposti liian monimutkainen ja sekava. Toisaalta piirakkakuvio ei sovi esitystavaksi, jos vertailtavat arvot ovat kovin lähellä toisiaan. Vastaanottajan on hankalaa erottaa segmenttien pieniä kokoeroja. (www.statcan.gc.ca). Piirakkakuviota ei kannata myöskään käyttää, jos tarkoituksena on esittää useita, keskenään vertailtavia kokonaisuuksia. Vastaanottajan on mahdotonta tehdä vertailuja useiden piirakkakuvioiden kesken. Tufte vertaakin taulukkoa ja piirakkakuviota toteamalla: ”A table is nearly always better than a dumb pie chart; the only worse design than a pie chart is several of them [---]” (Tufte 2001, 178).

Näiden esitystapojen lisäksi tämän projektin kannalta olennainen tilastollisen tiedon esitystapa on **teemakartta**, jota käytetään kuvaamaan (yleensä) yhtä aihetta, eli teemaa. Tilastoteemakartta kuvaa jonkin ilmiön tai ilmiöiden paikallistettavissa olevia tilastotietoja, kuten esimerkiksi väestötiheyttä. (www.stat.fi)

3.2.3 Kuviotyyppin valinta

Tiedon esitystapa on aina valittava harkiten. Ensin on päätettävä, onko visuaalinen esitystapa ylipäänsä paras vaihtoehto, vai voiko viestin saada perille paremmin muulla keinolla. Jos graafinen esitys on paras vaihtoehto, on ensisijaisena valintaperusteena oltava esitettävän tiedon luonne. Vasta sitten päätetään millainen sanoma halutaan välittää. Valintaa tehtäessä on:

--- huomioitava esimerkiksi esitettävän tietoalkion luonne (lukumäärät, prosentit, keskiarvo jne.), muuttujien määrä, muuttujien mitta-asteikko, luokiteltujen muuttujien asteikkotyyppi ja luokkien määrä. Muuttujien tarkastelussa on myös eroteltava ne, jotka ovat varsinaisesti kiinnostuksen kohteina, eli esitettävät tai selitettävät muuttujat ja ne, joiden suhteen esitettävää muuttujaa eritellään, eli niin sanotut erittelevät tai selittävät tekijät. (www.stat.fi)

Statistics Canada listaa neljä ohjetta esitystavan valitsemiseen:

1. Määrittele kohdeyleisö
 - a. Ketä ovat?
 - b. Mitä tietävät aiheesta?
 - c. Mitä odottavat näkevänsä?
 - d. Mitä haluavat tietää?
 - e. Mitä tekevät saamallaan tiedolla?

2. Määrittele minkä viestin haluat välittää
 - a. Mitä datasta käy ilmi?
 - b. Onko viestejä yksi vai useampia?
 - c. Mitä puolia viest(e)istä pitäisi korostaa?

3. Määrittele viestisi luonne
 - a. Mistä se muodostuu?
 - b. Onko se ajallinen?
 - c. Määrittääkö se esiintymistiheyttä?
 - d. Millaisia suhteita tietoon sisältyy?

4. Kokeile erilaisia esitystapoja ja valitse niistä sopivin

(www.statcan.gc.ca)

Esitettävän tiedon luonteen määrävimpiin tekijöihin kuuluu muuttujien asteikkotyyppi. Mahdolliset kuviotyypit rajautuvat tehokkaasti sen perusteella, ovatko muuttujat jatkuvia (joita mitataan esimerkiksi välimatka- tai suhdeasteikolla) vai epäjatkuvia (joita mitataan esimerkiksi laatuero- tai järjestysasteikolla). Kuten aiemmin on todettu viivakuvio tai pystypylväskuvio ovat parhaita esittämään jatkuvia-asteikkoja, kuten aikasarjaa, jonka avulla kuvataan ilmiöiden muutoksia ajan suhteen. Vaakapylväskuvio taas toisaalta hämärtää jatkuvuuden havaitsemista. Epäjatkuva selittävä muuttuja sopii vaakapylväskuvion pystyakselille paremmin. Epäjatkuva selittävä muuttuja sopii myös piirakkakuvioon. (www.stat.fi)

4 Acoustic Environments in Change / Five Village Soundscapes –kirja

4.1 Kirjan alustava suunnittelu

Kirjaprojektin suunnittelu alkoi loppuvuodesta 2007. Kirjaan sisältyy siis kaksi teosta, *Acoustic Environments in Change* ja *Five Village Soundscapes*. Yhteisjulkaisuun kuuluu kirjojen lisäksi neljä cd-levyä. Kirjan taitosta vastasi Maria Paukkunen, omana tehtävänäni oli suunnitella kokonaisuus ja uudistaa siihen sisältyvä infografiikka. Kirja on yhteensä noin 400 sivuinen ja yksivärinen.

Alkuperäisen aikataulun mukaan kirjan olisi pitänyt ilmestyä heti vuoden 2008 alussa, mutta melko pian kävi ilmi, ettei näin tule tapahtumaan. Kirjaa alettiin suunnitella paljon ennen kuin materiaali oli valmiina, joten ensimmäiset päätökset koskivat vain yleisiä asioita, kuten julkaistaanko teokset yksissä kansissa vaiko erikseen, piirretäänkö *Five Village Soundscapes* -kirjaan liittyvä runsas infografiikka uusiksi, vai kopioidaanko se tavalla tai toisella vanhasta kirjasta. Alusta lähtien oli tiedossa, että teokseen tulee kuvitukseksi myös valokuvia, mutta määrästä tai laadusta ei ollut varmuutta. Materiaalia kerättiinkin aina projektin loppumetreille saakka.

Kirjat päätettiin julkaista yhtenä julkaisuna osittain kustannussyistä, osittain siksi, että loppuunmyydyn *Five Village Soundscape* kirjan uudelleen julkaisun ajateltiin edesauttavan myös *Acoustic Environments in Change* –kirjan myyntiä. Infografiikka puolestaan päätettiin piirtää uudestaan, koska kopioiminen vanhasta kirjasta olisi ollut hankalaa ja toisaalta uudelleen julkaisu antoi mahdollisuuden selkeyttää ja yhdenmukaistaa lukuisia karttoja ja kaavioita. Osa alkuperäisistä kartoista ja kaavioista on käsinpiirrettyjä, mikä sinällään luo kirjaan omanlaisensa tunnelman, mutta toisaalta se joissain tapauksissa myös heikentää tekstien luettavuutta ja elementtien tulkintaa.

Vaikka kirjan suunnitteluun liittyikin monia mielenkiintoisia päätöksiä ja vaihteita, keskityn tässä käsittelemään kirjaan tulleen infografiikan suunnittelua ja totetusta. Sivuan muita suunnittelussa tehtyjä päätöksiä ja ratkaisuja niiltä osin kun ne ovat infografiikan kannalta tärkeitä.

Infografiikka on keskeinen ja näkyvä osa *Five Village Soundscapes* -kirjaa. Laskujeni mukaan teokseen tuli yhteensä reilut 50 karttaa ja kaaviota sekä 8 kappaletta taulukoita. Myös *Acoustic Environments in Change* -kirjaan tuli 9 kaavioita, yksi kartta, yksi piirustus ja 17 taulukkoa. *Acoustic Environments in Change* kaaviot ovat visuaalisesti keskenään lähes identtisiä aikasarjoja, joten keskityn tässä käsittelemään vain vanhemman kirjan esityksiä. *Acoustic Environments in Change* -kirjan alkuperäisessä aineistossa oli mukana myös piirakkakuvioita, jotka kuitenkin muutin taulukoiksi. Muutujien määrä kuvioissa oli pieni, ja lisäksi niiden sisältämien mittaustulosten väliset erot eivät olleet kaikissa tapauksissa suuria. Ottaen vielä huomioon, että kyseiset erot olisi pitänyt saada selviksi vain harmaan eri sävyillä, päädyin taulukkoratkaisuun.

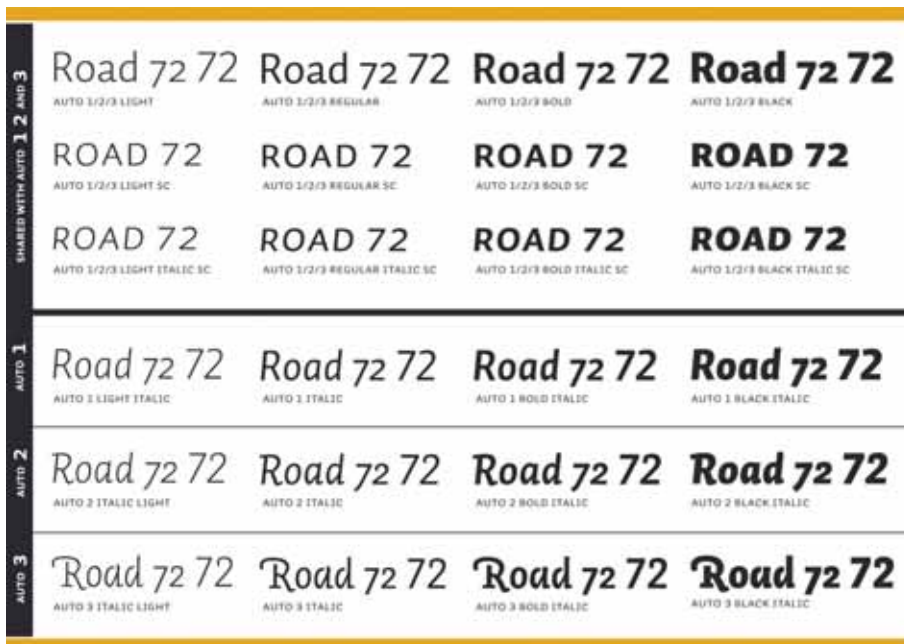
4.1.1 Aineiston analysointi

Kirjan uudistaminen ja kokonaisuuden suunnittelu alkoi tutustumisella vanhaan painokseen *Five Village Soundscapes* -kirjasta ja sen materiaalin analysoimisella (kirjan suunnittelusta ks. Lee 2004). Koska alkuperäisiä tietoja, joihin kirjan infografiikka perustuu, ei ollut käytössäni, päätin, että pystyisin uudistamaan grafiikoita vain rajallisesti. Jossain vaiheessa päätinkin olla vanhoille esityksille melko uskollinen ja tavoitteeksi muodostui niiden yksinkertaistaminen, yhdenmukaistaminen ja selkeyttäminen. Grafiikoiden muoto säilyi siis lähes muuttumattomana. Viivakuvioita ovat edelleen viivakuvioita ja parvikuvioita parvikuvioita, riippumatta siitä olisiko jokin toinen esitystapa kenties osoittautunut tarkemmassa analyysissä toimivammaksi.

Kokonaisuuden kannalta tärkeimpänä periaatteena kirjan ja infografiikoiden suunnittelussa pidin yhdenmukaisuutta. Kuten Tufte toteaa: taloudellinen ja tehokas havainto seuraa suunnittelun johdonmukaisuudesta. Kun vastaanottaja oppii esitystavan logiikan kerran, on järkevää säilyttää esitystavan samankaltaisuus. Tällöin vastaanottajan ei tarvitse kiinnittää ylimääräistä huomiota esitystapaan, tai käyttää energiaa uuden esitystavan opettelemiseen, vaan hän voi keskittyä esitettävään sisältöön ja siinä tapahtuviin muutoksiin. (Tufte, 1990, 29.) Vaikka Tufte puhuikin tilastografiikan suunnittelusta, mielestäni yhdenmukaisuuden periaate pätee muuhunkin visuaalisuuteen kirjassa. Erityisen tärkeää se oli tämän projektin kannalta, koska suunnitelman piti kattaa kaksi aihepiiriltään samankaltaista, mutta luonteeltaan hyvin erilaista kirjaa.

Koska tajusin uudistusmahdollisuuksien rajallisuuden, mietin seuraavaksi, miten pääsisin muotoilemissani tavoitteissa parhaaseen lopputulokseen. Päätin, että kirja kokonaisuudessaan (ja erityisesti sen graafiset esitykset) hyötyisivät eniten järkevistä ja tarkkaan harkituista typografisista valinnoista, jotka palvelisivat kirjan asettamia vaatimuksia parhaalla mahdollisella tavalla.

Halusin valita grafiikoihin päätteettömän kirjainperheen selkeyden vuoksi (vaikka Tuften mukaan päätteellinen on aina ”ystävällisempi” vaihtoehto, ks. Tuft 2001, 183). Toinen vaatimus oli, että kirjainperheestä löytyy vakiolevyiset numerot taulukoita varten (numeraalien käytöstä ks. Bringhurst 2005, 46–48, ja Itkonen 2004, 115–117). Näiden vaatimusten lisäksi toivoin, että samasta perheestä löytyisi sopiva leikkaus myös otsikkokäyttöön, jolloin leipätekstin lisäksi tarvitsisin vain yhden päätteettömän kirjainperheen ja kirjan vaikutelma säilyisi rauhallisena ja johdonmukaisena. Otsikkoon en kuitenkaan halunnut liian ”tavallista” tai ”asiallista” typografiaa. Tässä vaiheessa olin saanut luettavakseni vasta *Five Village Soundscapes* –osion kokonaisuudesta ja mielikuvani kirjasta oli sympaattinen, ei kuivakan asiallinen tai ”kylmä”. Muutenkin äänimaisemakirja kaipasi mielestäni omaa ”ääntään”. Pitkällisen harkinnan jälkeen valitsin päätteettömäksi kirjainperheeksi Underwaren *Auton*, joka täytti kaikki asettamani vaatimukset. Sen pienaakkoset, vakiolevyiset numerot sekä gemenanumerot, kolme erilaista italic-leikkausta ja neljä eri lihavuutta mahdollistivat moni-ilmeisen, mutta silti yhtenäisen typografian. Päätteettömän kirjainperheen valittuani, leipätekstiksi oli luontevaa valita samaisen Underwaren päätteellinen *Dolly*, joka on suhteiltaan sopiva *Auton* kanssa käytettäväksi. *Dolly*stä on olemassa normaalin leikkauksen lisäksi italic- ja bold-leikkaukset sekä pienaakkoset, joten se vastasi hyvin kirjan asettamia vaatimuksia leipätekstille. (Kuva 6)



ABCDEFGHIJKLMNOP
 QRSTUVWXYZÆÆÇ &
 abcdefghijklmnopqr
 stuvwxyzææç (fiflß)
 [¶] {0123456789};:?!*
 àáâãäåèéêëùúüûöòó
 öôøñ “\$£€ƒ” «©†@»

ABCDEFGHIJKLMNOP
 QRSTUVWXYZÆÆÇ &
abcdefghijklmnopqr
stuvwxyzææç (fiflß)
[¶] {0123456789};:?!*
àáâãäåèéêëùúüûöòó
öôøñ “\$£€ƒ” «©†@»

ABCDEFGHIJKLMNOP
 QRSTUVWXYZÆÆÇ &
 abcdefghijklmnopqr
 stuvwxyzææç (fiflß)
 [¶] {0123456789};:?!*
 àáâãäåèéêëùúüûöòó
 öôøñ “\$£€ƒ” «©†@»

ABCDEFGHIJKLMNOP
 QRSTUVWXYZÆÆÇ &
 ABCDEFGHIJKLMNOPQR
 STUVWXYZÆÆÇ (FIFLSS)
 [¶] {0123456789};:?!*
 ÀÁÂÃÄÅÈÉÊËÙÚÛÜÖÒÓ
 ÖÔØÑ “\$£€ƒ” «©†@»

Kuva 6. Kirjassa käytetyt fontit, Auto ja Dolly (©Underware).

4.2 Taulukot

Five Village Soundscapes –kirjan vanhassa painoksessa taulukot ovat yksinkertaisia ja selkeitä. Informaatio itsessään jäsentää taulukon rakenteen, eikä turhia ruudukoita ole käytetty. Leipätekstistä taulukot on erotettu yksinkertaisilla viivoilla. (Kuva 7).

	SKRUV	CEMBRA	LESCONIL	DOLLAR
Motor Traffic	30.6	21.8	21.8	37.4
Human Traffic	6.9	9.9	6.3	8.6
Voices	10.5	18.8	8.9	14.4
Indoor Human Activity	2.7	3.5	1.6	2.3
Outdoor Human Activity	8.7	7.6	4.9	3.5
Domestic Animals	2.4	5.7	2.7	3.6
Electro-Acoustic	1.2	1.7	0.7	1.6
Total	71.4	74.5	48.9	76.6

Kuva 7. "Table 3", Five Village Soundscapes, *vanha painos* 1977.

Uuteen painokseen tein taulukoista keskenään mahdollisimman yhdenmukaisia. Uuden typografian lisäksi suurin muutos on lukemista helpottava sävytys joka toisella rivillä (Kuva 8). Taulukon taitto on myös väljempi kuin aikaisemmin, mikä osittain johtuu uuden painoksen yleisilmeestä. Kirja on kauttaaltaan aikaisempaa painosta ilmavampi, joten annoin sen näkyä myös taulukoissa ja grafiikoissa.

Table 3

	SKRUV	CEMBRA	LESCONIL	DOLLAR
Motor Traffic	30.6	21.8	21.8	37.4
Human Traffic	6.9	9.9	6.3	8.6
Voices	10.5	18.8	8.9	14.4
Indoor Human Activity	2.7	3.5	1.6	2.3
Outdoor Human Activity	8.7	7.6	4.9	3.5
Domestic Animals	2.4	5.7	2.7	3.6
Electro-Acoustic	1.2	1.7	0.7	1.6
Total	71.4	74.5	48.9	76.6

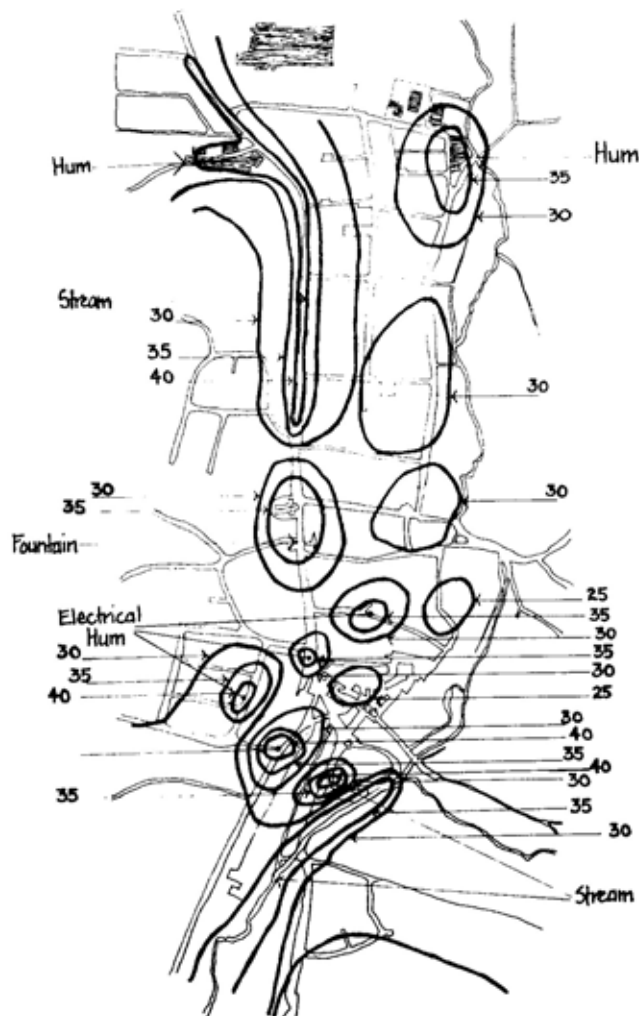
Kuva 8. "Table 3", Five Village Soundscapes, *uusi painos* 2009.

4.3 Kartat/teemakartat

Iso osa *Five Village Soundscapes* –kirjan varsinaisesta tilasto-/infografiikasta on ns. teemakarttoja. Kylistä kertovien lukujen alussa on kartta, josta näkyy kyseisen kylän

sijainti. Loput kartoista kuvaavat jonkin tietyn äänen kuuluvuusaluetta, äänilähteen sijaintia, äänenvoimakkuutta, tai sen ominaisuutta. Varsinaisen kartan lisäksi niihin on siis kirjattu informaatiota nuotein, numeraalisesti tai verbaalisesti. Osaan kartoista on merkitty yksityiskohtia, kuten teiden, kaupunkien ja kylien nimiä, osaan ei.

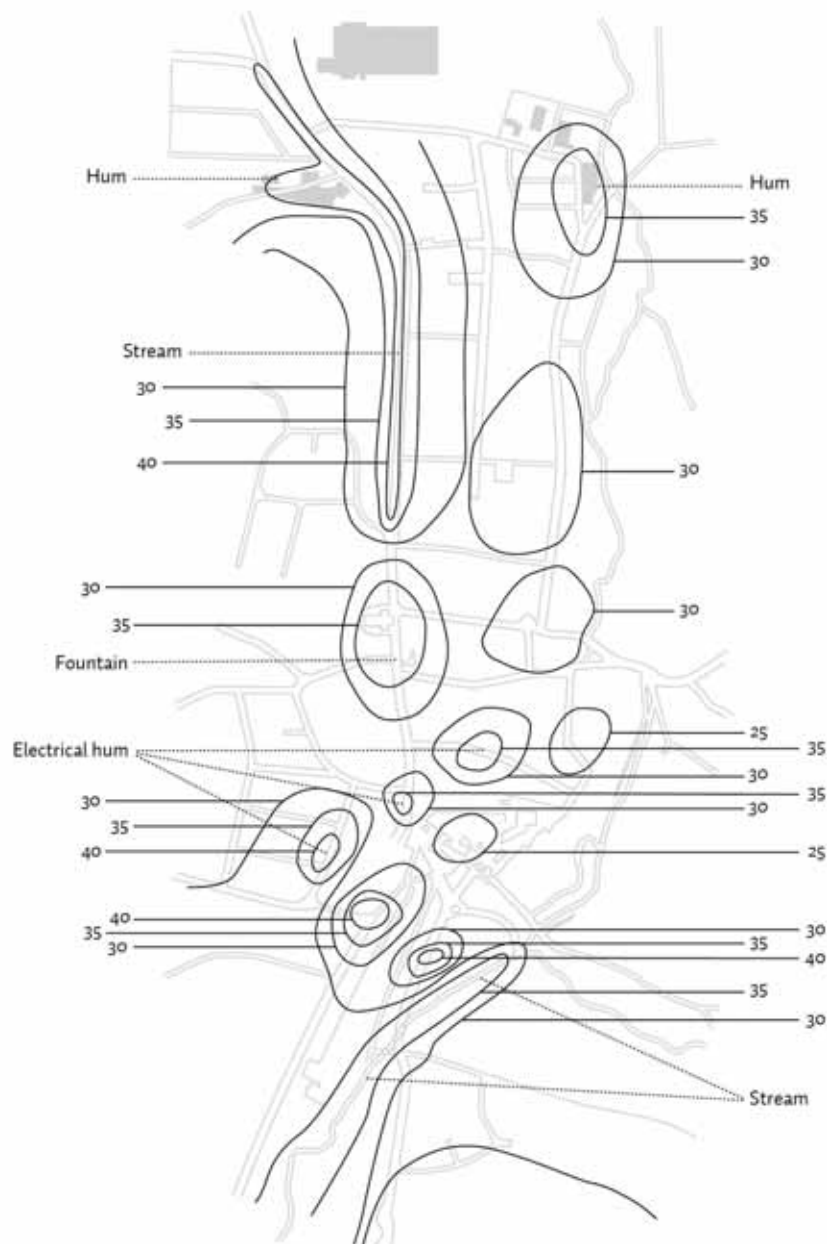
”Isobel map of Bissingen” on tyypillinen kirjassa oleva teemakartta (Kuva 9). Sen alkuperäinen versio on käsinpiirretty kuva, johon on käsin kirjoitettu mitatut arvot Bissingenin kylän äänimaisemasta, tärkeimmistä äänilähteistä ja äänen tyypistä.



Kuva 9. ”Isobel map of Bissingen”, Five Village Soundscapes vanha painos 1977.

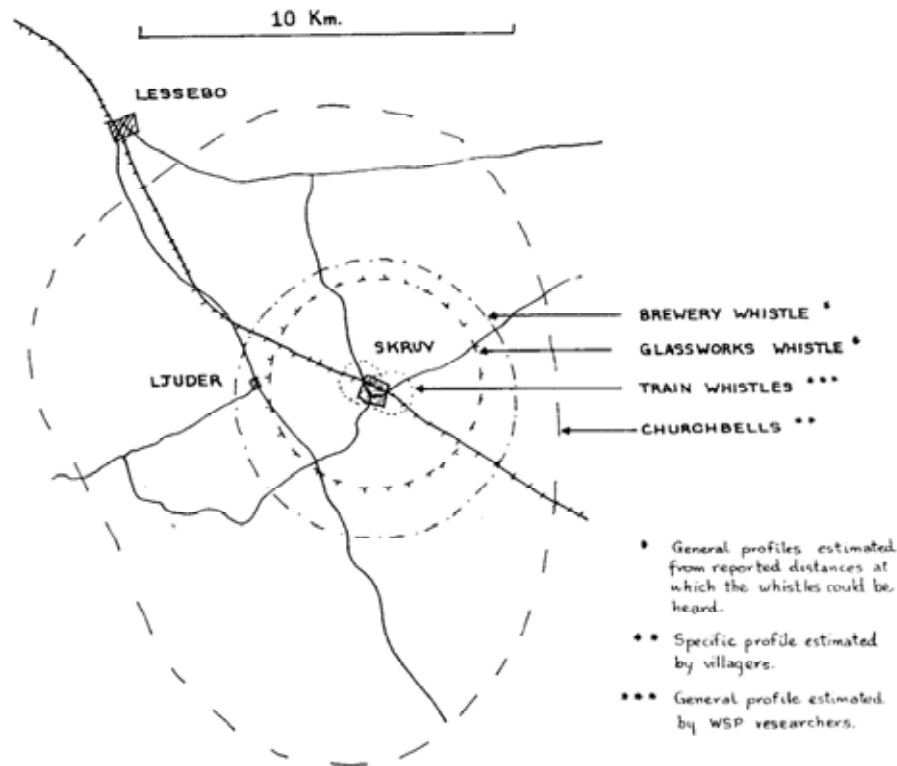
Alkuperäisessä kuvassa kartan hennommat viivat erottuvat selkeästi alueita merkitsevästä vahvemmista rajauksista. Sen sijaan viivat, jotka yhdistävät mitatut arvot ja äänet alueisiin sekoittuvat helposti kartan merkintöihin. Uudessa versiossa pyrin selkeyttämään eri viivojen merkityksiä ja (Tuften termin) kerrostamaan esitettyä

informaatiota (Kuva 10). Viivan paksuuden sijasta käytin erotuskeinona ainoan käytettävissä olevan värin, eli mustan, sävyjä – taustana toimiva kartta on uudessa versiossa vaalean harmaa ja alueiden rajaukset mustia. Tämä erottaa samalla mittaustulokset alueisiin yhdistävät viivat kartan viivoista. Lisäksi erotin numeerisia arvoja ja alueita yhdistävät viivat sanallisia kuvauksia ja alueita yhdistävistä viivoista valitsemalla niille eri tyyppisen viivan – toiselle jatkuvan ja toiselle katkoviivan. Lisäksi uusi typografia ja numeroiden hieman jäsentyneempi sijoittelu tekee kartasta vanhaan verrattuna mielestäni ryhdikkäämmän, selkeämmän ja täsmällisemmän näköisen.



Kuva 10. "Isobel map of Bissingen" Five Village Soundscapes, uusi painos 2009.

Samoja tai samankaltaisia keinoja käytin myös muiden kirjassa olevien teemakarttojen uudistamisessa. Jos rajatuilla alueilla oli omat merkityksensä, pyrin sekaannusten minimoimiseksi valitsemaan jokaista aluetta rajaamaan mahdollisimman paljon toisistaan ulkonäöllisesti poikkeavan viivan, kuten esimerkiksi kuvassa ”Figure 21”, jonka alkuperäisessä versiossa kaikkien viivojen väliset erot eivät ole selkeitä. (Kuva 11).

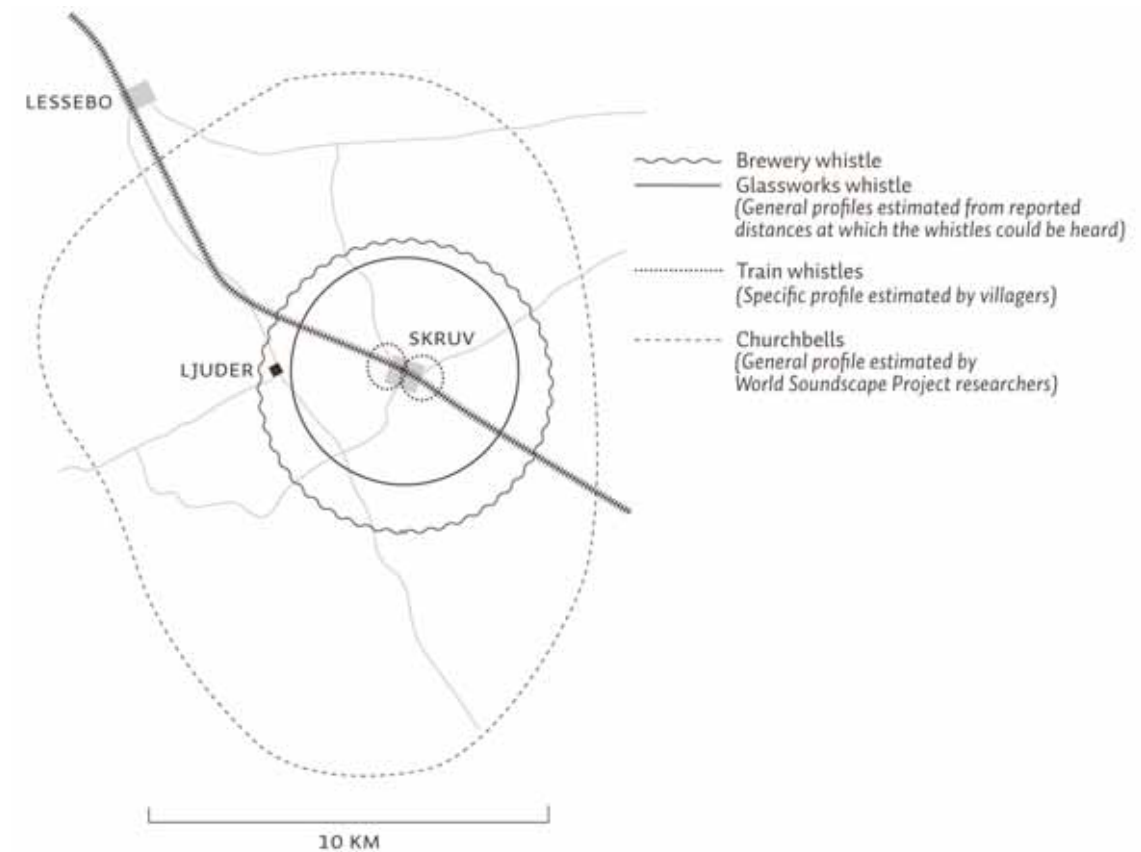


Kuva 11. *Figure 21 (yksityiskohta), Five Village Soundscapes, vanha painos 1977*

Lisäksi alueiden selityksiä ei ole erotettu omaan selitysosioonsa, mutta toisaalta niitä ei ole myöskään yhdistetty toimivaksi osaksi karttaa. Sen sijaan ne on yhdistetty alueisiin kömpelösti nuolilla. Lisäselitykset on vielä sijoitettu omaksi kokonaisuudekseen kartan oikeaan alareunaan. Lukijan täytyy siis ensin erottaa kartan viivojen funktiot toisistaan (esittääkö tämä maantietä, rautatietä, jokea, vai onko tämä alueen rajausta, nuolimerkintää...), minkä jälkeen hänen on selvitettävä toisistaan huonosti erottuvien viivojen merkitykset. Tämän jälkeen on vielä selvitettävä asteriskimerkinnän takana oleva lisäselitys.

Uuteen versioon siirsin alueita rajaavien viivojen selitykset erilliseen selitysosioon, jonka sijoitin lähelle karttaa ja selitettäviä viivoja (Kuva 12). Lisäselitykset siirsin niihin

liittyvän tekstin yhteyteen. Näin karttaan ei tullut tarpeettomia merkintöjä, eikä lukijan tarvitse etsiä olennaista informaatiota useista eri paikoista. Lisäksi kartassa on käytetty samaa kerrostuksen menetelmää kuin aikaisemmin – harmaa merkitsee taustaa, eikä sitä tarvitse tulkita uudestaan, eikä se sekoitu muihin merkintöihin.



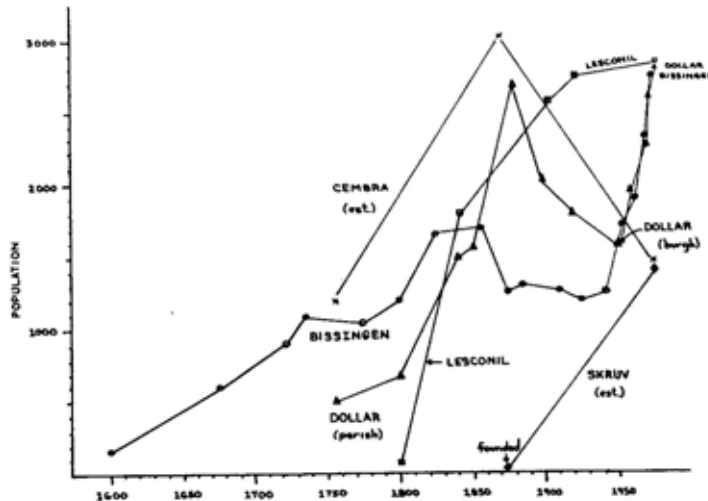
Kuva 12. *Figure 21 (yksityiskohta), Five Village Soundscapes, uusi painos 2009*

4.4 Kuviot

Karttojen ja teemakarttojen lisäksi *Five Village Soundscapes* –kirjassa on myös muita tilastokuvioita. Useimmat niistä kuvaavat jotain ajassa tapahtuvaa muutosta, eli ovat ns. aikasarjoja. Kuviot ovatkin suurelta osin viivakuvioita, jotka – kuten aikaisemmin on jo todettu – sopivat aikasarjojen kuvaamiseen hyvin. Joukkoon mahtuu myös pari parvikuvioita ja yksi pylväsdiagrammi.

4.4.1 Viivakuviot

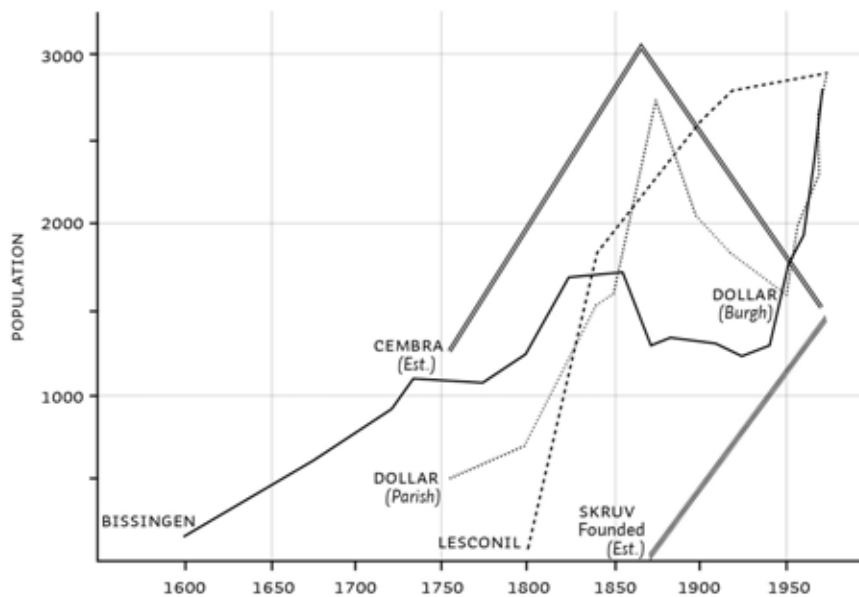
Viivakuviosta esimerkkinä toimii ”Figure 16” jossa on kuvattuna tutkimuksessa mukana olleiden kylien väestönkehitys vuodesta 1600 vuoteen 1950. Alkuperäisessä kuviossa muutosta kuvaavat käyrät ovat hämäävän samankaltaisia, ja varsinkin Dollarin ja Bissingenin kuvioita on vaikeaa erottaa toisistaan (Kuva 13).



Kuva 13. ”Figure 16”, Five Village Soundscapes, *vanha painos* 1977.

Kylien nimet on sijoitettu kuvioon sattumanvaraisesti ja osassa on käytetty nuolta yhdistämään nimi oikeaan käyrään. Osa nimistä myös toistuu, minkä tarkoitus on varmasti ollut selkeyttää kuviota, mutta toimii pikemminkin tätä tarkoitusta vastaan. Kuviossa tapahtuvat muutokset painottuvat esityksen oikeaan laitaan, mikä on kaukana y-akselin mitta-asteikosta ja tekee kuvion tulkinnasta hankalaa. Vaikka täsmällisiä lukuarvoja tärkeämpää kuviossa selvästikin on muutos, summittaisenkin arvion tekeminen väestömääristä on melko vaikeaa.

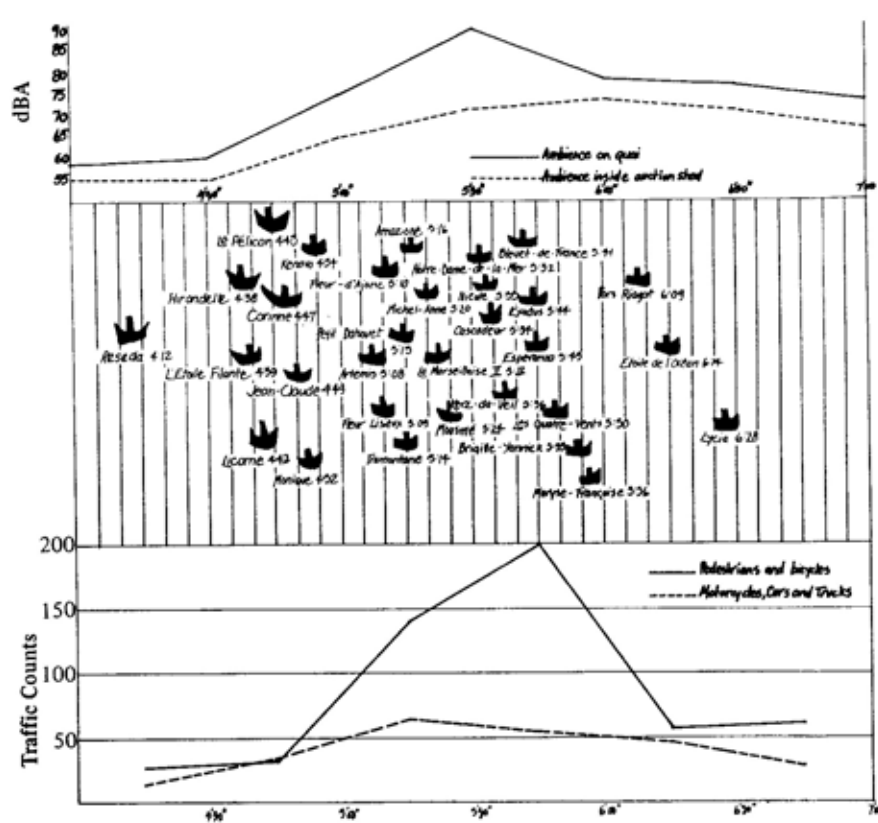
Pyrin selkeyttämään grafiikkaa valitsemalla jälleen jokaiselle käyrälle mahdollisimman paljon toisistaan eroavan viivatyyppin (Kuva 14). Sijoitin kylän nimen heti käyrän alkupäähän, jolloin kuviota vasemmalta oikealle luettaessa on heti alusta lähtien selvää, mistä kylästä on kyse. Lisäsin kuvion taustalle (jälleen harmaalla) myös ruudukon helpottamaan mitta-asteikon suhteuttamista käyriin.



Kuva 14. "Figure 16", Five Village Soundscapes, uusi painos 2009.

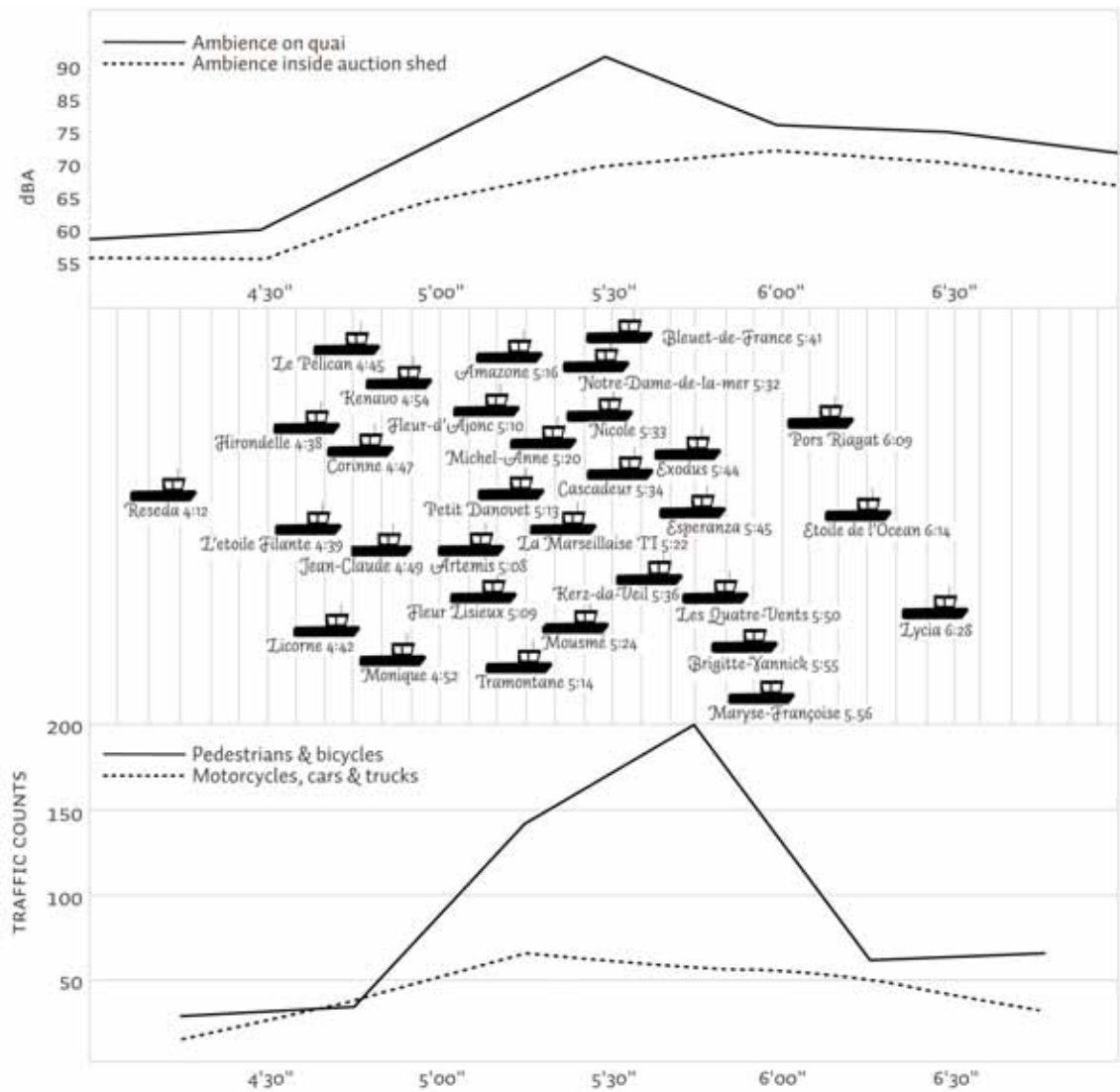
Jonkin verran hämääväksi grafiikassa edelleenkin jäi Dollarin "parish-burgh" –muutos. En kuitenkaan halunnut käyttää aikaisemmassa kaaviossa ollutta nuolta osoittamaan (kirjaimellisesti) muutosta vaan päätin luottaa siihen, että jokaiselle kylälle varattu oma viivatyypinsä auttaa vastaanottajaa ymmärtämään, mihin käyrään "Dollar (burgh)" –teksti viittaa.

Hieman pienemmän mittakaavan aikasarjasta on kyse myös kuviossa "Correspondence between marine and land traffic in Lesconil ---", joka kuvaa laivojen ja maaliikenteen välistä määrällistä suhdetta tietyn päivän aikana (Kuva 15). Grafiikassa on esitetty viivakuvion avulla maaliikenteen määrä ja siinä päivän mittaan tapahtuvat muutokset. Moottoriajoneuvot ja kevyt liikenne esitetään omina käyrinään. Laivat sen sijaan on piirretty yksitellen ja vieläpä nimetty. Laivan nimen lisäksi mainitaan kellonaika, jona kyseinen alus on palannut satamaan. Ajan hahmottamisen helpottamiseksi laivojen taustalla on viivasto. Näiden yläpuolella on äänimaiseman muutoksia desibeleinä esittävä viivakuvio.



Kuva 15. ”Correspondence between marine and land traffic in Lesconil ---”, Five Village Soundscapes, vanha painos 1977.

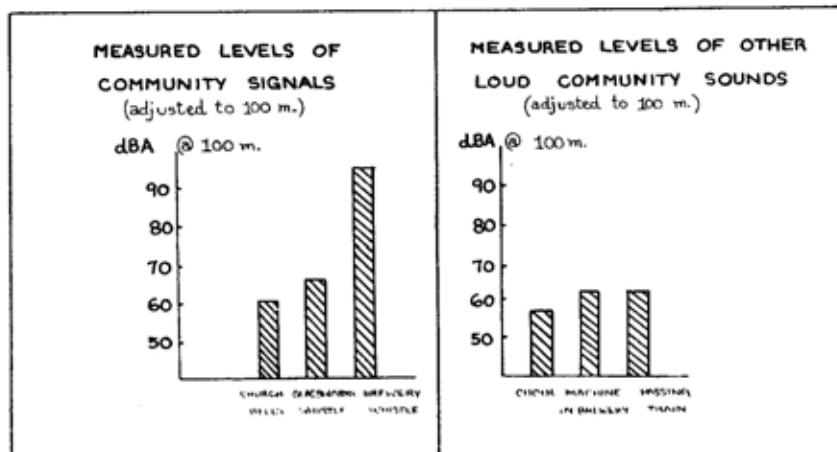
Tämän kuvion yksinkertaistaminen olisi varmaan ollut perusteltua. Varsinkaan laivojen nimet eivät ole tässä yhteydessä olennaista informaatiota ja Tuften periaatteiden mukaisesti ne (ehkä) olisi pitänyt poistaa. En kuitenkaan halunnut luopua niistä, koska juuri tällaiset pienet yksityiskohdat tekevät *Five Village Soundscapes* –kirjasta sympaattisen ja luovat tietynlaisen tunnelman, jota en halunnut täysin hävittää uudestakaan painoksesta. Uudessa versiossa tyydyinkin tekemään suht pieniä muutoksia (Kuva 16). Sijoitin molemmat käyriä selittävät tekstit vasempaan reunaan, jotta ne ovat lukusuunnassa ensimmäisenä, eivätkä viimeisenä kuten alkuperäisessä versiossa. Lisäksi vaalensin jälleen taustalla olevia viivoituksia. Laivojen nimiin valitsin koristeellisimman leikkauksen Autosta, jota en käyttänyt missään muualla kirjassa. Tästä vastaanottaja toivottavasti päättelee tarjotun informaation olevan lähinnä sympaattinen lisä, eikä olennainen osa koko kuviota. Leikkauksen numeraalit ovat selkeitä, eikä valinta siis vaikuta niiden (=olennaisen informaation) luottavuuteen.



Kuva 16. ”Correspondence between marine and land traffic in Lesconil ---”, Five Village Soundscapes, *uusi painos 2009*.

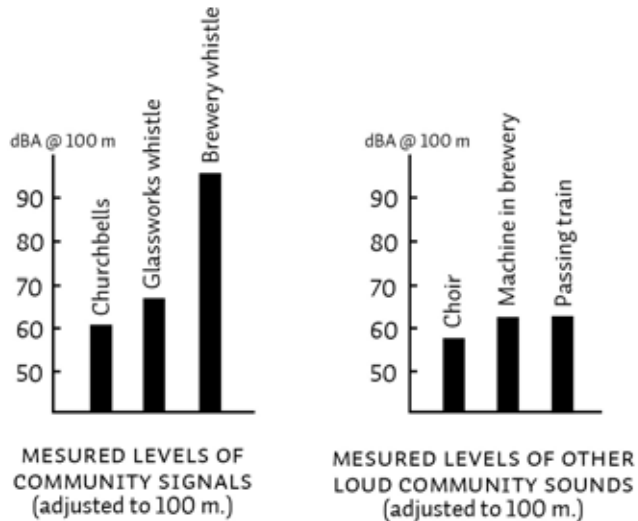
4.4.2 Pylväskuvio

Kirjan ainoa pylväskuvio(pari) on alkuperäisessä muodossaan pystypylväskuvio (Kuva 17). Pylväissä on raidoitus, ja verailtävien asioiden nimet on kirjoitettu pienellä niiden alle. Kuvion ympärillä on kehykset erottamassa kokonaisuutta yläpuolella olevasta kartasta. Pylväskuvioparin vasemman puoleisessa kuviossa pylvää on piirretty tarpeettoman kauas y-akselilla olevasta mitta-asteikosta.



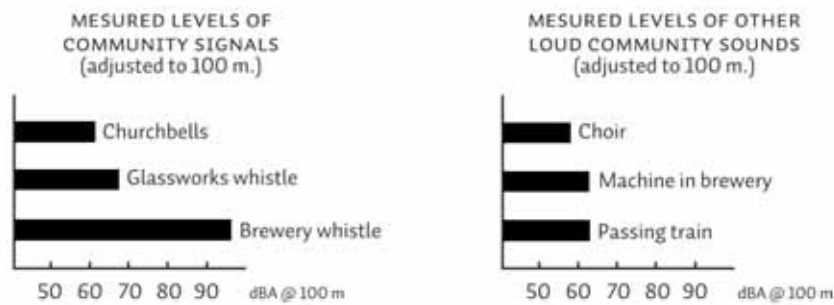
Kuva 17. "Figure 21" (yksityiskohta), Five Village Soundscapes, vanha painos 1977.

Alunperin uudistin kuviota vain vähän: poistin kuvion pylväistä viivoituksen ja käytin tilalla mustaa täyteväriä. Korjasin toisen pylväskuvion asemoinnin ja siirsin vertailtavien asioiden nimet vertikaaliin pylväiden yläpuolelle. Ylimääräiset kehykset poistin, koska grafiikat itsessään rajautuvat omiksi kokonaisuuksikseen, eikä erillistä kehystä tarvita (Kuva 18).



Kuva 18. "Figure 21"(yksityiskohta), versio 1.

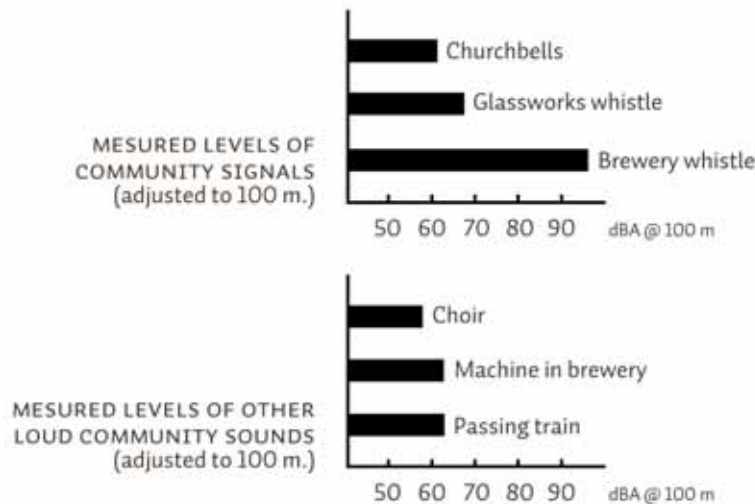
En kuitenkaan ollut tähän versioon tyytyväinen. Varsinkin tekstien vertikaalisuus oli häiritsevää. Koska vertailtavien asioiden nimet mahtuvat paremmin y-akselille, käänsin kuvion seuraavassa versiossa horisontaaliseksi (Kuva 19).



Kuva 19. ”Figure 21” (yksityiskohta), versio 2.

Jossain määrin vaakasuuntaisuus muuttaa kuvion luonnetta ja korostaa (ehkä) enemmän verrattavia asioita kuin mittaustuloksia. Tämä on kuitenkin mielestäni parempi ratkaisu kuin vertailtavien asioiden nimien kirjoittaminen vertikaaliin. Ongelmana toisessa versiossa kuvioparista oli niiden sijoittelu rinnakkain. Kuvioissa vertailtavia asioita on tarkoitus pystyä vertailemaan myös kuvioden kesken, joten kaksi rinnakkaista vaakapylväskuviota ei ole hyvä ratkaisu. Pylväiden kokoerot ja samalla keskinäinen vertailtavuus hämärtyy.

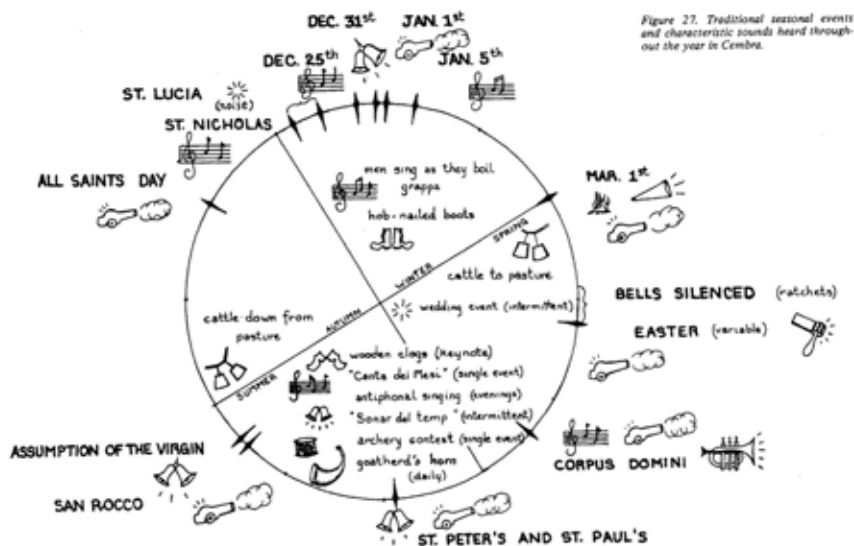
Kolmannessa versiossa päädyin kompromissiin. Koska en halunnut palata tekstien vertikaaliseen asetteluun, päädyin sijoittamaan vaakapylväskuviot päällekkäin ja samalla siirsin kuvioden otsikot niiden vasemmalle puolelle, jotta ne eivät jäisi häiritsevästi vertailtavien kuvioden väliin. Tässä versiossa pylväiden väliset kokoerot tulevat paremmin esille kuin rinnakkaisessa asettelussa – joskaan ei vielä yhtä hyvin kuin pystypylväskuviossa. Alkuperäisessä pystypylväskuviossa vertailtavuus on parhaimmillaan, koska kuviopari on lukusuunnassa ”oikein päin” – vertailu voidaan tehdä yhdellä silmäyksellä vasemmalta oikealle. Koska uudessa pystypylväskuviossa olisi kuitenkin tämä etu menetetty toisaalla (vertailtavien asioiden nimet olisi pitänyt lukea vertikaalista), pidin konaisuudessaan kolmatta ratkaisua parhaana kompromissina (Kuva 20).



Kuva 20. "Figure 21" (yksityiskohta), versio 3.

4.4.3 Muut

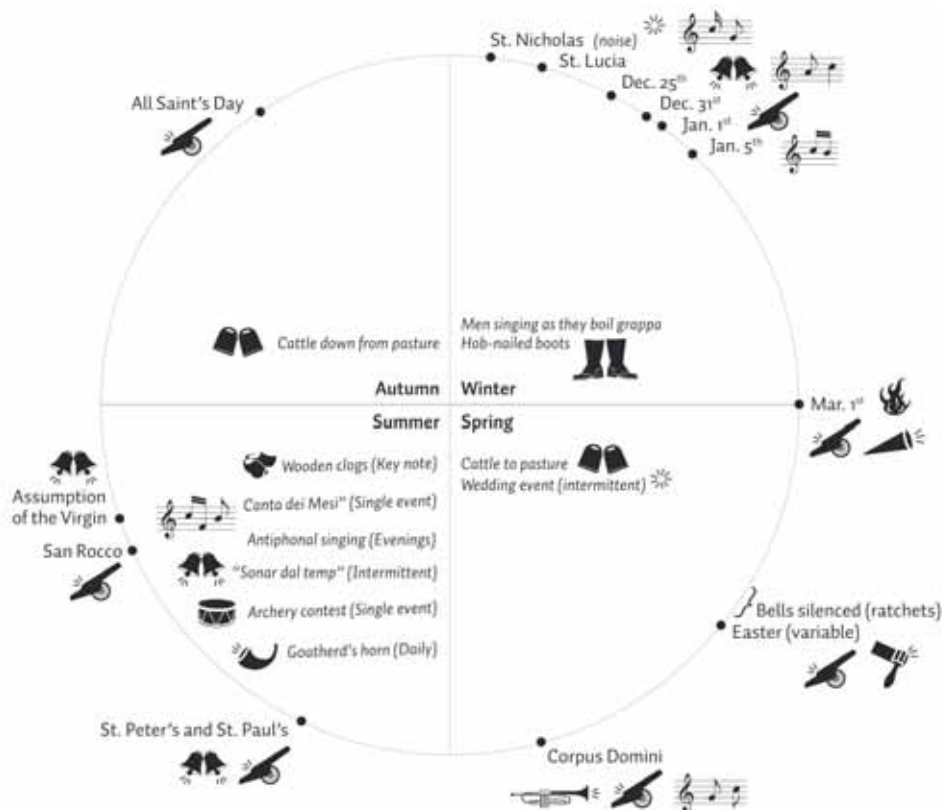
Taulukoiden ja erilaisten tilastokuvioiden lisäksi *Five Village Soundscapes* sisältää infografiikkaa, joka ei ole luokiteltavissa minkään tarkkarajaisen otsikon alle. Yksi näistä on "Figure 27", joka esittää Cembran kylän perinteisiä tapahtumia ja tyypillisiä ääniä vuoden aikana (Kuva 21).



Kuva 21. "Figure 27", Five Village Soundscapes, vanha painos 1977.

Vaikeinta tämän kuvan uudistamisessa oli tilankäyttö, mikä näyttäisi olleen ongelmallista myös alkuperäisessä kuvassa – kesäkauteen liittyvät tekstit eivät ole mahtuneet niille varattuun tilaan ja koko kuva on sijoitettu vanhassa painoksessa vertikaalisesti omalle sivulleen. Vuotta merkitsevä ympyrä on jaettu kuvassa neljään osaan niin, että vuodenaikojen nimet on täytynyt kirjoittaa muusta tekstistä poiketen vinoon.

Päädyin piirtämään kuvassa käytetyt symbolit uudestaan. Olin tässäkin suhteessa alkuperäisille kuville suht uskollinen – suurin muutos tapahtui symbolien värityksessä (Kuva 22). Käytin täyttöväriä luodakseni kuvaan kontrastia ja tehdäkseni siitä ryhdikkäämmän, selkeämmän ja jäsennellymmän näköisen. Lisäksi pyrin rauhoittamaan kuvaa hieman alkuperäistä kurinalaisemmalla symbolien ja tekstien sijoittelulla. Varsinkin tekstien sijoittelussa pyrin siihen, ettei lukijan silmän tarvitse harhailla tarpeettomasti. Uudessa versiossa myös vuodenaikojen nimet ovat samansuuntaiset muun tekstin kanssa. En halunnut sijoittaa kuvaa enää lukijan kannalta hankalasti vertikaaliin (vaikka kirjassa on myös vertikaaleja esityksiä), joten tiivistin kuvan mahtumaan sivulle oikein päin. Osittain tässä auttoi uuden kirjan suurempi sivuleveys.



Kuva 22. "Figure27", Five Village Soundscapes, uusi painos 2009.

5 Yhteenveto

Keskeisenä osana lopputyöni mediatekoa oli *Five Village Soundscapes* –kirjan tilastografiikan uudistaminen. Uudistustyön apuna käytin Edward R. Tuften periaatteita tilastografiikan visualisoinnista. Tärkeimmiksi olemassa olevien grafiikoiden parannuskeinoiksi muodostuivat omassa työssäni typografian harkittu uudistaminen sekä kuvioden selkeyttäminen ja yhdenmukaistaminen. Jälkimmäisessä tehtävässä käytin keinoina kuvioden kerrostamista värisävyjen avulla, kuvioelementtien funktioiden selkeyttämistä ja ylimääräisten elementtien poistamista. Lisäksi kiinnitin erityistä huomiota kaavioihin liittyvän typografian sijoitteluun ja hierarkiaan.

Tilastografiikan tehtävänä on esittää mahdollisimman havainnollisesti ja selkeästi olennaista tietoa, joka auttaa vastaanottajaa tekemään omia – ja arvioimaan muiden tekemiä – johtopäätöksiä. Onnistuneen grafiikan ominaisuuksia on vaikeaa yksiselitteisesti arvioida – mikä toimii yhdessä tilanteessa, voi toisessa tilanteessa olla täysin sopimatonta. Kuitenkin hyvältä esitykseltä voi edellyttää ainakin tehokkuutta, olennaisen informaation esittämistä oikein, selkeän tehtävän palvelemista sekä vastaanottajan ajattelun stimulointia. Esitysmuoto tulee harkita tarkkaan – sen on palveltava esitettävää tietoa parhaalla mahdollisella tavalla. Myös esitystilanteen ja kohdeyleisön huomioon ottaminen on olennaista.

Kuuselan mukaan tilastografiikan suunnittelijalla tulisi olla sekä sisällöllistä osaamista esitettävästä asiasta että tarpeeksi teoreettista koulutusta numeerisen tiedon esittämiseen. Pelkkä luovuuteen tai taiteellisuuteen painottuva tietämys ei riitä. (Ks. Kuusela 2000.) Olen samaa mieltä. Omassa työssäni pystyin onneksi seuraamaan jo olemassa olevia grafiikoita, mikä ei kuitenkaan täysin ole poistanut epävarmuuksiani esitysten onnistumisen suhteen. Niiden arviointi jää siis siitakin syystä muille. Kirjan alkuperäiseltä kustantajalta saamani palaute on kuitenkin ollut positiivista, joten olen työhöni siltä osin tyytyväinen.

Kokonaisuudessaan kirjaprojekti on ollut kiinnostava, haastava ja opettavainen. Täysin ongelmitta prosessi ei ole edennyt – suurimpina ongelmina ovat olleet aikataulutuksen sekä selkeän vastuuhenkilön puuttuminen. Näistä aikatauluttomuus on ollut suurempi ongelma ja mielestäni vaikuttanut jossain määrin myös työn laatuun. Kokonaisuuteen olen kuitenkin tyytyväinen.

Lähteet

- Abdullah, Rayan & Hübner, Roger.** 2006. *Pictograms, Icons & Signs. A Guide to Information Graphics*. 1. englanninkielinen painos. London: Thames & Hudson.
Saksankielinen alkuperäisteos *Piktogramme und Icons: Pflicht oder Kür?* 2005. Mainz: Verlag Hermann Schmidt Mainz.
- Barnard, Malcolm.** 2005. *Graphic Design as Communication*. 1. painos. London & New York: Routledge.
- Bringhurst, Robert.** 2005. *The Elements of Typographic Style*. 3. painos. Point Roberts & Vancouver: Hartley & Marks, Publishers.
- Hollis, Richard.** 2004. *Graphic Design. A Concise History*. 2. painos. London: Thames & Hudson.
- Itkonen, Markus.** 2004. *Typografian käsikirja*. 2. painos. Helsinki: RPS-yhtiöt.
- Klanten, Robert & Bourquin, Nicolas & Tissot, Thibaud & Ehmann, Sven,** editors. 2008. *Data Flow. Visualising Information in Graphic Design*. 1. painos. Berlin: Gestalten.
- Kuusela, Vesa.** 2000. *Tilastografiikan perusteet*. 1. painos. Helsinki: Oy Edita Ab.
- Lee, Marshall.** 2004. *Bookmaking. Editing/Design/Production*. 3. painos. New York / London: W. W. Norton & Company Inc.
- Tufte, Edward R.** 2001. *The Visual Display of Quantitative Information*. 2. painos. Cheshire: Graphics Press.
- Tufte, Edward R.** 1990. *Envisioning Information*. 9. painos. Cheshire: Graphics Press.
- Wildburg, Peter & Burke, Michael.** 1998. *Information Graphics. Innovative Solutions in Contemporary Design*. London: Thames and Hudson.
- Woolman, Matt.** 2002. *Digital Information Graphics*. London: Thames and Hudson.

Verkkolähteet

Britannica.com. ”Johann Heinrich Lambert”

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/328541/Johann-Heinrich-Lambert> (Luettu 12.3.2009)

Friendly, Michael. 2006. *A Brief History of Data Visualization*. Saatavilla pdf-muodossa

<http://www.math.yorku.ca/SCS/Gallery/milestone/>. (Luettu 12.3.2009) [Julkaistu painettuna osana teosta: *Handbook of Computational Statistics. Springer Handbooks of Computational Statistics*. Springer, 2007]

Lewi, Paul J. 2006. *Speaking of Graphics*. Saatavilla pdf-muodossa (Preface &

Chapters 1–7) <http://www.datascope.be/sog.htm>. (Luettu 11.03.2009)

Rehmeier, Julie. 2009. ”Florence Nightingale: The passionate statistician” *Science*

News, Web Edition. Saatavilla www-muodossa

http://www.sciencenews.org/view/generic/id/38937/title/Math_Trek__Florence_Nightingale_The_passionate_statistician. (Luettu 12.3.2009)

Shapley, Deborah. 1998. ”The da Vinci of Data” New York Times. Saatavilla www-

muodossa <http://www.nytimes.com/1998/03/30/business/the-da-vinci-of-data.html>.

(Luettu 12.3.2009)

Statistics Canada <http://www.statcan.gc.ca> (Luettu 12.3.2009)

Tilastokeskus ”Tilastografiikka” <http://www.stat.fi/tup/verkkokoulu/data/tg/index.html>

(Luettu 12.3.2009)

Tilastokeskus ”Tilastoteemakartat”

<http://www.stat.fi/tup/verkkokoulu/data/tg/index.html> (Luettu 12.3.2009)

Wikipedia.org. ”Line chart” http://en.wikipedia.org/wiki/Line_chart (Luettu

12.3.2009.)

Wikipedia.org. ”William Playfair” http://en.wikipedia.org/wiki/William_Playfair

(Luettu 12.3.2009)