

# Paperikartoista animaatioihin

KUVA: ANIA ESKELINEN

## – Uusia menetelmiä visuaalisen analyysin tueksi



*BirdLife Finlandin jäsenet sekä keräsivät tutkimuksessa käytettyä aineistoa että toimivat testihenkilöinä.*

**K**artan tietosisällön optimointi on aina ollut kartografian perustutkimuksen tärkeä osa-alue. Kartan tulisi olla sisällöltään tarpeeksi kattava mutta toisaalta välttää tarpeettoman tiedon esittämistä. Sama pätee tänäkin päivänä, vaikka animoituun karttaesitykseen voikin periaatteessa sisällyttää lähes äärettömästi informaatiota.

### *Kartta kuormittaa aivojamme*

**T**ieteellisessä tutkimuksessa kartan tietosisältöön viitataan usein termillä informaatiokuorma. Siihen vaikuttaa paitsi itse kartalla esitettävien kohteiden ja tietoluokkien määrä, myös niiden esitystapa ja jopa

kohteiden spatiaalinen jakauma. Laskennallisesti sama tietosisältö eri tavoin esitettynä voi siis muodostaa hyvin erilaisen informaatiokuorman. Tämä informaatiokuorma synnyttää kartan käyttäjälle kognitiivisen kuorman, joka kuvaa sitä aivotyötä joka käyttäjän on tehtävä ymmärtääkseen kartan viestin. Kognitiivista kuormaa puolestaan voivat itse informaatiokuorman lisäksi lisätä myös stressi, käyttäjän kokemattomuus tai muut itse kartasta riippumattomat tekijät.

Kun mukaan kuvaan tulee kartan animointi, voi kognitiivinen kuorma helposti johtaa kognitiiviseen ylikuormitukseen. Tämä tarkoittaa tilannetta, jossa käyttäjä ei ehdi tulkita animoidun kartan tietosisältöä työmuistissaan ja siirtää sitä pitkäkestoiseen muistiin, koska tilanne animaatioissa muuttuu liian nopeasti. Tällöin osa animaation välittämästä viestistä menee niin sanotusti ohi.

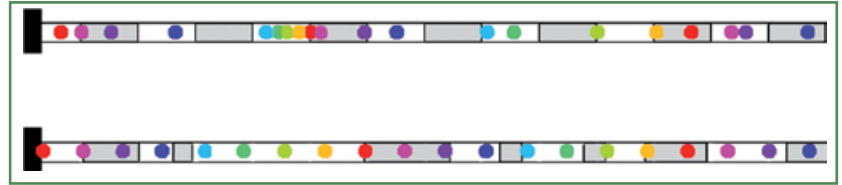
## Uusia menetelmiä karttojen animoimiseen

**E**dellä kuvattua informaatiokuormaa voi pyrkiä pienentämään mm. yleistämällä ja luokittelemalla tietosisältöä. Ongelmaksi muodostuvat tilanteet, joissa kartta-animaation esittämästä datasta halutaan etsiä ennalta arvaamattomia piirteitä. Tällaista analysointitapaa kutsutaan eksploratiiviseksi analyysiksi eli se voidaan tulkita eräänlaiseksi tutkimusmatkailuksi datan maailmassa. Tällainen analysointi edellyttää, että käyttäjä sekä saa yleiskuvan ilmiöstä että pystyy näkemään kaikki datan osat. Tällöin käyttäjän kognitiivinen kapasiteetti on suuressa vaarassa ylikuormittua, mutta perinteisiä keinoja kuorman pienentämiseen ei voida käyttää: samalla saatettaisiin piilottaa datasta jokin pieni, mutta kenties tärkeä ominaisuus!

Vuonna 2016 valmistuneessa väitöskirjassani havaittiin animoinnin kasvattavan kartan kompleksisuutta verrattuna staattiseen esitykseen. Tämän vuoksi kehitettiin kaksi uutta visualisointimenetelmää, joilla kartta-animaation tulkintaa pyrittiin helpottamaan hukkaamatta dataa. Uudet menetelmät implementoivat tuttuja, spatiaaliselle datalle käytettyjä kartografisia muunnoksia aika-akselille. Ne parantavat erityisesti pistemäisten aineistojen visuaalista tulkintaa.

### Temporaalinen tasoitusmuunnos

**S**patiaalisen datan tasoitusmuunnos venyttää pohjakarttaa pistemäisten kohteiden sijaintien perusteella siten, että tiheän esiintymän alueet saavat suuremman pinta-alan, kun taas alueet, joilla kohteita on harvassa, kutistuvat. Tällä menetelmällä voi laatia esimerkiksi maapallon väestötiheyttä kuvaavia karttoja. Muunnosmenetelmä oli melko helposti siirrettävissä aika-akselille, jossa aineisto koostuu



Ylempi kuva esittää esimerkkiaineiston alkuperäisen jakauman aikajanalla. Alemmassa kuvassa on aineisto temporaalisen tasoitusmuunnoksen jälkeen.

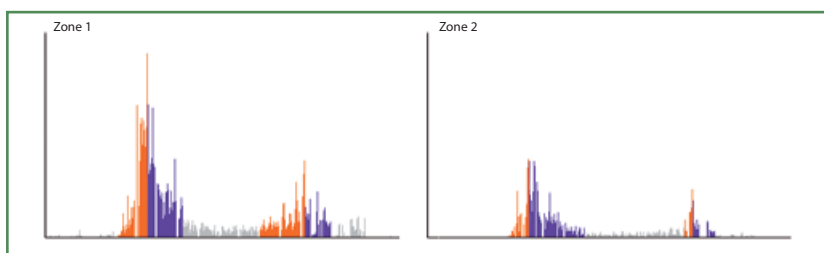
pistemäisistä tapahtumista. Kun muunnetusta aineistosta tehdään kartta-animaatio, se venyttää niitä ajanjaksoja, joissa tapahtumia on ajallisesti tiheässä mutta tapahtumisen spatiaaliset sijainnit säilyvät muuttumattomina. Näin muunnos antaa käyttäjälle paremmin aikaa havaita kaikki tapahtumat, ja toisaalta poistaa animaatiosta tapahtumaköyhät jaksot jolloin käyttäjän huomio herkästi herpaantuisi.

Tutkimus paljasti, että muunnoksen avulla aineistosta pystyttiin havaitsemaan sellaisia ilmiöitä, jotka jäivät alkuperäisellä datalla tarkasteluna huomioimatta. Samalla todettiin, että muunnoksen vaikutuksen havainnollistaminen esimerkiksi aikajanalla on tärkeää.

### Temporaalinen luokittelu

**T**oinen uusi visualisointimenetelmä puolestaan luokittelee (jälleen pistemäisen) aineiston sen ajallisen käyttäytymisen perusteella. Aineistosta laadittiin histogrammi, joka näytti tapahtumien määrää päivää kohti, ja histogrammi jaettiin kolmenlaisiin jaksoihin. Yhden jakson aikana tapahtumien määrä päivää kohti joko kasvoi, väheni tai pysyi suurin piirtein tasaisena. Aineistosta tehdyssä animaatiossa tapahtumat saivat eri jaksojen aikana eri värit.

Menetelmää testattaessa aineistona käytettiin bongareiden tallentamia havaintoja harmaa- ja kirjohanhista. Koska luokittelu tehtiin alueittain, näkyi lintujen etelä-pohjoissuuntainen muutto



Temporaalinen luokittelu histogrammissa, joka esittää yhden vuoden ajanjaksoa. Oranssi kuvaa kasvavan havaintomäärän ajanjaksoja, violetti laskevan. Harmaa kuvaa tasaista havaintomäärää.

animaatiossa selvästi. Luokittelumenetelmä paljasti muuttoliikkeen nopeuden: kun kevätkuuton voimakkuus vielä kasvoi Oulun korkeudella, eli lintuja havaittiin päivä päivältä enemmän, oli se Etelä-Suomessa ja hiipumassa. Testikäyttäjänä toimineet lintuharrastajat saivat temporaalisen luokittelun avulla uutta tietoa erityisesti hanhien syysmuuton reitistä ja alkamisajankohdasta.

### Visuaalisen analyysin työkalupakkiin

**V**äitöskirjassani esitellyt menetelmät, erityisesti temporaalinen luokittelu, herättivät mielenkiintoa ja saivat positiivista palautetta kansainvälisessä tiedeyhteisössä. Molemmat menetelmät ovat silti tiettyssä mielessä alkutekijöissään, ja monta asiaa täytyy ratkaista ennen niiden hyödyntämistä. Esimerkiksi aikasarja-analyysin soveltamista temporaalisen luokittelun toteuttamiseksi on jo tutkittu eräissä diplomityössä. Myös se, millaiselle datalle esitellyt

menetelmät parhaiten soveltuvat, olisi mielenkiintoinen jatkotutkimuskohde.

Itse näkisin mahdollisena, että temporaalisista muunnoksista tulisi hyödyllinen osa datan visualisoinnin ohjelmistoihin, jotka linkittävät useita menetelmiä yhteen. Laaja kirjo menetelmiä varmistaa sen, että rakenteeltaan hyvin eri tyyppisistä paikkatietoaineistoista saadaan tunnistettua analyysin kannalta olennaiset ilmiöt. ◀

► Väitöskirja on luettavissa kokonaisuudessaan Aaltodoc-julkaisuarkistossa: <https://aaltodoc.aalto.fi/>

► Suora linkki väitöskirjaan: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-6960-9>

## Suoraviivainen, tehokas paikkatietoaineistojen ja CAD-piirustusten tuotanto



Laadukas digitointi A0 suurkuville

HP PageWide XL demokiertue  
30.4. – 4.5.2018



30kpl A1/min väritulostus, taitto ja lajittelu



[seri-deco.fi/uutiset/hppagewidexl](http://seri-deco.fi/uutiset/hppagewidexl)  
Syyskiertue 24. – 28.9.2018



Tarkat, kestävät yksityiskohdat ISO11798 värein



Tekniikka-, työnkulku- ja aineistoratkaisuilla jopa 50% säästöt

**SERIDECO**

Lisätietoa - varaa esittelyaika!

Jusslansuora 15 04360 Tuusula | Puh. 010 841 8080 | [myynti@seri-deco.fi](mailto:myynti@seri-deco.fi) | [www.seri-deco.fi](http://www.seri-deco.fi)

