

## Peitteisyys vaikuttaa tarkkuuteen

Tutkimuksemme mukaan tärkein tekijä, joka vaikuttaa maan pinnan mallin tarkkuuteen, on kasvillisuus ja erityisesti puusto. Niinpä mittaustarkkuus vaihtelee puuston tiheyden, jopa puulajin, osin pinnan kaltevuuden, käytetyn vuodenajan (lehdettömän vai lehdellisen ajan kuvaus) ja myös aluskasvillisuuden funktiona. Keskimääräinen tarkkuus suomalaisessa metsämaastossa optimaalisesti tehdyllä esiprosessoinnilla olisi 20 cm:n luokkaa (hajonta 18 cm ja harha noin 5 cm) ja kovilla pinnoilla (asfaltti, soratiet) kaupunkiolosuhteissa tyypillisesti 10 cm:n luokkaa. Suurimmat virheet tapahtuisivat tiheissä rinnekuusikoissa, kesäajan lehtimetsäkeilauksissa ja tuuhean aluskasvillisuuden metsissä. Esimerkiksi tiheän varvikon tai saniaisten takia maanpinnan malli siirtyy näiden pituuden verran ylöspäin. Optimaalisin keilausajankohta olisi lumen sulamisen jälkeinen kevät, mutta lehtien tulo puihin heikentää mallin tarkkuutta vain noin 20–30 % metsäolosuhteissa (poikkeuksena tuuheat koivikot). Sen sijaan peltoviljelyiden vuoksi tarkan mallin keilauksia ei tulisi tehdä kesäkuun puolenvälin ja elokuun lopun välillä.

Rakentamisen ja yhdyskuntatekniikan osalta kansallinen laserkeilaus parantaisi huomattavasti yleissuunnittelun tasoista suunnittelua ja antaisi suurta tarkkuutta kustannusten hallintaan koko rakentamisen elinkaaren aikana ja tarkahkon suunnittelukohteen maastomallin.

## Mahdollisuus ympäristömuutosten seurantaan

Mitä eroa sitten olisi, tuotettaisiinko Suomesta keilaus tiheydellä 0,5 pistettä/m<sup>2</sup> vai 2 pistettä/m<sup>2</sup> (tai jopa tiheämpi)? Jälkimmäinen on kustannuksiltaan tällä hetkellä vähintäänkin kaksinkertainen. Ero syntyy siitä, miten Suomessa jatkossa on tarkoitus hoitaa esimerkiksi karttojen ajantasaistus, puuston kasvun mittaus tai jopa ilmaston muutosten arviointi. Oman käsityksemme mukaan, jos Suomi keilataan 2010-luvulla maastomallin ja tulvavaarakartoituksen tarpeiden ja osin metsäinventoinnin vuoksi, Suomi tullaan keilaamaan 2020-luvulla muutosten seuraamisen vuoksi. Muutostulkinta on sitä tehokkaampaa, mitä lähempänä eri aineistojen vastaavuus on toisiaan. Yhden ajankohdan keilaus 2 pistettä/m<sup>2</sup> mahdollistaa rakennusten sokkelien määrittämisen lähitulevaisuudessa lähes automaattisesti noin 1 m:n tarkkuudella ja useimpien

valtapuiden pituuden mittaamisen 70 cm:n tarkkuudella ja valtapuuston sijainnin yksittäisen puun tasolla 0,5 m:n tarkkuudella. Suomesta voisi siis tehdä virtuaalimallin kohtuullisella tarkkuudella. Muutostulkinta 2020-luvun Suomessa olisi tällöin mahdollista tehdä lähes täysiautomaattisten muutostulkintamenetelmien avulla. Kartan ajantasaistus olisi työmäärältään edullista ja sivutuotteena saataisiin selville puittemme todellinen kasvu, välillä yksittäisen puun tarkkuudella. Geodeettinen laitos on mittausiltaan ja menetelmillään osoittanut, että 10 pistettä/m<sup>2</sup> -tiheyksisellä laseraineistolla puun kasvu voidaan määrittää 0,5 m:n tarkkuudella ja jopa yksittäisten oksien katkeaminen/leikkaaminen voidaan todeta muutokuvista (ks. ed. sivu). Samalla tavoin voitaisiin mitata kaikki merkittävät muutokset maan pinnan ja kohteiden välillä. Sivutuotteena tämä antaisi lisätietoa ilmaston muutoksen vaikutuksista puustoomme. Pitkillä aikasarjoilla puustorajan siirtyminen tuntureilla antaisi lisäkäsitystä ilmastomuutoksesta.

Juha Hyypä on TkT, professori ja Kaukokartoituksen ja fotogrammetrian osaston johtaja Geodeettisessä laitoksessa sekä dosentti TKK:ssa ja Helsingin yliopistossa, Hannu Hyypä on TkT ja akatemiatutkija sekä dosentti TKK:ssa. Sähköposti juha.hyypa@gfi.fi ja hannu.hyypa@tkk.fi.



ICAn presidentti Milan Konečný (vas.), SKS:n puheenjohtaja Antti Jakobsson, juhlaesitelmän pitänyt professori Liqiu Meng (selin) ja ICan varapresidentti, professori Kirsi Virrantaus SKS:n 50-vuotisjuhlan tunnelmissa.

**Paikkatieto on tuotava käyttäjien ulottuville ja sellaisessa muodossa, että se vastaa tietotarpeisiin ja sen voi ymmärtää, kiteytti kansainvälisen kartografisen seuran ICan presidentti Milan Konečný tammikuisella Suomen-vierailullaan.**



# Kartografia on paikkatietotekniikan ytimessä

**Haastattelu Paula Ahonen** – ICA:n presidentti haastattelussa  
**Kuvat: Jaakko Järvinen**

**MILAN KONEČNÝN** mukaan yksi tämän hetken tärkeimmistä hankkeista paikkatietorintamalla on INSPIRE, jota koskevan direktiivin sisältö ja sanamuodot hyväksyttiin marraskuussa Suomen johdolla käydyissä neuvotteluissa. Direktiivin odotetaan tulevan voimaan kevään kuluessa. Vaikka direktiivi lähteekin ympäristöpolitiikan tarpeista, se koskee paikkatietoja laajasti ja nimensä mukaisesti tähtää Euroopan yhteisön paikkatietoinfrastruktuurin perustamiseen.

”INSPIRE luo osaltaan edellytyksiä paikkatietojen laajalle käytölle. Esimerkiksi Tsekin kaltaisessa maassa direktiivillä on suuri merkitys viranomaisten ja muiden paikkatiedon tuottajien välisen

yhteistyön synnyttämisessä”, Konečný toteaa ja sanoo direktiivin suorastaan pakottavan yhteistyöhön. ”Entisissä sosialistimaissa kerätään edelleen paljon päällekkäistä tietoa eri ministeriöissä, mutta direktiivin myötä eri tahojen täytyy ryhtyä puhumaan keskenään.”

## Lainsäädäntöä tekniikan rinnalla

Konečný korostaa, että direktiivi luo edellytyksiä myös yhteistyölle viranomaisten ja yksityisen sektorin välillä. ”Ideoita asioiden kehittämiseksi tuntuu

olevan paljon, mutta monen kohdalla mahdollisuudet toimia ovat rajalliset. Nyt kansallisten organisaatioiden täytyisi joustaa ja olla valmiita uusiin toimintatapoihin, ja monilta osin tarvitaan muutoksia lainsäädäntöön INSPIRE-direktiiviä laajemminkin.” Konečný muistuttaa, että kyse on yhtä hyvin politiikasta kuin tekniikastakin. ”Paikkatietojen infrastruktuurin kehittämiseksi pitäisi olla asian puolestapuhujia hallinnossa riittävän korkealla tasolla.”

”INSPIRE:n ydinajatus on tietojen saatavuus eli ’open access’ – kaikki haluavat



SUOMEN KARTOGRAFINEN SEURA 50 VUOTTA

sitä. Mutta on luotava säännöt, esimerkiksi oikeudet tietoon ja tietosuoja. Mutta kun ongelmia tulee, ollaan peruskysymysten äärellä. Mitä se maksaa? Mitä hyötyä siitä on? Kysytään, mitä se vaikuttaa päätöksiin, jos päätöksentekijät saavat paikkatiedon käyttöönsä. Mutta on mahdotonta mitata, kuinka paljon tieto tuo taloudellista hyötyä. Hyötyhän riippuu myös siitä, mikä on käyttäjän osaaminen”, Konečný huomauttaa ja jatkaa pohtimalla tiedon laatua: ”On niitä, jotka ajattelevat, että parasta on kaikkein tarkin data, mutta siihen ei ehkä ole varaa. Silloin parasta on riittävän hyvä.”

### **Karttoja käyttäjän mittojen mukaan**

Geoinformaatiotekniikan ja kartografian välinen suhde puhuttaa ICA:n presidenttiä, ja hän joutuu usein puolustelemaan kartografian asemaa uuden tekniikan rinnalla. Konečný muistuttaa, että kartat ovat havainnollisin tapa tarkastella paikkatietoa. ”En lähtisi ollenkaan erottelemaan näitä kahta. Ilman kartografiaa paikkatietojärjestelmät olisivat pulassa.



### **ICAn presidentti Milan Konečný iloitsi SKS:n standaarista, joka luovutettiin hänelle juhlaseminaarin yhteydessä. Taustalla SKS:n puheenjohtaja Antti Jakobsson.**

Kartografinen lähestymistapahan on koodattu paikkatietojärjestelmien sisään”, Konečný kuittaa. ”Ei kartografia ole ka-

donnut minnekään vaan geoinformaatiotekniikka täyttää ne unelmat, joita kartografeilla on ollut. Nyt voidaan tehdä sellaisia karttoja, joista ennen vain haaveiltiin. Kartografien huolena on kuitenkin, miten käyttäjän ja tietojärjestelmän välinen vuorovaikutus toteutetaan.”

”Tutkimuksen fokuksessa ovat nyt kartografiset visualisointitekniikat, Internet-kartat ja ubiikit kartat. Tämä näkyy myös ICAn komissioiden aihepiireissä. Ubiikit joka paikan kartat nojaavat mobiiliin, adaptiiviseen ja sensorikartografiaan, joiden kehittäminen on nyt ajankohtaista. Esimerkiksi oman tutkimusryhmäni kanssa kehitämme kriisinhallinnan järjestelmää, jossa vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevaa dataa kerätään sensoreilla tietokantoihin. Järjestelmään luodaan mekanismeja, joilla tiedot tuodaan eri tasoille kunkin päätöksentekijän tarpeiden ja valmiuksien mukaan adaptoituneina”, kertoo Konečný omasta työstään Brnossa Masarykin yliopiston maantieteen laitoksella.

Entä kun verkkojakelu luo odotuksen ilmaisista kartoista? ”Tulevaisuudessa



Juha Oksanen

**Juhlaseminaarin ulkomaalaiset vieraat olivat yhtä mieltä siitä, että tietotekniikan ulottuminen joka paikkaan lisää karttojen merkitystä niin yhteiskunnan kuin yksityisten ihmisten arkipäivässä.**



**ICAn presidentti Milan Konečný (vas.) tutustui SKS:n juhlaseminaarin yhteydessä olleeseen näyttelyyn Leena Miekka-vaaran ja Kirsi Virrantauksen opastuksella.**

meidän pitää tarjota kansalaisille kaupunkiportaaleja, ehkä kansallisia portaalejakin, joiden kautta tietoa jaetaan, ja ihmiset voivat tehdä itse omat raporttinsa ja karttansa. Toisaalta eivät kansalaiset halua paljon dataa vaan vastauksia tiettyihin kysymyksiin: minkälainen sää on Helsingissä, mikä on ympäristön tila jne. Tarvitaan siis asiantuntijoiden prosessoimia vastauksia esimerkiksi karttoina”, vastaa Konečný.

ICA on laaja organisaatio, jonka piirissä voidaan jakaa tutkimustuloksia ja tietoa parhaista käytännöistä globaalilla tasolla, toteaa Konečný kansainvälisen kartografisen seuran roolista. ICA:n presidenttinä Konečnýn tehtäviin kuuluvat tapaamiset kartografien kanssa eri puolilla maailmaa ja keskustelut kansainvälisillä areenoilla esimerkiksi YK:n edustajien kanssa. On pidettävä esillä kartografian ja paikkatietotekniikan tarjoamia mahdollisuuksia ja luotava mekanismeja, jotka voivat todella parantaa ihmisten elämää. ”Matkustamista riittää liikaakin”, toteaa Konečný, joka lensi Suomen lumipyryyn suoraan Intian helteestä. ”Mutta työn antoisuus on juuri ihmisten tapaamisessa.”

**Haastattelija, TkT Paula Ahonen-Rainio** työskentelee kartografian lehtorina Teknillisessä korkeakoulussa maanmittausosaston geoinformaatio- ja paikannustekniikan laboratoriossa. Sähköposti: paula.ahonen@tkk.fi.



**SUOMEN KARTOGRAFINEN SEURA 50 VUOTTA**

**MILAN KONEČNÝ** toi ICA:n onnittelet Suomen kartografisen seuran (SKS) juhlaseminaariin 26.1.2006. Tuolloin oli kulunut päivälleen 50 vuotta Suomen kartografisen seuran perustamisesta.

Seminaarin teema oli joka paikan kartat. Juhlaesitelmän piti professori **Liqiu Meng** Münchenin teknillisestä yliopistosta. Hän tarkasteli kartan monia rooleja ja toteutustapoja. Vaikka tekniikka on mahdollistanut joka paikan kartat, se ei takaa, että kartat ovat hyviä – karttojen suunnittelun teoria on edelleen pitkälti muotoutumatta.

**Antti Rainio** pohti omassa esitelmässään joka paikan karttojen tuloa Suomeen ja tarkasteli niin paikannustekniikoiden kuin langattoman tiedonsiirron tavoitettavuutta ”joka paikassa”. **Milan Konečný**n esitelmä pureutui paikkatietojen käyttöön kriisinhallinnassa. Maanmittausneuvos **Osmo Niemelä** loi katsauksen Mauno Kajamaan elämäntyöhön. Kajamaa oli Suomen kartografisen seuran perustaja ja toimi sen puheenjohtajana 1957–1975.

Esitelmien jälkeen kokoonnuttiin cocktail-tilaisuuteen, jossa julkistettiin seuran 50-vuotishistoriikki ja tutustuttiin kartografian juhlanäyttelyyn. Seminaari keräsi yli 70 osanottajaa, jotka kiittelivät mielenkiintoista ohjelmaa.

**Seminaariesitelmät verkossa** [www.kartogra.fi](http://www.kartogra.fi).