

positiiv

2/2021

*Sujuva tiedonhallinta
pääosassa kaupunkien
muutoksessa*

VOIKO PAIKKATIEDOLLA
SUITSIA ALUEIDEN
ERIITYMISTÄ?

UUTTA TIETOA
LIIKUNTAPAikkojen
SUUNNITTELUN TUEKSI

SUOMI-NEIDON PINTA-
ALA LASKETTIIN
UUELLEEN

Lähiön kasvatti



KUVA: RIIKKA KIVEKÄS

Minä olen syntyperäinen espoolainen ja lähiön kasvatti. Juureni eivät kuitenkaan ole Espoossa. Kun kuulen Etelä-Pohjanmaan murretta, sydämessäni läikähtää. Se muistuttaa minua isäni suvun maista Untamalassa, vaikka isänikään ei ole siellä päivääkään asunut.

En ole varmasti ainoa, joka tuntee näin. Muistan erään maantiedon tai historian tunnin koulussa, kun koko luokka merkitsi kartalle, mistä päin Suomea vanhempamme ovat kotoisin. Vain yhden vanhemmat olivat syntyneet Espoossa. Yhä useammalla juuret ovat kauempana, jopa toisella puolella maailmaa.

Vaikka juureni ovat muualla, identiteettinäni olen espoolainen – lähiön kasvatti. Lapsuuteni lähiö on tuttu joka solulla. Elimme

omassa pienessä kuplassamme, jossa koulussa, harrastuksissa ja pihaleikeissä oli aina ne tutut kasvot. Kerrostaloyhtiön pihalla kasvoi porukka, jonka vanhemmat ja lapset tunsivat toisensa.

Parikymmentä vuotta sitten lähdin lapsuuteni lähiöstä. Toiseen lähiöön. Matkan varrella olen asunut monessa paikassa, mutta keskustassa en koskaan. Lähimmäksi pääsee muutama vuosi Mannerheimintien pohjoispäässä Keskuspuisto takapihalla.

Jokaisella asuinpaikallani – lähiöllä – on oma identiteettinsä. Yksi on betonilähiö, jossa laituksen kulkijat muistuttivat elämän eri puolista. Yksi on uudiskohdealue, jonka identiteettiä loimme itse. Yksi on rauhallinen omakotitaloalue, jossa palvelut keskittyvät läheiseen kauppakeskukseen. Yksi on ihan oma lukunsa, tekkarien kotikupla Otaniemessä.

Yhdessä näistä lähiöistä kasvatan nyt omia lapsiani. Ylpeydellä ja rakkaudella. Minulle, ja meille, tämä elämä sopii. Pääsen kotioveltani luontoon liikkumaan, mutta myös kaikki kaupungin palvelut ja viihdykkeet ovat kivenheiton päässä.

Aurinkoista kesää – lähiössä, keskustassa tai maaseudulla!

Riikka Kivekäs
Päätoimittaja

PÄÄTOIMITTAJA:

Riikka Kivekäs, p. 050 348 4602
riikka.kivekas@maanmittauslaitos.fi

TOIMITUSSIHTEERI:

Maria Vilppola
maria.vilppola@maanmittauslaitos.fi

TOIMITUSKUNTA:

Maija Ilvonen, Ari Jaakola, Antti Jakobsson, Pyry Kettunen, Yki Laine, Anniina Lundvall, Anna Mustajoki, Elina Ranta, Pekka Sarkola, Kirsi Valanne ja Elias Willberg.

TAITTO:

Leena-Riitta Tuomaala

JULKAISIJA:

Maanmittauslaitos
PL 84, 00521 HELSINKI
positio@maanmittauslaitos.fi
positio-lehti.fi
facebook.com/positiolehti
Twitter: @positiolehti

POSITIO ilmestyy neljä kertaa vuodessa.
Tilaukset www.positio-lehti.fi

Seuraavaan lehteen tarkoitettu aineisto on toimitettava päätoimittajalle 11.8.2021 mennessä.

PAINOPAIKKA:

Hansaprint, Turku 2021

ISSN 1236-1070
Painos 1600 kpl

KANNEN KUVA: Kruunusillat-hanke,
Sitowise Oyj

Aikakausmedian jäsenlehti



4041 0024
Painotuote

- 2
LÄHIÖN KASVATTI
Riikka Kivekäs
- 4
**KESKITETTY TIEDONHALLINTA SUJUVOITTA A ISOJA
RAITIO TIEHANKKEITA**
Arta Hillner, Tia Kokkonen
- 7
VÄITÖKSIÄ JA AJANKOHTAISTA
- 9
ALUEIDEN ERIITYMINEN VAIKUTTA A KOKO ELÄMÄÄN
Katri Isotalo
- 11
**ASUINALUE VAIKUTTA A TULIPALON
TODENNÄKÖISYYTEEN**
Sara Todorovic
- 13
**PAIKKATIEDOLLA VAIKUTTAVUUTTA
LIIKUNTAPAIIKASUUNNITTELUUN**
Petteri Muukkonen
- 16
**MONENKIRJAVA SAARISTO VAI YHTEINEN
KAUPUNKIMALLI?**
Juha Saarentaus
- 17
**LIIKKUVALLA LASERKEILAUKSELLA HUIPUTARKKAA
TIETOA KAUPUNGEISTA**
Antero Kukko, Harri Kaartinen, Hannu Hyyppä
- 20
SUOMI-NEIDON PINTA-ALA HEITTELEE
Onni Kukkonen, Reino Ruotsalainen
- 22
**ITS FINLAND RAKENTAA ÄLYLIIKENTEELLE KESTÄVÄÄ
TULEVAISUUTTA**
Marko Forsblom
- 24
**UUSI TYÖKALU AUTTAA TUNNISTAMAAN
KAUPUNKIPUROJEN LUONTOARVON**
Elina Ranta
- 26
**STANDARDIPOSITIO: EUROOPPALAINEN PORNISTUS
PAIKKATIETOJEN TEHOKÄYTÖN PUOLESTA**
Antti Jakobsson, Lassi Lehto





Kruunusillat-hankkeen esittelymallissa on Helsingin kaupungin kaupunkimalliin yhdistetty hankkeen suunnitteluaineistoa sekä alueen tulevaisuuden visiomallit.

Keskitetty tiedonhallinta sujuvoittaa isoja raitiotiehankkeita

Raide-Jokeri ja Kruunusillat ovat valtavia projekteja pääkaupunkiseudulla. Ne työllistävät satoja ihmisiä ja vaikuttavat tuhansien elämään. Keskitetyllä tiedonhallinnalla varmistetaan, että kaikki osapuolet tietävät, missä mennään ja mitä tehdään seuraavaksi.

ARLA HILLNER, TIA KOKKONEN

Pääkaupunkiseudulla on käynnissä kaksi isoa pikaraitiotien suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvää allianssihankeita. Raide-Jokeri on Helsingin Itäkeskuksen ja Espoon Keilaniemen välille rakennettava pikaraitiotie. Kruunusillat yhdistää raitiotieyhteydellä Laajasalon, Korkeasaaren ja Kalasataman Helsingin keskustaan. Hankkeissa syntyy yhteensokkettuna jopa 50 pysäkiparia ja 35 raidekilometriä.

Raide-Jokerissa työskentelee vuodenajan mukaan noin 500–1000 alan asiantuntijaa, ja hankkeen tiedonhallintajärjestelmään on tallennettu lähes 85 000 tiedostoa. Vastaavat luvut Kruunusilloissa ovat 340 toimihenkilöä ja yli 21 000 tiedostoa. Erot luvuissa selittyvät sillä, että hankkeet ovat hyvin erilaisissa vaiheissa: Raide-Jokeria rakennetaan jo tuotantovaiheessa, kun

Kruunusilloissa työskennellään vielä tuotantovaihetta edeltävän kehitysvaiheen parissa.

”Tietoaineistojen ja sitä käyttävien henkilöiden määrä molemmissa hankkeissa on massiivinen. Tämän kokoluokan hankkeissa ei ole samantekevää, kuinka aineistoa hallitaan ja hyödynnetään hankkeen aikana, vaan syntyvät tiedot tulee olla nopeasti kaikkien osapuolten saatavilla”, toteaa Kruunusiltojen tietomallinnuksesta vastaava **Liisa Kempainen**.

Raide-Jokerissa ja Kruunusilloissa tietovirtojen ja tietoaineistojen käytettävyyteen ja ajankohtaisuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota jo projektien alkumetreiltä asti.

Tiedonhallinnan merkitys korostuu suurissa hankkeissa

Raide-Jokerin ja Kruunusiltojen kal-

taisissa suurissa allianssihankeissa yhteisesti sovittujen selkeiden tiedonhallinnan toimintaperiaatteiden merkitys korostuu, kun asiantuntijat useista eri organisaatioista työskentelevät yhdessä. Kun tilaaja, suunnittelija ja rakentaja istuvat saman pöydän ääressä, on tärkeää, että kaikki osapuolet pystyvät toimimaan samassa tiedonhallintaympäristössä samojen periaatteiden mukaisesti omasta taustastaan huolimatta.

Toimintaperiaatteet määritellään tiedonhallintasuunnitelmassa siten, että ne vastaavat hankkeen yksilöllisiin tarpeisiin alan yhteisiä standardeja unohtamatta.

Yhteiset standardit tietoaineistojen jaottelussa ja tiedonsiirtoformaateissa kuten myös vakioidut toimintamallit ovat äärimmäisen tärkeitä, koska ihmiset omaksuvat uusia toimintamalleja verrattain hitaasti eikä tieto jalkaudu



käytäntöön hetkessä. Kehittämällä alan yhteisiä standardeja ja organisaatioiden rajat ylittäviä vakioituja toimintatapoja asiantuntijoiden tietotaito lisääntyy ja arjen rutiinit tehostuvat. Hankkeissa voidaan säästää aikaa ja resursseja.

Raide-Jokerissa ja Kruunusilloissa tiedonhallinnan pääperiaatteet vastaavat toisiaan. Kummassakin hankkeessa käytetään metatietopohjaista M-files-tiedonhallintajärjestelmää koko hankkeen yhteisenä projektipankkina. Kaikki allianssiosapuolet toimivat samassa järjestelmässä, eikä muita tiedontallennuspaikkoja käytännössä hyväksytä. Jokaisesta dokumentista on vain yksi versio, joka korvataan uudemmalla versiolla. Versiohistoriaan on aina mahdollisuus palata tarvittaessa.

Vakiointi mahdollistaa automatisoinnin

Vakioidut toimintatavat helpottavat ihmisten tekemää manuaalista työtä, kun yhtenäisten toimintamallien ansiosta työnteon tueksi voidaan lisätä automatiikkaa.

Kruunusilloissa ja Raide-Jokerissa automatisointeja on voitu hyödyntää metatietopohjaisen tiedonhallintajärjestelmän ansiosta. Esimerkiksi tiedostot nimetään ja jaetaan kansionäkymiin automaattisesti tiedostolle annettujen metatietojen perusteella.

”Myös datan avaaminen on hel-

pottanut ja lisännyt tietoaineistojen käytettävyyttä infra-alalla. Espoon ja Helsingin kaupunkien sekä muiden toimijoiden kattavat paikkatietoaineistot ovat avainasemassa hankkeiden lähtötietona”, kertoo Raide-Jokerin tiedonhallinnan vastuuhenkilö **Ossi Inkiläinen**. Paikkatietoaineistoja koskevat, FME-ajoina toteutettavat automatisoinnit linkittyvät pääasiassa rajapintatekniikkaan, tiedonsiirtoon ja -tallennukseen sekä aineistomuunnoksiin.

Vakioinneista ja standardeista huolimatta tiedonsiirto eri järjestelmien välillä on edelleen valittavan usein manuaalista työtä. Tämä vie turhaa aikaa, altistaa inhimillisille virheille ja useimmiten myös kadottaa tietoaineistoille annettuja metatietoja. Käytännössä on myös huomattu, että tottumattomuus automatisointeihin johtaa tuplavarmisteluun ja erilaisten listojen ylläpitoon.

Perinteiset piirustukset yhdistyvät moderniin tiedonhallintaan

Raide-Jokeri- ja Kruunusillat-hankkeissa yhdistyvät lähes kaikki suunnittelun eri tekniikkalajit ja rakentamisen työvaiheet yhteisen projektijohdon ja -hallinnan alle. Mikään järjestelmä ei yksinään pysty ratkaisemaan kaikkia tietoaineistojen hyödyntämistarpeita. Perinteiset piirustukset ja paikkatieto-

aineistot ovat edelleen vahvasti läsnä työmaiden arjessa ja suunnittelussa.

Lainsäädäntökin asettaa omat vaatimuksensa. Jotta hankkeissa pystytään vastaamaan näihin moninaisiin tarpeisiin, tiedonhallinnan suunnittelussa on mietittävä tarkkaan käyttöön otettavien ohjelmistojen käyttötarkoitukset ja käyttäjärühmät.

Raide-Jokerissa ja Kruunusilloissa suunnittelijat käyttävät pääosin 3D-aineistoformaateja tukevia suunnitteluohjelmistoja. Esimerkiksi infrasuunnittelijoilla on käytössä Trimblen Novapoint ja ratasuunnittelijoilla Bentleyyn OpenRail. Eri tekniikkalajien suunnitelmat sovitetään yhteen selainpohjaisessa Vektor.io-yhdistelmämalliohjelmistossa, joka toimii samalla myös kevyenä ja helppokäyttöisenä tilannekuvapalvelimena projektinjohdolle ja tuotannolle.

Tietomalleista tuotetaan työmaille toteutusmallit, jotka viedään InfraKit-pilvipalveluun ja sieltä edelleen koneohjausjärjestelmiin. Samaan aikaan samasta aineistosta tuotetaan perinteiset 2D-piirustukset AutoCAD-ohjelmistolla. Niitä ja muita paikkatietoaineistoja voi katsella selaimen kautta tutussa ja helppokäyttöisessä karttajärjestelmässä, kuten lähtö-, suunnitelma- ja pohjatiedot yhteen kokoavassa Sitowisen Hanke Louhi-karttapalvelussa.

Isoissa allianssihankkeissa ei hyödynnetä vain suunnittelu- tai paikka-

tietoaineistoja. Lisäksi ovat käytössä myös tietoaineistot, joissa määritellään aikataulut ja hankkeiden laajuus, sekä taloudenhallinnan, riskienhallinnan ja viestinnän materiaalit. Aineistoja tarkastellaan käyttötapauskohtaisesti useissa eri järjestelmissä.

Tiedot hyödynnettävissä myös tulevaisuudessa

Tietoaineistojen hyödyntäminen ei lopu hankkeen päätyttyä, sillä hankkeen aikana kerätyille ja tuotetuille aineistoille on käyttöä myös ylläpidon ja kunnossapidon aikana. Toteumatieto toimii myös seuraavan hankkeen lähtötietona.

Tavoitteena on, että hankkeissa syntyneet toteumatiedot siirtyvät automaattisesti tilaajan tiedonhallintajärjestelmiin seuraavien hankkeiden lähtöaineistoiksi ja kunnossapidon käytettäväksi. Näin ei kuitenkaan vielä ole, vaan haasteita aiheuttavat useat eri järjestelmät, integraatiopuutteet ja luovutusaineistoja koskevat löyhät käytännöt.

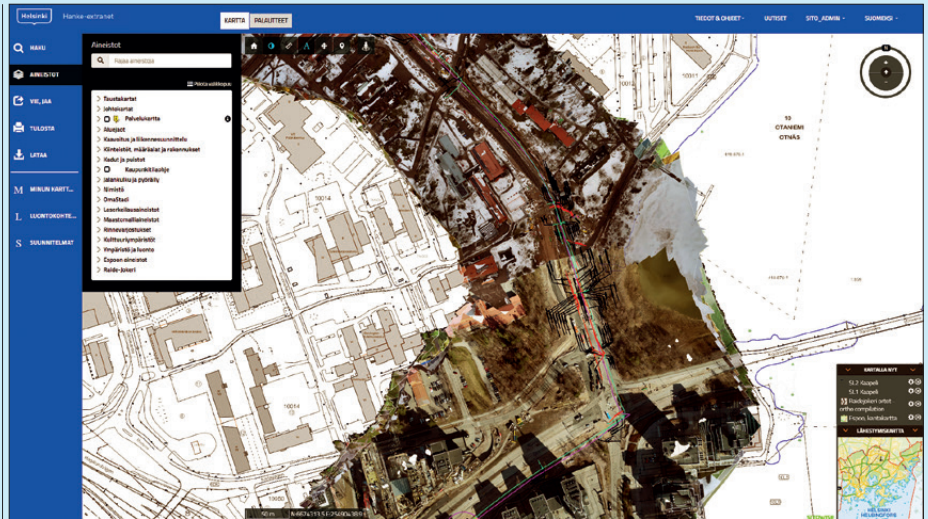
Vaikka Espoon tai Helsingin kaupungeilla ei vielä ole tietoaineistojen jatkokäyttöä varten vakioituja toimintamalleja, Raide-Jokerissa ja Kruunusilloissa halutaan toimia jo nyt tulevaisuuden tarpeet mielessä pitäen. Tietoaineistot tuotetaan ja hallitaan mahdollisimman hyvin standardien mukaisesti nykyisiä toimintamalleja noudattaen, jotta jatkokäyttö olisi asteen verran helpompaa käyttötapauksesta riippumatta.

Käytettävyys ja saatavuus pääroolissa

Tietoaineistojen käytettävyys ja saatavuus ovat Raide-Jokerissa ja Kruunusilloissa pääroolissa. Arki helpottuu, kun keskitetty tiedonhallinta, mallipohjainen suunnittelu ja digitaaliset palvelut ovat kunnossa. Jokaisella työntekijällä on ajantasaiset tiedot ja tilannekuva hankkeesta. Se säästää aikaa ja kustannuksia sekä lisää vastuullisuutta ja vuorovaikutteisuutta.

Taustalla on vahva ajatus siitä, että oikean tiedon tulee olla oikeassa paikassa oikeaan aikaan.

KUVA: RAIDE-JOKERI-HANKE, SITOWISE OY



Hankkeiden Louhi-karttapalvelussa on visualisoitu kaupungin paikkatietoaineistojen päälle hankekohtaisia aineistoja hankkeen osapuolten käyttöön.

Raide-Jokeri

Raide-Jokeri on Helsingin Itäkeskuksen ja Espoon Keilaniemen välille rakennettava pikaraitiolinja. Radan pituus on noin 25 km, josta noin 16 km sijoittuu Helsinkiin ja 9 km Espooseen. Raideyhteys korvaa runkobussilinja 550:n, joka on Helsingin seudun vilkkaimmin liikennöity bussilinja. Raide-Jokerin pysäkit sijoitetaan paikoille, jotka ovat nyt tai tulevaisuudessa asumisen, työpaikkojen tai palvelujen keskittymiä. Hankkeen suunnittelijakonsulttina toimii Ramboll Finland Oy:n, Sitowise Oy:n ja Swecon muodostaman ryhmittymä. Urakoitsijana toimii ryhmittymä NRC Group Finland Oy ja YIT Suomi Oy.

RAIDEJOKERI.INFO

Kruunusillat-raitiotie

Kruunusillat-raitiotie yhdistää 10 kilometrin raitiotieyhteydellä Laajasalon, Korkeasaaren ja Kalasataman Helsingin keskustaan. Samalla se luo uuden merellisen reitin myös pyöräilijöille ja jalankulkijoille.

Hankkeen näkyvimät osat ovat kolme uutta siltaa: Kruunuvuorensilta, Finkensilta ja Merihaansilta. Kruunuvuorensilta tulee olemaan Suomen pisin silta, noin 1200 metriä. Kruunusillat-raitiotie tuo kasvavalle Laajasalolle sujuvampaa joukkoliikenneyhteyden Helsingin keskustaan. Myös liikenneyhteydet Korkeasaaren paranevat. Yhteyden rakentaminen on tarkoitus alkaa vuoden 2021 aikana.

Kruunusillat-allianssin osapuolet ovat Helsingin kaupunki, YIT Suomi Oy, NRC Group Finland Oy, Ramboll Finland Oy, Sweco Infra & Rail Oy ja Sitowise Oy.

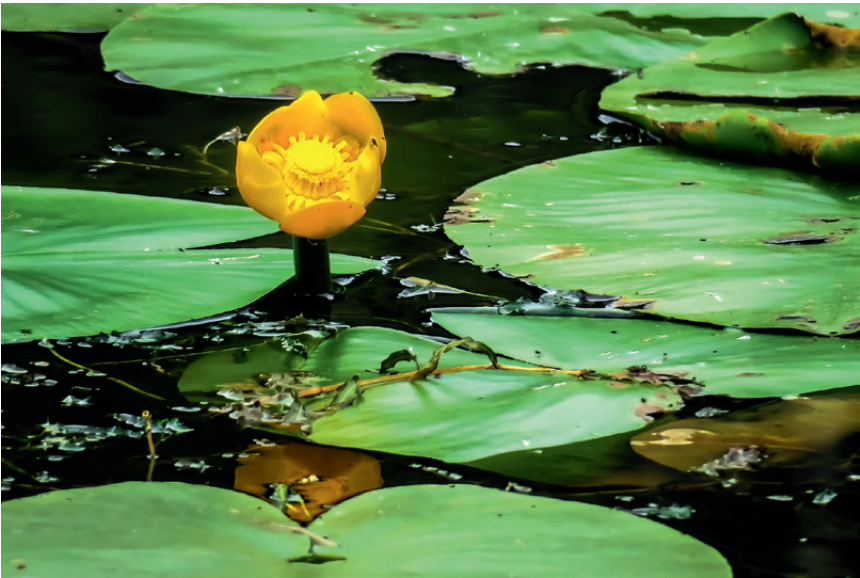
WWW.KRUUNUSILLAT.FI

Arla Hillner ja Tia Kokkonen työskentelevät Sitowisen Digitaaliset ratkaisut -liiketoiminta-alueella. Hillner työskentelee paikkatiedon ja tiedonhallinnan asiantuntijana sekä projektipäällikkönä useissa eri infra-alan projekteissa. Kokkonen toimii tiedonhallinnan vastuuhenkilönä Kruunusillat-allianssissa.

ARLA.HILLNER@SITOWISE.COM

TIA.KOKKONEN@SITOWISE.COM

VÄITÖKSIÄ



KUVA: PIXABAY

Väitös kartoitti vesikasveja 70 vuoden ajalta

Ympäristön muutokset, kuten asutuksen ja ojituksen lisääntyminen, vaikuttavat järvien kasvillisuuteen. Tämä on huolestuttavaa, koska vesikasvit ovat elintärkeitä järvien hyvinvoinnin kannalta.

Luonnonmaantieteilijä **Marja Lindholm** tutki väitöstutkimuksessaan, millaisia muutoksia vesikasvillisuudessa on tapahtunut viimeisten 70 vuoden aikana. Tutkimusaineistona olivat Tampereen lähiseudun järvien kasvillisuuskartoitukset.

"Järvien vesikasvien esiintyvyydessä on tapahtunut yllättävän vähän muutoksia", Lindholm kertoo. Vesikasvien vaikutus järvien

monimuotoisuuteen on kuitenkin merkittävä. Siksi vesikasvit tulisi ottaa paremmin huomioon niin tutkimuksessa kuin järvien suojelussa ja ennallistamisessa.

Pitkäaikaisseuranta parantaa tutkimuksen luotettavuutta, koska osa ajallisista muutoksista näkyy vain pitkällä aikavälillä. Tämä on huomioitava arvioitaessa ihmistoiminnan vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.

Väitöskirja tarkistettiin 26.3.2021 Oulun yliopiston luonnontieteellisessä tiedekunnassa. Vastaväittäjänä toimi apulaisprofessori **Sapna Sharm** Yorkin yliopistosta ja kustoksena dosentti **Janne Alahuhta** Oulun yliopistosta.

Automaatiosta parannuksia liikenneturvallisuuteen?



KUVA: MAANMITTAUSLAITOS

Euroopan unionin tavoitteena on puolittaa tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä vuoteen 2030 mennessä ja poistaa ne kokonaan vuoteen 2050 mennessä. Jotta tavoitteet voitaisiin saavuttaa, on tehtävä konkreettisia toimenpiteitä.

Roni Utriainen tutki väitöstutkimuksessaan, miten henkilöautojen kuljettajia avustavat järjestelmät ja ilman kuljettajaa liikkuvat automaattiautot voisivat parantaa liikenneturvallisuutta.

"Parhaimmillaan esimerkiksi ajokaistalla pysymisessä avustavat ja törmäyksen uhatessa automaattisesti jarruttavat järjestelmät olisivat voineet estää lähes joka kolmannen kuolemaan johtaneista henkilöauto-onnettomuuksista", Utriainen toteaa avustavista järjestelmistä.

Haasteena on kuitenkin, että kuljettaja on edelleen vastuussa ajamisesta ja ympäristön havainnoista. Kuljettajien käytös ei ole aina ennakoitavissa. Lisäksi järjestelmät eivät ole

TAPAHTUMAKALENTERI

25.-29.10.2021
INSPIRE CONFERENCE
Lisätietoja: [INSPIRE Conference inspire.ec.europa.eu](https://conference.inspire.ec.europa.eu)

15.-16.9.2021
KUNTAMARKKINAT
Lisätietoja: [Kuntamarkkinat kuntamarkkinat.fi/](https://kuntamarkkinat.fi/)

8.-9.11.2021
GEOFORUM SUMMIT
Lisätietoja: [Geoforum Summit geoforum.fi/geoforum-summit-2021/](https://geoforum-summit-2021.fi/)

Koronatilanne vaikuttaa edelleen tapahtumien järjestämiseen. Seuraa ilmoittelua sosiaalisessa mediassa ja tapahtumien verkkosivuilla.

POSITIO SOSIAALISESSA MEDIASSA



Positio-Lehti



@positiolehti

Lue lehti verkossa: www.positio-lehti.fi

Ota yhteyttä toimitukseen:
positio@maanmittauslaitos.fi

käytössä vanhemmissa autoissa.

Osa näistä riskeistä poistuu automaatti-autojen myötä. Ne havaitsevat jalankulkijat ja pyöräilijät kamera- ja tutkajärjestelmiensä avulla. Vuorovaikutus auton ja muiden liikkujien väliltä jää kuitenkin puuttumaan.

"Automaattiautot ovat tällä hetkellä kehitys- ja testausvaiheessa, joten tarkempi ymmärrys niiden toiminnasta ja turvallisuusvaikutuksista erilaisissa liikenneympäristöissä on vielä puutteellinen," Utriainen korostaa.

Väitöskirja tarkastettiin Tampereen yliopiston rakennetun ympäristön tiedekunnassa 12.5.2021. Vastaväittäjänä toimi dosentti **Risto Kulmala** (emeritus) ja kustoksena **Heikki Liimatainen** (tenure track).

AJANKOHTAISTA

Punkkilive kerää puutiaishavainnot kartalle



KUVA: PIXABAY

Puutiaisten eli tutummin punkkien levinneisyyden ja esiintyvyyden tutkimiseen on luotu uusi työkalu. Punkkilive-palvelun ideana on kannustaa kaikkia ulkona liikkuvia raportoimaan omat puutiaishavaintonsa selainpohjaisen karttapalvelun kautta. Palvelusta voi myös tarkistaa paikalliset punkkilivanteet tehtyjen havaintoilmoitusten perusteella.

Puutiaiset ovat viime vuosina levinneet Suomessa yhä laajemmalle alueelle. Myös borreliosisi- ja puutiaisaivokuume tartuntojen määrät ovat kasvaneet. Vanhojen tunnettujen punkkialueiden rinnalle on syntynyt joukko uusia riskialueita, joissa ihmiset eivät välttämättä vielä tiedosta riskiä. Elinvoimaisia puutiaispopulaatioita on viime vuosina löydetty esimerkiksi Suomen suurimpien kaupunkien viheralueilta.

"Yhtenä syynä puutiaisten leviämiseen uskomme olevan ilmaston lämpenemisen. On huomattu, että sekä Suomessa että maailmalla puutiaisia tavataan yhä pohjoisemmassa ja toisaalta vakiintuneilla esiintymisalueilla yhä aikaisemmin keväällä ja myöhemmin syksyllä. Muutos on ollut niin nopeaa, että meillä täytyy olla saatavilla jatkuvaa dataa levinneisyyden tutkimiseen", kertoo Turun yliopiston puutiaistutkija **Jani Sormunen**.

Voit ilmoittaa omat puutiaishavaintosi osoitteessa www.punkkilive.fi.

Maanmittauslaitoksen historiallisten ilmakuvien arkisto avautui verkossa

Maanmittauslaitos julkaisi kesäkuun alussa historiallisten ilmakuvien arkiston kansalaisten, yritysten ja organisaatioiden käyttöön. Yleisön saataville tulee kymmeniä tuhansia kuvia, joista vanhimmat ovat 1930-luvulta. Kuvia voi selata ja vertailla Paikkatietoikkunaan rakennetun työkalun avulla. Palvelun käyttäjä voi katsoa yksittäistä kuvaa tai vertailla uusinta kuvaa historiallisiin ilmakuviin

ja tarkastella, miten maisema on muuttunut.

Palvelun avautuminen on hyvä uutinen monelle ammattilaiselle. Vanhoja ilmakuvia hyödynnetään esimerkiksi alue- ja yhdyskuntasuunnittelussa, kulttuuriperintökohteiden inventoinnissa sekä toimitus- ja tutkimustyössä. Myös esimerkiksi sukututkijat sekä kartoista ja vaikkapa kyltien historiasta kiinnostuneet voivat yhtä lailla hyödyntää avointa palvelua.

Palveluun voit tutustua osoitteessa www.paikkatietoikkuna.com/historiallisetilmakuvat

Helsinki ennen ja nyt äänestettiin mielenkiintoisimmaksi avoimen datan sovellukseksi

HRI eli pääkaupunkiseudun yhteinen avoimen datan palvelu Helsinki Region Infoshare täyttää tänä vuonna kymmenen vuotta. Juhlavuoden kunniaksi HRI järjesti yleisöäänestyksen parhaasta kaupunkien avointa dataa hyödyntävästä sovelluksesta.

Eniten ääniä sai **Juuso Lehtisen** tekemä Helsinki ennen ja nyt, joka antaa näkymän ja vertailukohdan menneisyyden ja nykyajan välillä. Sivustolla hyödynnetään Helsingin kaupunginmuseon vanhoja valokuvia sekä Helsingin karttaa vuodelta 1909.

Toiseksi sijoittui **Heidi Enhon** HExcell-

gent-blogi, joka kokoaa yhteen monia erilaisia datavisualisointeja.

Kolmanneksi eniten ääniä sai **Fresh Bitsin** tekemä Kartasto, joka tarjoaa laajan valikoiman Suomen karttoja avoimista lähteistä.

10 eniten ääniä saanutta sovellusta

1. Helsinki ennen ja nyt (Juuso Lehtinen)
2. Heidi Enhon visualisointiblogi
3. Kartasto (Fresh Bits)
4. Green Paths (Joose Helle)
5. Helsingin kaupungin palautteet (Sofor Oy)
6. Nysse (Hannu Tapanila)
7. Helsinki 1943 3D (Antti Ahola)
8. Blindsquare (Ilkka Pirttimaa),
9. Suuret suunnitelmat (Helsingin Sanomat),
10. Tellinkiappi & Tellinkibotti (Markus Kainu)



KUVA: MIKKU KIVELÄS

Paikkatieto ja ilmakuvat auttavat tulvien torjunnassa

Keväällä sulava lumi ja jää sekä kevätsateet täyttävät jokien uomat. Tulvatilannetta seurataan koko ajan Tulvakeskuksessa, johon kuuluu asiantuntijoita ELY-keskuksista, Suomen ympäristökeskuksesta (SYKE) ja Ilmatieteen laitokselta. Ajantasaisen tilanteen voi jokainen käydä tarkistamassa Vesi.fi-palvelusta.

Tulvariskien hallinnan perustana ovat tulvakartat. Ne kertovat, missä tulvavaara-

alueet sijaitsevat ja miten tulvaan alueella tulisi varautua. Esimerkiksi kunnat ja pelastuslaitokset voivat selvittää niiden avulla, missä tarvitaan tilapäisiä suojauksia ja miten asukkaat evakuoitetaan tulvatilanteessa.

Kartoitus- ja suunnittelutyötä helpottavat Maanmittauslaitoksen tuottamat paikkatietoaineistot, kuten Maastotietokannan kohdetiedot ja KM2-korkeusmalli.

"Työ on huomattavasti helpottunut valtakunnallisten, ajantasaisten ja aikaisempaa laadukkaampien paikkatietoaineistojen avulla", kehitysinsinööri Mikko Sane SYKE:stä iloitsee.

Tulvahuippujen aikana Maanmittauslaitos tekee ilmakuvauksia tulvien peittämillä alueilla. Näin saadaan selville vahinkojen laajuus ja lisäksi voidaan varautua tuleviin vuosiin.

"Maanmittauslaitoksen Lapin kevättulvista 2020 ottamat tarkat ilmakuvat auttavat edelleen tulvavaarakarttojen tarkentamisessa," Sane kertoo.



KUVA: SUSANNA KARHAPÄÄ/HELSINGIN KAUPUNGIN AINEISTOPANKKI

Alueiden eriytyminen vaikuttaa koko elämään

Alueellinen eriytyminen ei liity vain asumiseen. Se vaikuttaa niin koulunkäyntiin, liikenteeseen kuin harrastuksiinkin.

KATRI ISOTALO

Hiljalleen supistumassa olleet tuloerot räjähtivät suomalaiskaupungeissa kasvuun 1990-luvun lamassa.

”Olen huolissani siitä, että näin käy myös koronan jälkeen”, ennustaa kaupunkimaantieteen apulaisprofessori **Venla Bernelius** Helsingin yliopistosta. Bernelius on tutkinut alueellista segregatiota eli eriytymistä ja erityisesti sen vaikutusta peruskoulujen oppimistuloksiin ja päiväkotilasten arkeen.

”Alueiden eriytyminen on vahvistunut niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa jo ennen koronaa. Koska korona on kohdellut ihmisryhmiä hyvin eri tavoin, se tulee erittäin todennäköisesti vahvistamaan segregatiota

edelleen”, Bernelius sanoo.

Hän on erityisen huolissaan siitä, että eriytymistä tapahtuu yhä useammalla elämäalueella. Eurooppalaisten tutkimusten mukaan ihmiset kohtaavat työpaikoilla entistä useammin itsensä kaltaisia ihmisiä. Vaikka töihin kulkisi julkisilla liikennevälineillä, oma kupla ei välttämättä rikkoudu edes työmatkalla. Myös liikennevälineiden käyttö eriytyy, eikä korona lupaa hyvää tällekin kehitykselle.

Suomi ei eroa edukseen

Suomalaisessa segregatiokeskustelussa on usein vedottu siihen, että meillä eriytyminen hyvin ja heikosti toimeentulevien asuinalueisiin on

vähäisempää kuin muualla maailmassa. On totta, että tilanne on Helsingissä parempi kuin Tukholmassa, mutta esimerkiksi Oslo ja Praha ovat alueellisten erojen osalta hyvin lähellä Helsingiä.

Helsingissä segregatiota on pyritty suitsimaan sekoittamalla samoille asuinalueille omistumuodoltaan erilaisia asuntoja. Tämä selittää pitkälti Helsingin ja Tukholman eroja. Turussa alueiden eriytyminen on Helsingiä voimakkaampaa, ja tuoreen selvityksen mukaan alueelliset erot toimeentulotuen saajien osuuksissa ovat olleet kasvussa myös Tampereella.

Asumismuotojen sekoittaminen näyttää siis osoittautuneen Helsingissä toimivaksi, vaikkakaan ei riittäväksi,

keinoksi. Asumisen suunnittelussa tulisi hallintamuodon lisäksi ottaa huomioon muun muassa asuntojen koko. Jos uusi asuinalue rakennetaan täyteen pieniä yksiöitä, muuttoliike alueella on omistumuodosta riippumatta tiuhaa, ja sitä kautta yhteisöllisyyttä on vähemmän.

Työ ratkaisee enemmän kuin äidinkieli

Alueiden eriytyminen perustui Suomessa pitkään ammatteihin. Porvarit asuivat omilla alueillaan ja työläiset omillaan. Toisen maailmansodan jälkeen alueelliset erot pienenivät, kunnes 1990-luvun lama repäisi erot kasvuun. 1990-luvun laman jälkeen käynnistynyt ICT-alan kasvu syvensi kuilua, kun matalan koulutustason alueet eivät päässeet mukaan talouskasvun imuun. Viime aikoina eriytyminen on ollut myös etnistä.

Suomessa ja muualla Euroopassa etninen eriytyminen on usein vahvinta siellä, missä sosioekonominen status on matala. New Yorkin Chinatownin kaltaisia taloudellisesti sekoittuneita yhden etnisen ryhmän alueita ei Euroopassa juurikaan ole.

”Syynä heikkoon sosioekonomiseen asemaan ei ole äidinkieli tai syntymämaa vaan ensisijaisesti työmarkkina-asema”, Venla Bernelius korostaa.

Koulurajat kaavoitukseen

Koulujen on todettu olevan merkittävä tekijä alueellisessa eriytymisessä. Usein kuplautuminen alkaa jo päiväkodista.

Hertta Sydänlammi tutki pari vuotta sitten gradussaan paikkatietomallintamisen mahdollisuuksia Helsingin oppilaisalueiden optimoinnissa, ja sen mukaan oppilasalueiden sosiaalisen pohjan eroihin voidaan vaikuttaa koulurajojen siirtelyllä merkittävästi.

”Kaavoituksessa voisi käyttää nykyistä enemmän paikkatietoaineistoja oppilasaineksen sekoittamiseksi, myös hyvin pienipiirteistä aineistoa”, Bernelius toteaa.

Koulualueiden aiheuttaman segregatian torjumista edistävät myös investoinnit heikompien oppimistulosten kouluihin. Lähikouluista tulisi saada houkuttelevia myös niille perheille, joilla on mahdollisuus valintoihin.

”Segregaatio on pitkälti keskiluo-



Polttoaine segregatioon tulee keskiluokalta, joka pystyy tekemään valintoja.

kan valintoja. Syrjään jäävät alueet syntyvät, kun ne, joilla on varaa valita, kiertävät nämä alueet tai muuttavat niiltä pois.”

Erilaistuminen eroaa eriytymisestä

Kaupungeissa on aina ollut erilaisia alueita, ja alueellinen identiteetti on lähtökohtaisesti myönteistä. Eriytyminen ja erilaistuminen ovat kuitenkin kaksi eri asiaa.

Hyvinä esimerkkeinä helsinkiläisistä asuinalueista, jotka on suunniteltu niin, etteivät ne perustu ainakaan ensisijaisesti kotitalouksien käytettävissä oleviin tuloihin, Bernelius mainitsee ekologista elämäntapaa korostavan Viikin ja taiteesta identiteettiä hakevan Arabianrannan.

Korona koettelee erityisesti matalatuloisten alueita

Rakennuksilla, kuljetusalalla tai kaupassa työskentelevät eivät ole voineet paeta koronaa etätöihin. Heitä on paljon matalan tulotason alueilla. Samoilla alueilla asutaan myös ahtaasti, eikä varsinkaan monilapsisessa perheessä riitä kaikille työtilaa, tietokoneista puhumattakaan. Myöskään ne koululaiset, joita koulu ei ole koronan aikana tavoittanut, eivät jakaudu tasaisesti.

Koronakartan punaiset kaupunginosat korreloivat siis valitettavan voimakkaasti niiden kaupunginosien kanssa, joissa ei ennenkaan mennyt kovin hyvin.

”Segregaatiolla on koko ajan enemmän ulottuvuuksia. Ei ole olemassa hopeanuolta, joka pysäyttäisi mörön kerralla, vaan monialaistuvien ongelmien taklaaminen edellyttää eri hallinnonaloilta tiiviimpää ja monipuolisempaa yhteistyötä”, apulaisprofessori Bernelius summaa.

Venla Bernelius on Helsingin yliopiston kaupunkimaantieteen apulaisprofessori (FT, dosentti). Häntä kiinnostaa erityisesti alueiden sosioekonominen ja etninen segregatio sekä sen vaikutukset lasten ja nuorten koulunkäyntiin.

VENLA.BERNELIUS@HELSINKI.FI

Asuinalue vaikuttaa tulipalon todennäköisyyteen

Tulipaloissa kuolee tai loukkaantuu Suomessa vuosittain kymmeniä ihmisiä. Suurin osa henkilövahingoista tapahtuu asuntopaloissa. Erityisen suuri riski on suurissa kaupungeissa. Palkittu pro gradu -työ kertoo, miten riskitekijät vaikuttavat tulipalojen esiintyvyyteen eri alueilla.

SARA TODOROVIC

Naapurustojen rakenteelliset piirteet, sosioekonominen asema ja kotitalouksien ominaisuudet vaikuttavat siihen, missä asuinrakennuspaloja todennäköisemmin syttyy Helsingissä. Paloriskiin vaikuttavien tekijöiden maantieteellinen mallintaminen paikkatietojen avulla tarjoaa uudenlaisia mahdollisuuksia ilmiön tutkimiseen. Samalla se edistää onnettomuuksien ehkäisyä ja niihin varautumista.

Tähän mennessä tietoa asuinrakennuspalojen alueellisista riskitekijöistä on kerätty vain vähän. Pro gradu -tutkielmani tavoitteena oli lisätä tietoa aiheesta. Tutkimukseni kohteena olivat Helsingissä syttyneet asuinrakennuspalo. Millä alueilla tulipaloja esiintyy ja miten eri riskitekijät vaikuttavat tulipalojen esiintyvyyteen?

Riskitekijät kartalle

Tulipalon syttymiseen johtavia tekijöitä ja niiden mahdollisia yhdistelmiä voi olla monia, ja palojen taustalla

olevat tekijät vaihtelevat alueellisesti. Esimerkiksi työttömyys voi aiheuttaa suuren riskin toisella alueella, kun taas toisaalla se ei välttämättä lisää riskiä lainkaan.

Maantieteellisesti painotettu regressio (Geographically Weighted Regression, GWR) huomioi tämänkaltaisen spatiaalisen heterogeenisyyden. Malli ottaa perinteistä regressiota paremmin huomioon alueelliset erot. Sen avulla voidaan nähdä, miten mallin eri muutujat vaikuttavat paloriskiin eri puolilla kaupunkia.

Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto (PRONTO) tarjosi työtä varten tarkan aineiston asuinrakennuspaloista ja läheltä piti -tilanteista Helsingissä vuosina 2014–2018. Jokaisessa tehtävässä on paikka- ja aikaleima sekä paljon erilaista ominaisuustietoa. Naapurustojen piirteistä kerättiin aineistoa Tilastokeskuksen Ruututietokannasta ja Suomen ympäristökeskuksen YKR:stä (yhdyiskuntarakenteen seurannan aineistot). Tiedot yhdistettiin 250 x 250 metrin ruudukkoon.

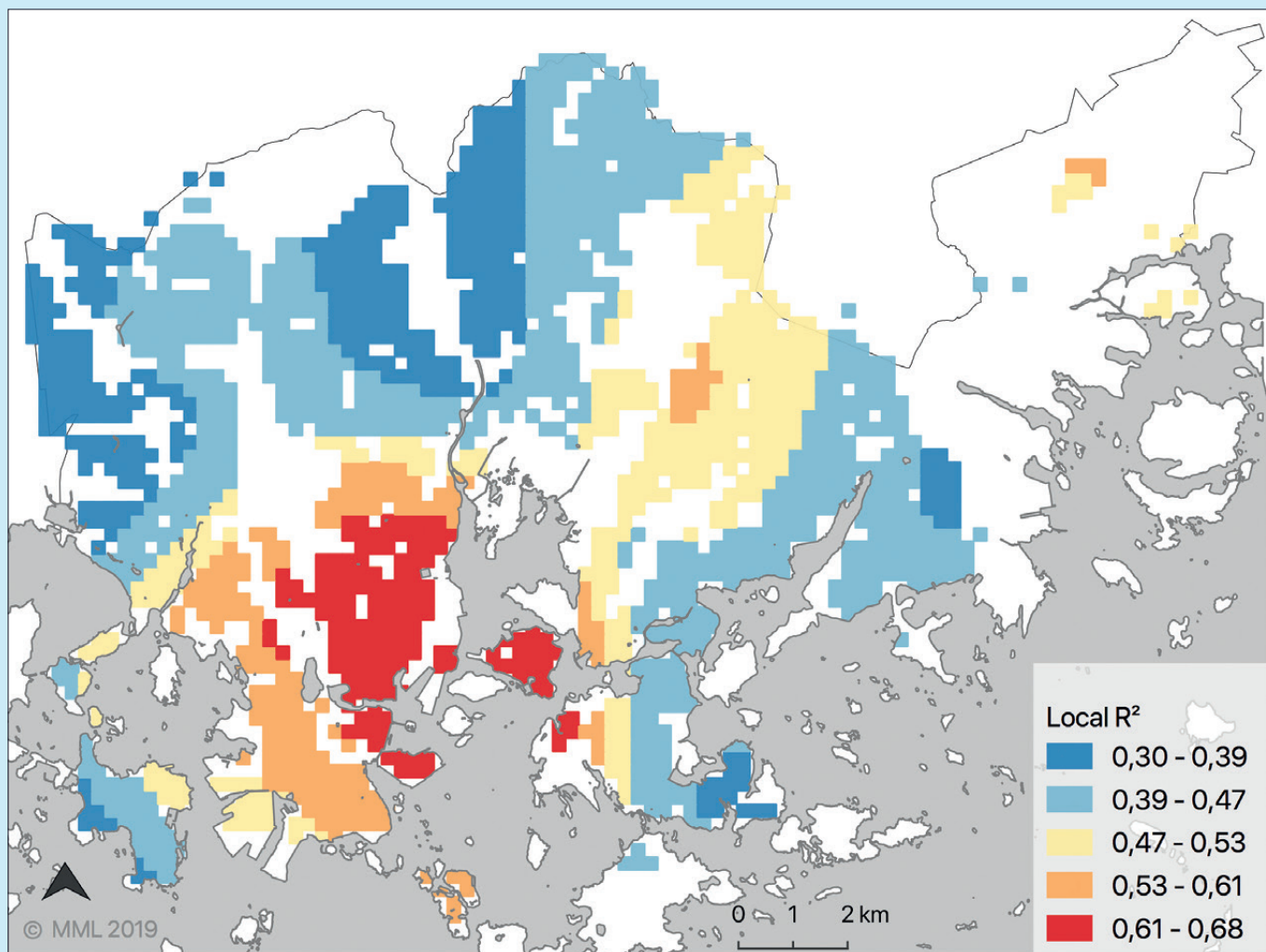
Tulipalojen alueellinen riippuvuus

selvisi havainnoimalla tilastollisesti merkittäviä palojen keskittymiä. Lisäksi luotiin riskimalli, joka auttoi tunnistamaan tulipalojen alueelliseen esiintyvyyteen vaikuttavia rakenteellisia, sosioekonomisia ja väestöllisiä piirteitä. Toisin kuin lineaarisessa regressiossa, GWR mahdollistaa tulosten visualisoinnin kartalla. Yhdellä vilkaisulla voidaan siis nähdä, missä kaikkialla yksittäinen muuttuja on merkittävä.

Paloriskiin vaikuttaa moni alueellinen tekijä

Tulokset osoittivat, että asuinrakennuspaloit ovat Helsingissä keskittyneet tietyille alueille. Keskittymiä löytyi erityisesti kantakaupungin alueelta ja pienempiä esiintymiä Itä-Helsingistä.

Tulosten perusteella naapurustojen rakenteelliset piirteet, sosioekonominen asema ja kotitalouksien ominaispiirteet vaikuttavat asuntopalon syttymisen todennäköisyyteen. Paloriskiä lisäävät korkea väestötiheys, matala koulutustaso, työttömyys ja asumisväljyys. Riskiä taas pienentävät



KUVA: SARA TODOROVIC

Maantieteellisesti painotetun regressiomallin paikalliset selitysasteet (R^2) kartalla. Keltaisesta punaiseen näkyvät ne alueet, joilla malli selittää palojen esiintyvyyden vaihtelua paremmin kuin lineaarinen malli.

suurempi rakennustiheys, uudempi rakennuskanta ja korkea koulutustaso. Omistusasuminen puolestaan vaikutti alueesta riippuen sekä riskiä nostavasti että sitä laskevasti.

Yleisesti Helsingin alueella nämä kahdeksan muuttujaa selittivät noin puolet asuinrakennuspalojen esiintyvyyden alueellisesta vaihtelusta. Mallien välisessä vertailussa GWR tunnisti myös merkittäviä paikallisia eroja siinä, miten selittävät muuttujat vaikuttavat tulipaloriskiin.

Riskien ymmärtäminen ehkäisee onnettomuuksia

Kuten aiemmin jo huomattiin, riskitekijät eivät ole yksiselitteisiä. Yksittäisten tekijöiden vaikutus paloriskiin voi vaihdella alueellisesti joko riskiä lisäävästi tai vähentävästi.

Esimerkiksi omistusasuminen voi kuvastaa parempaa koulutus- ja tulotasoja sekä tietoisuutta riskeistä. Toisaalta

omistusasuminen voi olla edullisempää huono-osaisilla alueilla, jolloin omistusasuntojen osuus saattaaakin korostua paloriskiä lisäävänä tekijänä.

Tämä ilmentää paloriskin taustalla olevien tekijöiden monimutkaisuutta, jolloin myös syy-seuraussuhteiden löytäminen on vaikeaa. Jotta riskit tunnistetaan ja niitä voidaan hallita yhä paremmin, on tunnettava myös kaupungin historia ja alueelliset kehityskulut.

Pelastustoimen on tärkeää ymmärtää kattavasti, mitkä riskitekijät vaikuttavat asuinrakennuspaloihin. Näin ne voidaan ottaa huomioon onnettomuuksien ehkäisyssä ja toimintavalmiuden suunnittelussa.

Pelastuslaitoksia kiinnostaa, missä onnettomuuksia tapahtuu, jotta resurssit voidaan kohdentaa oikein. Paikkatiedot ja soveltavat tilastomenetelmät tarjoavat lukemattomia mahdollisuuksia näiden riskien mallintamiseen.

Lue lisää

Tutkielman suomenkielinen tiivistelmä on julkaistu Helsingin pelastuslaitoksen julkaisusarjassa: www.hel.fi/pela/fi/palaute/tutkimus-ja-julkaisut/julkaisusarja

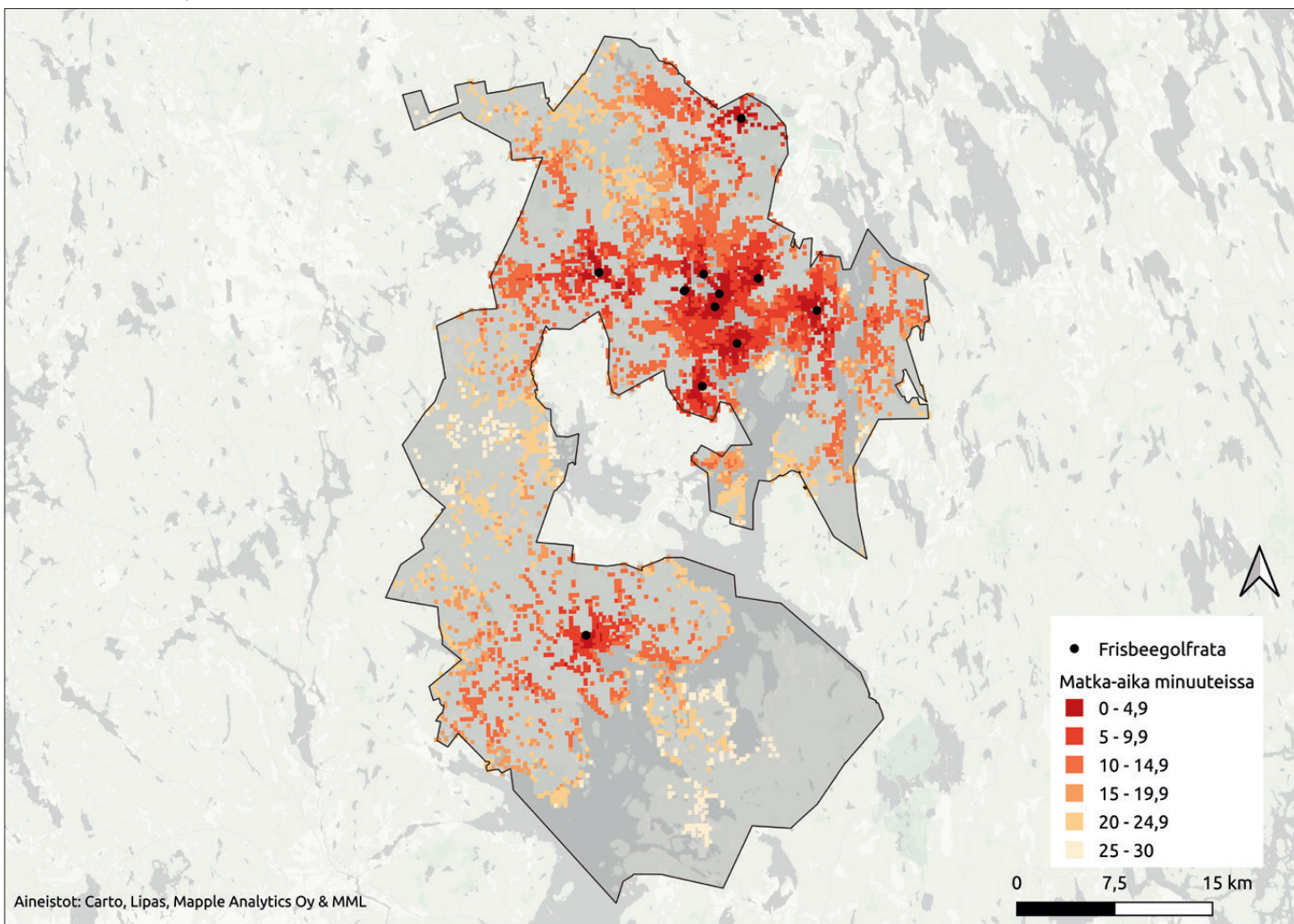
Kirjoittaja työskentelee suunnittelijana Suomen ympäristökeskuksessa (SYKE). Hän valmistui Helsingin yliopistosta geotieteiden ja maantieteen laitokselta. Pro gradu -työtä ohjasivat Helsingin yliopistossa yliopistonlehtori Petteri Muukkonen ja apulaisprofessori Venla Bernelius, sekä Helsingin pelastuslaitoksesta tutkimuspäällikkö Hanna Rekola. Hän sai ProGIS ry:n ja Helsingin kaupungin opinnäytetyöpalkinnon syksyllä 2020. SARA.TODOROVIC@SYKE.FI

Paikkatiedolla vaikuttavuutta liikuntapaikkasuunnitteluun



KUVA: EVELIINA VÄLIMÄKI/JYVÄSKYLÄN KAUPUNKI

Liikunnan harrastamisella ja paikkatiedolla on kiinteä yhteys. Kukapa ei olisi esimerkiksi tallentanut pyöräilyreitinsä GPS-viivaa tai kertonut sosiaalisessa mediassa ihanasta juoksulenkistä? Tutkijat Helsingin ja Jyväskylän yliopistoissa ryhtyivät tutkimaan, voisiko paikkatietoa hyödyntää laajemmin kansanterveyden edistämässä.



Yksi YLLI-hankkeen tutkimuskohteista on liikkumisympäristöjen saavutettavuus. Kartalla on kuvattu, kuinka nopeasti asukkaat pääsevät autolla pelaamaan frisbeegolfia Jyväskylässä.

PETTERI MUUKKONEN, PYRY LEHTONEN

Paikkatiedon tuottaminen ja hyödyn-täminen tunnistetaan yhä selkeämmin tärkeäksi osaksi suomalaista yhteiskuntaa. Paikkatietoa syntyy monilla eri aloilla ja organisaatioissa, ja paikkatietoanalyysyjä hyödynnetään laajalti.

Myös liikunnan harrastaminen tapahtuu aina jossakin paikassa. Tutkijat ryhtyivät pohtimaan, miten paikkatiedon avulla voisi laajemmin ja monipuolisemmin edistää esimerkiksi kaupunkien asukkaiden yhdenvertaisia mahdollisuuksia harrastaa liikuntaa ja liikkuu. Voiko paikkatiedolla saada esimerkiksi uutta tietoa asukkaisen liikuntakäyttäytymisestä tai liikkumiseen käytetyistä paikoista? Voiko sen avulla kertoa, että missä on pulaa tietynlaisista liikuntapaikoista?

Valtakunnallisesti tarkasteltuna liikunnallisten ja terveiden elintapojen edistämisellä on yhteiskunnassa selvää

hyötyjä. Näin voidaan sekä kohottaa kansalaisten elämänlaatua että ehkäistä syrjäytymistä. Siksi kansalaisten arki-liikkumisen ja liikuntaharrastusten edistämisestä on muodostunut terveys- ja liikuntapolitiikan keskeinen tavoite.

Uutta tietoa liikkumisympäristöistä

Liikkuminen ja liikunnan järjestäminen tapahtuu aina jossakin paikassa tai alueella, joten tutkijat halusivat selvittää, miten paikkatietoa voisi hyödyntää monipuolisemmin.

Ympäristöministeriön koordinoiman Lähiöohjelman 2020–2022 tuke- mana maantieteilijät Helsingistä ja liikunnan yhteiskuntatieteilijät Jyväskylästä käynnistivät Yhdenvertainen liikunnallinen lähiö (YLLI) -tutkimus- hankkeen selvittämään tätä.

Jyväskylän yliopisto on koordi- noinut jo pitkään kansallista LIPAS-

hanketta, joka ylläpitää rakennettujen liikuntapaikkojen paikkatiedon tietokantaa Suomessa. Kunnat syöttävät LIPAS-tietokantaan omien liikun- tapaikkojensa ja -reittiensa sijainti- ja ominaisuustiedot. Tietokantaan kuuluu niin piste-, viiva- kuin alue- maisia kohteita, riippuen kohteen ominaispiirteistä. LIPAS-tietokanta yhdistettynä muihin avoimiin paikkatietoaineistoihin antaa hyvän pohjan liikkumisen ja liikunnan harrastamisen yhdenvertaisten mahdollisuuksien analysoimiselle.

Kaikkea liikuntaa ei kuitenkaan harrasteta tietokannasta löytyvissä rakennetuissa paikoissa. Me suomalaiset liikumme paljon myös lähimetsissä ja poluilla niin lenkkeillen, marjastaen tai sauvakävelen, jota voidaan pitää kansallisena erikoisuutenamme. Talvisin hiihdämme pelloilla ja käymme kävelyllä järvien jäällä.

Näitä lenkkipolkuja tai hiihtoreittejä ei löydy virallisista rakennettujen lii-

YLLI-hankkeen organisaatio

Helsingin yliopisto

- Petteri Muukkonen, YLLI-hankkeen konsortiojohtaja, yliopistonlehtori, dosentti, FT
- Tuuli Toivonen, YLLI-hankkeen konsortion varajohtaja, professori, FT
- Penguyan Liu, tutkijatohtori, PhD
- Charlotte van der Lijn, tutkijatohtori, PhD
- Marisofia Nurmi, tutkimusavustaja, LuK
- Sonja Koivisto, tutkimusavustaja, LuK
- Muut avustajat ja maisteritutkielmiaan tekevät opiskelijat

Jyväskylän yliopisto

- Mikko Simula, yliopistonlehtori, LitT
- Anna-Katriina Salmikangas, yliopistotutkija, LitT
- Kirsi Vehkakoski, projektipäällikkö, FM
- Ilkka Virmasalo, tutkijatohtori, YTT
- Elina Hasanen, tutkijatohtori, LitT
- Janne Pyykönen, projektitutkija, LitM
- Muut avustajat ja maisteritutkielmiaan tekevät opiskelijat

kuntapaikkojen paikkatietoaineistoista. Meillä ei siis ole kattavaa tietoa siitä, missä ihmiset harrastavat liikuntaa tai keitä nämä liikkujat ovat.

Monipuolinen tutkimusaineisto tarjoaa vastauksia

YLLI-hankkeessa aineistoa kerätään monipuolisesti erilaisia menetelmiä hyödyntäen. Teemme esimerkiksi lähiöidemme Jyväskylän Huhtasuon ja Helsingin Kontulan asukkailla muun muassa puhelinhaastatteluja, joissa selvitämme heidän tyypillisiä liikkumisympäristöjään. Koululaisilta taas keräämme tietoja Maptionnaire-karttakyselypalvelun avulla. Olemme myös sijoittaneet kävijä- ja liikennevirtalaskureita esimerkiksi lähiöiden liikuntapaikkojen ympäristöön.

Lisäksi tutkimme liikkumisympäristöjen maantieteellistä saavutettavuutta, eli sitä, miten asukkaat pääsevät liikuntapaikoille. Saavutettavuus- ja matka-aika-aineistot kertovat esimerkiksi siitä, miten hyvin ne ovat asukkaiden saavutettavissa joukkoliikenteellä, kävellen, pyöräillen tai yksityisautolla.

Hyödynnämme myös olemassa olevia ja avoimia paikkatietoaineistoja, jotka kertovat muun muassa väestön sijoittumisesta, ikäjakaumasta, varallisuudesta ja koulutusasteesta eri asuinalueilla. Tietojen avulla voimme arvioida liikuntapaikkojen saavutetta-

vuuden sosioekonomista eriarvoisuutta eri asuinalueilla. Kaikilla ei ole yhdenvertaisia mahdollisuuksia liikunnan harrastamiseen.

Lisäksi kokeilemme sosiaalisen median, kuten Twitterin, käyttökelpoisuutta paikkatietoaineistona. Kehitämme menetelmiä, joilla liikuntaan liittyvistä julkaisuista voi saada georeferoitua tai jäsenettyä (engl. geoparsing) sijaintitietoa. Selvitämme myös, voiko sosiaalisesta mediasta saatavalla big datalla analysoida ihmisten liikuntakäyttäytymistä.

Kaupungit mukana kehittämisessä ja soveltamisessa

Uusia työtapoja ja paikkatiedon käyttöä kehitetään yhdessä Helsingin ja Jyväskylän kaupunkien kanssa. Kaupunkien tietotarpeita ja hankkeen tulosten sovellettavuutta on pohdittu koko hankkeen ajan liikuntapaikkojen suunnittelijoiden ja asiantuntijoiden kanssa. Tavoitteena on uusien kehittämismahdollisuuksien tunnistaminen, uudenlaisten toimintamallien ja työkalujen ideointi, kokeileminen ja arviointi.

Tärkeä kumppani hankkeen tulosten julkaisemisessa on myös LIPAS-paikkatietopalvelu (lipas.fi). Onnistuneet paikkatietoanalyysit ja -aineistot voivat jäädä pysyvään käyttöön kaikkien Suomen kuntien käytettäväksi.

Lisätietoa

Lue lisää Yhdenvertainen liikunnallinen lähiö -hankkeesta: blogs.helsinki.fi/yhdenvertainen-liikunnallinen-lahio

Petteri Muukkonen työskentelee yliopistonlehtorina Helsingin yliopistossa ja opettaa maantiedettä ja geoinformatiikkaa. Hän toimii konsortiojohtajana YLLI-hankkeessa. PETTERI.MUUKKONEN@HELSINKI.FI

Pyry Lehtonen tekee maisteritutkielmaansa YLLI-hankkeessa ja tarkastelee tutkielmassaan liikuntapaikkojen saavutettavuutta Helsingissä. PYRY.M.LEHTONEN@HELSINKI.FI

Monenkirjava saaristo vai yhteinen kaupunkimalli?

Talven aikana olemme keskustelleet paikkatiedon roolista uudessa digitaalisten kaksosten maailmassa. Vaatimattomina suomalaisina otimme työn alle kopion Suomesta ja annoimme sille työnimen "Digital Twin Finland". Melko nopeasti useampikin toimija innostui ajatuksesta. Pystymmekö luomaan digitaalisen kaksosen Suomesta yhdistämällä eri toimijoiden tiedot ympäristöstämme?

JUHA SAARENTAUS

Jokainen meistä on nähnyt malleja, joissa kuvataan maaperää, luontoa, biomassaa, ilmakehää ja rakennettua ympäristöä – puhumattakaan siitä kaikesta, mitä ihminen puuhastelee ilmassa, maalla ja maan alla. Sensorit havaitsevat kaikkea ja kaikkialla jatkuvasti tiiviimpään tahtiin. Nämä kaikki tiedot muodostavat digitaalisen kaksosen maastamme. Monet tarvitsisivat näitä tietoja jo nyt toiminnassaan. Jos tällainen kaksonen tulisi helposti saataville, uusiakin käyttäjiä ilmestyisi aivan varmasti.

Ajatusleikki on vielä kesken, mutta se on siirtymässä eteenpäin. Millä toimenpiteillä ajatus saadaan konkretisoitumaan ja tuottamaan hyötyjä? Tätä pohdimme Digital Twin Finland -työryhmässä.

Onneksi emme ole yksin. Muun muassa Euroopan avaruusjärjestö (European Space Agency, ESA) on etenemässä samoilla ajatuksilla ja vieläpä isommalla vaihteella. Tehdään digitaalinen kaksonen saman tien koko maapallosta.

Digiloikan kautta kaupunkien yhteiseen tietomalliin?

On monia valtakunnallisia ja maailmanlaajuisia toimijoita, joita helposti saatavilla oleva digitaalinen kopio toimintaympäristöstä voi helpottaa. Markkinaimua on jo tunnistettavissa, joten tarjontaa alkaa melkoisen varmasti syntyä.

Samaan aikaan rakennetun ympäristön prosesseissa on ryhdytty soveltamaan samantyyppistä ajattelua. Miten rakennetun ympäristön elinkaarimallin tietoja voidaan hallita digitaalisten kaksosten tukemina? Tästä päästään nopeasti kaupunkimalleihin ensin aluesuunnittelukohteina ja nyt myös kokonaisia kaupunkeja kattavina malleina. Teknologiaa tähän on jo riittävästi, ellei peräti liikaakin.

Kaksiulotteisen digitaalisen paikkatietovarannon osalta emme ole onnistuneet luomaan



KUVA: GEOFORUM

homogeenista tietovarantoa, joka kattaisi kaikki kaupungit. Tiedot ovat laadullisesti ja sisällöllisesti melkoisen kirjavia, vaikka yhteiseen malliin on koitettu päästä jo pitkään. Muutos analogisesta paikkatiedosta digitaaliseen alkoi noin 40 vuotta sitten ja kiihtyi ensimmäisen kymmenen vuoden hapuilun jälkeen. Enää ei juuri mistään löydy kaupunkia, jonka paikkatiedot eivät jo olisi digitaalisia.

Keskustelu jatkuu Geoforum Summitissa

Miten käy kolmiulotteisten kaupunkien digitaalisten kaksosten? Muodostuuko valtakunnallisista tietovarannoista sormia napsauttamalla toimiva kokonaisuus vai jatkuuko kaupunkien paikkatietosaariston elämä monenkirjavana?

Tätä ja montaa muutakin mielenkiintoista paikkatietokehitystä pääsemme pohtimaan ensi syksyn GeoForum Summit -tapahtumassa 8.–9.11. Jos niskalennkimme koronapandemiasta onnistuu, tapaamme marraskuussa perinteisesti Messukeskuksen Siipi-tiloissa. Paikkatietomarkkinat on nyt GeoForum Summitit.

Näkökulmia paikkatietoon

Tällä palstalla GeoForuminn johtaja Juha Saarentaus kertoo näkemyksiään paikkatiedosta alati muuttuvassa maailmassa.

GeoForum on vuonna 2020 perustettu yhdistys, jonka tavoitteena on lisätä paikkatietoalan yhteistyötä yli hallinto- ja toimialarajojen.

ETUNIMI.SUKUNIMI@
GEOFORUM.FI



KATTAUS: PAIKKATIE TOKESKUS

Selkäreppujärjestelmällä kartoitettu kerrostalopiha-alue. Aineisto tarjoaa tarkan kaduntason näkökulman maankäyttöön ja rakentamiseen. Tiheä ja sijainniltaan tarkka pistepilvidata mahdollistaa myös nopeat visualisoinnit.

Liikkuvalla laserkeilauksella huipputarkkaa tietoa kaupungeista

Liikkuva laserkeilaus tuottaa yksityiskohtaista kolmiulotteista paikkatietoa kaupunkiympäristöstä. Modernit teknologiat tarjoavat lukemattomia keinoja kaupunkitilan entistä tehokkaampaan hallintaan ja suunnitteluun.

ANTERO KUKKO, HARRI KAARTINEN,
HANNU HYYPPÄ

Liikkuvalla laserkeilauksella tarkoitetaan esimerkiksi droonin, selässä kannettavan repun tai jonkin muun helposti liikuteltavan alustan avulla tehtävää laserkeilausta. Liikkuvaa laserkeilausta voidaankin hyödyntää hyvin esimerkiksi rakennusten ja muun infrastruktuurin kartoitukseen ja dokumentointiin.

Laserkeilauksen ja sitä kautta saatujen 3D-pistepilvien käsittely kehitty jatkuvasti. Tiedonkeruusta tulee tehokkaampaa, ja myös aineistojen laatu paranee. Kartoitusta voidaan

automatisoida, mikä tuo merkittäviä kustannussäästöjä esimerkiksi rakennushankkeisiin.

Laserkeilaus synnyttää pistepilviä

Laserkeilauksen avulla kartoittaminen on tehokasta. Kolmiulotteiset havainnot voidaan kerätä kohteista suoraan mittaussäteen näkölinjalla. Keilain lähettää lyhyitä laservalopulsseja nopealla tahdilla kohteeseen, josta valo heijastuu takaisin. Pulssin lentoajan perusteella voidaan määritellä kohteen etäisyys.

Paikannusjärjestelmä tuottaa mit-

tausjärjestelmän liikeradan. Yhdistämällä etäisyys- ja kulmahavainnot liikeratatietoihin saadaan lopputuotteena kolmiulotteinen pistepilvi. Pistepilven jokaisen pisteen sijainti tunnetaan projektikoordinaatistossa ja maantieteellisessä koordinaatistossa.

Pistepilveä voidaan käyttää sellaisenaankin visualisoinnissa ja mittauksissa. Siitä voidaan myös tuottaa erilaisia tulkittuja virtuaalimalleja, kuten maasto-, kaupunki- tai muita kohdemalleja, joita on pienemmän datamäärän vuoksi helpompi käyttää ja käsitellä.



Lähiöstä dronilla kerätty laserkeilausaineisto tuottaa yksityiskohtaisen pistepilven kartoituksen ja kaupunkisuunnittelun tarpeisiin. Eri pinnoista heijastuneen lasersäteen voimakkuudesta saadaan vihjeitä pintamateriaaleista ja tietoa voidaan käyttää kohteiden tunnistamiseen.

Urakoitsijalta säästyy pitkä penni

Modernien laserkeilaustekniikoiden avulla monimutkaista kaupunkitilaa voidaan kartoittaa eri lähestymistavoin niin ilmasta kuin maastakin.

Ilmalaserkeilauksessa keilaus tehdään ilmasta käsin, esimerkiksi lentokoneen tai dronin avulla. Ilmalaserkeilausta tuetaan usein ilmakuvilla. Ilmalaserkeilaus tarjoaa monipuolisen tietolähteen maaston, rakennuskannan ja ympäristön laajamittaiseen arviointiin. Se tarjoaa 10–50 senttimetrin tarkkuustasolla tehokkaat työkalut myös esimerkiksi uudis- ja katurakentamisen tarpeisiin.

Laserkeilauksen tarkkuus ja yksityiskohtien erotuskyky vaikuttavat merkittävästi myös rakennushankkeiden taloudellisiin kustannuksiin. Urakoitsijalta voi säästyä pitkä penni, kun rakennustyössä siirrettävän maamassan määrä voidaan arvioida etukäteen laserkeilausaineistojen avulla. Kaivausten tai maansiirron lähes reaaliaikainen seuranta taas auttaa maansiirtoautojen logistiikan suunnittelua. Tie- ja katualueilla päällysteet ja kuivatusrakenteet on helpompi mukauttaa vastaamaan todellisuutta.

Yksityiskohdat näkyviin esteiden takaa

Droonien avulla voidaan kerätä tiheää laserkeilausdataa. Droonimittauksissa havaintopisteitä on jopa satoja pisteitä neliometrillä. Tämä on huomattavasti enemmän kuin korkealta ilmasta tehtävissä ilmalaserkeilauksissa. Droonin avulla mittaja pääsee esteiden, kuten aitojen, kaivausten ja rakenteiden taakse. Lisäksi monet rakenteet, kuten katot ja voimajohdot, erottuvat helpommin lintuperspektiivistä.

Droonien tekemiä havaintoja voidaan täydentää maan pinnalla kulkevilla laserkeilausjärjestelmillä. Näin saadaan laserkeilattua myös ilmasta katsottuna katveeseen jäävät alueet.

Erilaisten ajoneuvojen avulla tehdyistä laserkeilauksista saadaan katu- ja ympäristönäkymiä kiinnostavilta alueilta. Käytössä on myös repussa tai kädessä kannettavia laserkeilausjärjestelmiä. Niiden avulla päästään kartoittamaan myös esimerkiksi korttelin sisätilat, virkistysalueet, leikkikentät ja puistot. Keilausten avulla saadaan yksityiskohtaista tietoa rakennuksista, käytävistä ja kaduista sekä niihin liittyvästä infrastruktuurista.

Maanpinnalta tehtävällä laserkeila-

uksella on siis paikkansa. Se tuo esiin enemmän yksityiskohtia ja sitä on mahdollista käyttää myös haastavissa sääolosuhteissa, kuten kovassa tuulella ja sateessa. Maalaserkeilaus vaatii keilausta tekevältä operaattorilta myös vähemmän kokemusta kuin ilmalaserkeilaus.

Laserkeilaus ehkäisee vahinkoja kaupungeissa

Nykyaikaisia laserkeilaustekniikoita voidaan hyödyntää myös omaisuudenhoidossa ja infrastruktuurin ylläpidossa.

Esimerkiksi maanalaisissa asennustöissä laitteiden sijainnit ja syvyydet voidaan mitata ilman, että kenenkään tarvitsee välttämättä laskeutua kaivannon pohjalle. Työturvallisuus paranee ja mittaustulokset saadaan automaattisesti järjestelmään. Yhdellä laserkeilausjärjestelmän läpikululla saadaan tietoa, jonka avulla voidaan arvioida kiinnostavien kohteiden asennusta, alueella tehtäviä maan töitä ja alueen geometrisia yksityiskohtia.

Liikkuva laserkeilaus auttaa myös dokumentoinnissa. Toimistolla saadut kolmiulotteiset tiedot tallennetaan

omaisuustietokantaan, josta selviävät muun muassa asennuksen nykytila, teknisten komponenttien sijainti ja pääputkiston malli. Vastaavat tietokannat ovat käytössä myös teollisuudessa, jossa on usein monimutkaisia putkistoja sähkönjakelulaitoksia.

Liikkuva laserkeilaus voi siis auttaa meitä varmistamaan, että tärkeimmät infrastruktuurit toimivat oikein kaupungeissa. Sähkön ja veden saanti on turvattu, lämmitys toimii ilman käyttökatkoja, liikenne sujuu häiriöttä ja tietoliikenneyhteydetkin ovat kunnossa.

Laserkeilauksen avulla voidaan ehkäistä vahingot jo suunnitteluvaiheessa. Tiedot voidaan dokumentoida heti tarkasti, ja niitä voidaan jakaa

saumattomasti urakoitsijan ja muiden toimijoiden välillä. Laitteistojen tarkka sijainti ja syvyys on heti tiedossa, jos kohteessa tapahtuu esimerkiksi putkivuoto tai kun alueelle suunnitellaan uudisrakentamista.

Merkitys vain kasvaa tulevina vuosina

Kolmiulotteisen tiedon määrä tulee kasvamaan valtavasti tällä vuosikymmenellä. Tietoa hankitaan ja käytetään yhä enemmän automaattisesti. Se vaikuttaa yhä enemmän myös meidän jokapäiväiseen elämäämme.

Tässä muutoksessa liikkuvalla laserkeilauksella on paikkansa.

Antero Kukko työskentelee tutkimusprofessorina ja johtaa Autonomisen kartoituksen ja ajamisen tutkimusryhmää Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksessa. Hän työskentelee myös dosenttina Aalto-yliopistossa.

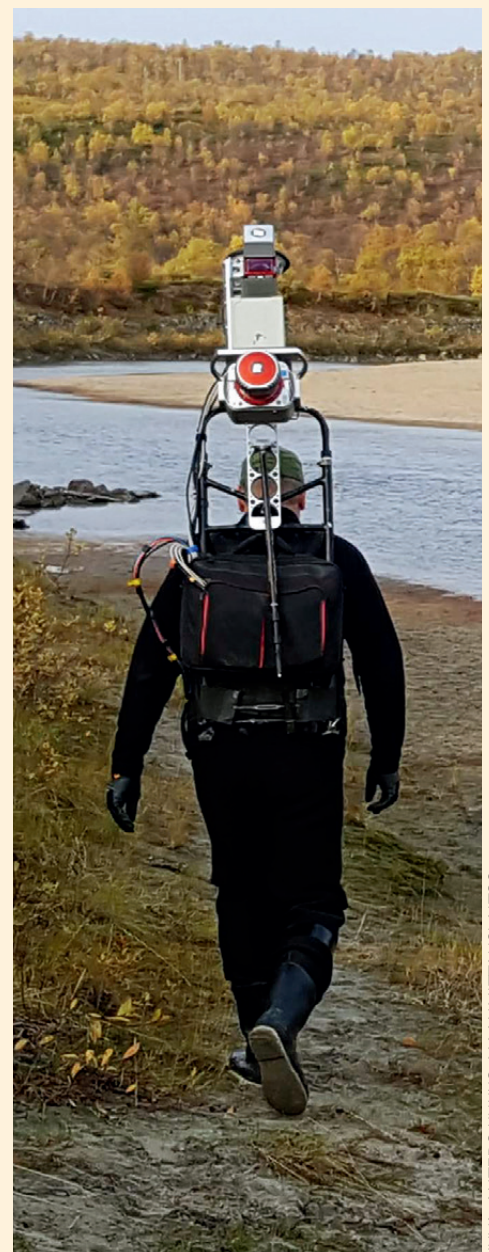
ANTERO.KUKKO@NLS.FI

Harri Kaartinen työskentelee tutkimusprofessorina Maanmittauslaitoksen Paikkatietokeskuksessa ja työelämäprofessorina Turun yliopistossa. Hän toimii Suomen Akatemian ja Strategisen tutkimusneuvoston rahoittaman COMBAT-hankkeen johtajana. Lisäksi Kaartinen toimii Euroopan sosiaalirahaston rahoittamassa Kaupunkimallien osaamispääoman kehittäminen (KAOS) -hankkeessa Paikkatietokeskuksen osuuden johtajana.

HARRI.KAARTINEN@NLS.FI

Hannu Hyypä työskentelee Aalto-yliopistossa professorina. Hän toimii Suomen Akatemian ja Strategisen tutkimusneuvoston rahoittamassa COMBAT-hankkeessa, Uudenmaan liiton "Digitaaliset kaksoset kulttuurialan ekosysteemin elvyttämisessä" -hankkeessa, Euroopan sosiaalirahaston rahoittamassa "Kaupunkimallien osaamispääoman kehittäminen (KAOS)" -hankkeessa (6aika) ja Helsingin innovaatorahaston "Helsingin älykäs tietomalli" -hankkeessa Aalto-yliopiston osuuden johtajana.

HANNU.HYYPPA@AALTO.FI.



Laserkeilain kulkee tutkijan mukana selkäreppussa.

Suomi-neidon pinta-ala heittelee

Mikä on Suomen pinta-ala? Vastaus riippuu siitä, keneltä kysytään ja mitä sillä tarkoitetaan. Eri lähteet antavat hyvinkin erilaisia arvioita. Joukko paikkatietoalalta eläkkeelle jääneitä maanmittareita päätti täsmentää asiaa ja määritteli maamme pinta-alan ja painopisteen uudelleen. Miten projektissa kävi?

ONNI KUKKONEN,
REINO RUOTSALAINEN

Suomen keskipiste on ollut kiinnostuksen kohteena ennenkin. Välillä on riiputettu analogista pahvimallia, välillä pistettä on etsitty matematiikan avulla. Laskennan helppouden vuoksi matemaattisten menetelmien lähtökohtana on yleensä monikulmion painopiste valitussa tasoprojektiossa. Näin laskentamenetelmät ovat olleet mahdollisimman yksinkertaisia.

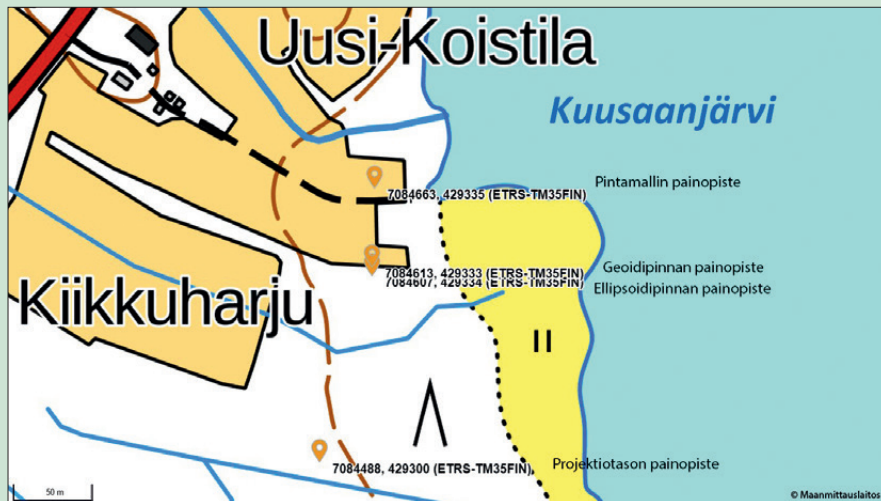
Kaksiulotteinen tasoprojektio kuitenkin vääristää pinta-alaa suurestikin riippuen siitä, mikä projektio on valittu. Erot ovat suurimmillaan jopa satoja neliökilometrejä. Painopisteen laskentaa kolmiulotteisessa koordinaatiossa ei ole tähän mennessä kirjoituksissa näkynyt.

Joutilaina eläkeläisinä ryhdyimme tuumasta toimeen ja päätimme määrittää uudestaan Suomen pinta-alan ja painopisteen 2D- ja 3D-koordinaatioissa.

Missä valtakunnan rajat menevät?

Suomen pinta-alasta on monenlaisia käsityksiä eri lähteissä. Pienimmän arvon, 338 440 km², kertoo Google-haku. Huomattavasti suurempana, 390 908,62 km², Suomi näyttyy Maanmittauslaitoksen tilastoissa (luku vuodelta 2020). Ero aiheutuu siitä, laske-taanko mukaan pelkät maa-alueet vai myös merialueet. Pinta-alaan pitäisikin aina liittää metatieto: mitä pinta-alalla tarkoitetaan ja miten se on laskettu.

Miten pinta-ala sitten määritellään? Tärkein lähtökohta on, että määrittelyillä on sama ja tarkka käsitys valtakunnan rajoista. Emme löytäneet yhtä riittävän luotettavaa ja tarkkaa rajan koordinaattilähdettä, joten kokosimme rajapolygonin useasta parhaaksi arvioidusta lähteestä. Suomea rajaavassa monikulmiossa on noin 26 752 kulmapistettä.



Muutamien painopisteiden sijainti Maanmittauslaitoksen Karttapaikalle sijoitettuna

	Suomi	Painopisteen koordinaatit		Korkeus	
Pinta	Pinta-ala km ²	E (TM35FIN)	N (TM35FIN)	N2000	Huom.
ETRS-TM35FIN	390815,0	429299,4	7084487,9		Projektiotasolla
ETRS-GK27	391127,8	429299,4	7084487,9		Projektiotasolla
LAEA	390900,5	428462,9	7084195,7		Projektiotasolla
LCC	387893,4	431254,3	7094829,2		Projektiotasolla
Ellipsoidi GRS80	390899,5	429333,4	7084606,8	-8493,0	20 m vyöhykkein
Geoidipinta	390901,9	429333,3	7084612,4	-8474,4	20 m ruuduin
Korkeusmalli		429334,9	7084662,8	-8343,5	200 m ruuduin

Suomen pinta-ala ja painopiste eri projektioissa, vertausellipsoidilla ja geoidilla sekä korkeusmallin painopiste

Suomen aluemerren ulkoraja on määritelty laissa ja asetuksessa. Suomen ja Ruotsin välinen raja Tornionjoessa on tarkistettu viimeksi vuonna 2006. Norjan raja puolestaan on tarkistettu vuonna 2000. Venäjän rajan tarkistus on vuodelta 2018. Rajapisteiden koordinaatit löytyvät Maanmittauslaitoksen verkkosivuilta.

Painopisteiden määrittelyssä hyödynsimme laskelmissamme Suomen geoidimallia ja 128 metrin korkeusvyö-

hykemallia, jotka niin ikään löytyvät Maanmittauslaitokselta.

Innolla laskelmien kimppuun

Laskelmat teimme Excelin, Visual Basic for Applications -ohjelmointikielen, QGIS-ohjelmiston ja Paikkatietoikkunan avulla. Käyttämämme algoritmit löytyvät esimerkiksi lähdeluettelossa mainituista lähteistä.

Heti alussa kävi ilmi, että korkeuk-

sien haku 10 metrin korkeusmallista ei ollutkaan niin helppoa. Palveluja korkeuksien interpolointiin suurilla datamäärillä ei ollut saatavilla. Siispä päädyimme hakemaan likimääräiset korkeustiedot 128 metrin korkeusvyöhykemallista.

Pinta-alan laskenta projektiotasolla sen sijaan sujui helposti Excelillä. Lähtötietoina toimivat monikulmion kulmapisteiden koordinaatit. Painopiste oli helppo laskea samassa yhteydessä.

Ellipsoidi aiheutti päänvaivaa

Pinta-alan laskenta ellipsoidilla olikin sitten vaativampi suoritus, mutta se onnistui Excelin makrofunktioilla. Tässä sovelsimme **Charles F. F. Karneyn** algoritmeja, joita käytetään laajalti paikkatietoalan avoimissa tietojärjestelmissä.

Painopisteen laskentaa varten jaoin Suomen 20 metrin leveyspiirivyöhykkeisiin. Etsimme vyöhykkeiden sekä valtakunnanrajan leikkauspisteet ja laskimme niille koordinaatit. Leikkauspisteiden avulla laskimme jokaiselle vyöhykkeelle painopisteet samalla tavoin kuin ympyrän kaarelle ja edelleen painopisteiden keskiarvot vyöhykkeiden pituudella painotettuna. Lopputuloksena saimme ellipsoidipinnan painopisteen kolmiulotteiset koordinaatit.

Geoidipinnan painopisteen laskennassa hyödynsimme samoja vyöhykkeitä. Jaoin ne 20 metrin ruutuihin, joille haimme kolmiulotteiset koordinaatit geoidimallista. Jotta saimme mahdollisimman tarkan lopputuloksen, käytimme laskennassa lähes miljardia ruutua.

Lopuksi laskimme vielä painopisteen pintamallille. Lisäsimme geoidimallin painopisteen laskennassa muodostetuille ruuduille korkeustiedot. Toinen vaihtoehto olisi ollut hakea korkeustiedot 10 metrin korkeusmallista, jolloin olisimme saaneet tarkemmat tulokset. Näin suurilla datamäärillä

korkeusmallin interpolointi ei kuitenkaan onnistunut.

Pinta-ala on määrittelykysymys

Eläkeläispuuhaksi projekti oli varsin antoisa ja mieltä virkistävä kokemus.

Tämä havainnollistaa sen, että pinta-ala on määrittelykysymys. Laskennan yhteydessä on tarkoin määriteltävä, mitä tarkoitamme pinta-alalla ja kerrottava se metatietojen avulla. Koska valtakunnallisissa tilastoissa pinta-alan metatietoja ei ole esitetty, syntyy helposti epäselvyyksiä ja tulkintaeroja.

Lisäksi pinnan reunaviivojen interpolointitapa vaikuttaa tulokseen. Vertausellipsoidille tai geoidipinnalle rajattu pinta-ala on ihan eri asia kuin tasolle projisoidun monikulmion pinta-ala. Valtakunnanrajan koordinaattejakin on tarjolla monissa eri lähteissä ja ne ovat osittain tulkinnanvaraisia – erityisesti aluumeren ulkorajalla. Lisäksi inhimilliset virheet lähtötiedoissa ovat mahdollisia.

Pinta-alan tarkka määrittäminen on ellipsoidilla ja geoidilla hieman hankalaa, koska monet paikkatieto-ohjelmat eivät osaa sitä tehdä. Painopisteen 3D-laskenta tarkasti edellyttää valtavaa määrää pieniä pinta-alkioita.

Eläkeläispuuhaksi projekti oli varsin antoisa ja mieltä virkistävä kokemus. Toivottavasti kuitenkin nuoremmat tieteenharjoittajat tarkentavat vastedes painopisteiden sijaintia tehokkaammilla koneillaan.

Lähteet:

- Julkisen hallinnon suositus JHS 197, liite 2
- TKK:n vanha opetusmoniste n:o 305/1972: R.A. Hirvonen, Matemaattinen geodesia
- Charles F. F. Karney: Algorithms for geodesics, J. Geodesy 87(1), Jan. 2013

Terminologiaa

Geoidi: Maan painovoimakentän potentiaalinen tasa-arvopinta, joka parhaiten yhtyy meren keskivedenpintaan joko globaalisti tai paikallisesti

Geoidimalli: geoidin numeerinen estimaatti

Vertausellipsoidi: Maan pinnan muotoa kuvaava pyörähdysellipsoidi

Ellipsoidinen korkeus: pisteen ja vertausellipsoidin välinen etäisyys vertausellipsoidin normaalia pitkin laskettuna

Työselostus kokonaisuudessaan löytyy osoitteesta https://napapiiri.webnode.fi/Suomen_keskipiste

Onni Kukkonen on lyhyen uransa Maanmittaushallituksessa jälkeen toiminut it-alalla asiantuntijana (Helsingin kaupunki, Tietotehdas Oy) ja yrittäjänä (Vegasoft Oy) palaten tämän työn yhteydessä lähes viiden vuosikymmenen takaisille juurilleen. ONNI.KUKKONEN@VEGASOFT.COM

Reino Ruotsalainen aloitteli uransa 1970-luvulla Maanmittaushallituksessa, toimi Finnmap Oy:n kehityspäällikkönä 1980-luvun, käväisi erityisopettajana Espoon-Vantaan Teknillisessä Oppilaitoksessa 1990-luvun puolivälissä ja palasi sitten Maanmittauslaitokseen eläköityen vuonna 2013. REINO.RUOTSALAINEN@KOLUMBUS.FI

ITS Finland rakentaa älyliikenteelle kestäväää tulevaisuutta

Tulevaisuuden liikennejärjestelmää rakennetaan parhaillaan. Joka puolella maailmaa suunnitellaan ja rakennetaan uusia liikkumisen ratkaisuja. Älyliikenne kiinnostaa useita eri toimijoita. ITS Finland varmistaa, että Suomi on mukana tässä kehityksessä.



MARKO FORSBLOM

Liikennetkaisu vaikuttavat meidän kaikkien elämään. Vuosikymmenen loppuun mennessä maailmassa on yli kaksi miljardia autoa. Ruuhkat kaupungeissa lisääntyvät koko ajan, ja joka päivä liikenteessä kuolee ihmisiä määrä, joka vastaa kuutta matkustajakoneellista. Pariisin ilmastopöytäkirja Euroopan komission kunnianhimoiset tavoitteet päästövähennyksissä kannustavat ympäristöystävällisempiin liikennetkaisuun.

Siksi liikenteen murros kiinnostaa tällä hetkellä ja liikennejärjestelmiä uudistetaan koko ajan. Älyliikenne on tämän muutoksen ytimessä.

Käyttäjälähtöisen liikennejärjestelmän rakennuselementit

Nykyaikaisessa liikennejärjestelmässä on monta osaa. Liikenneinfrastruktuuri, liikennevälineet, tieto- ja energiaverkot, moninaiset tietovarannot ja -teknologiat sekä varsinaiset liikkumis- ja kuljetuspalvelut muodostavat monimutkaisen kokonaisuuden.

Kehitys kaikissa liikennemuodoissa vie kohti puhtaita käyttövoimia käyttävää, jaettavaa ja asteittain etenevää autonomista liikennettä sekä integroitua liikennejärjestelmää, jossa liikkumisen ja logistiikan eri muodot ja palvelut kytketään saumattomasti toisiinsa.

Käyttäjälähtöisyys on älykkään lii-

kennejärjestelmän tärkein lähtökohta, kestävyys on sen tärkein päämäärä ja aika- ja paikkasidonnainen data on sen tärkein rakennuselementti.

Suomi erittäin kilpailukykyinen liikenteen markkinoilla

Älykäs ja kestävä liikennejärjestelmä sisältää uusia liiketoimintamahdollisuuksia kaikilla tasoilla ja läpi koko järjestelmän. Perinteisesti suurimmat liiketoiminta-alueet ovat löytyneet järjestelmän kapasiteettia lisäävistä ratkaisuista, mutta yhteiskunnalliset tavoitteet yhdessä digitalisaation kanssa ovat muokkaamassa koko liikennesektoria. Nyt kasvussa ovat erityisesti tehokkuutta ja kestävyyttä edistävät ratkaisut, joissa keskiössä on digitaalinen uudistuminen, vihreä siirtyminen ja nykyisiä toimintamalleja haastavat radikaalit innovaatiot.

Suomessa liikenteen digitalisoinnin parissa työskentelee jo satoja yrityksiä, joista suurimmat ovat pörssiyrityksiä ja pienimmät startup-yrityksiä. Osa yrityksistä on erikoistunut uusien kuluttajille suunnattujen palvelujen toteuttamiseen ja osa laajemmin koko liikennejärjestelmän digitalisoimiseen.

Suomalainen osaaminen digitalisaation saralla on edelleen maailman kärkeä ja digitaalinen infrastruktuuri on osoittautunut kansainvälisessä vertailussa erittäin kilpailukykyiseksi. Suomen asema uudistuvilla liikenteen markkinoilla onkin erinomainen.

Liikenteen digitalisaatio synnyttää uusia työpaikkoja

Liikennealan vientivetoisen kasvun edistäminen on yksi ITS Finlandin tämän, ja tulevienkin vuosien, painopistealueista. Keskeisinä työkaluina ovat piakkoin julkaistava liikennealan kestävä kasvun ohjelma sekä tiivistetty yhteistyö ITS Nordics+ -toimijoiden kesken.

Suomen tulevaisuuden kannalta liikennepoliittisia tavoitteitakin tärkeämpiä ovat elinkeinopoliittiset tavoitteet. Kun mietitään aloja, joilla Suomeen saadaan uusia kasvuyrityksiä ja uusia työpaikkoja, liikenteen digitalisaatio on varmasti yksi potentiaalisimmista.

Kestävän kasvun ohjelmassa liikenteen toimialalle rakennetaan professori **Mariana Mazzucaton** peräänkuuluttamaa ekosysteemi-ajattelua, jossa yhdistyvät valtion, kaupunkien, tutkimuslaitosten ja yritysten intressit. Ensimmäiset ekosysteemirakenteet ovat jo toiminnassa.

Tulevaisuuden suunnitelmia laatiessa on kuitenkin hyvä pitää mielessä **Mahatma Gandhin** viisaat sanat: "The future depends on what you do today." Eli vapaasti suomennettuna "Älykkäällä yhteistyöllä askel kerrallaan kohti kestävää tulevaisuutta".

Lue lisää

its-finland.fi

Älykkään liikenteen verkosto – ITS Finland ry

ITS Finland on yhteistyöfoorumi, joka kokoaa yhteen valtion, kaupunkien, tutkimus- ja oppilaitosten sekä yritysmaailman edustajat edistämään liikennealan digitalisaatiota. ITS Finlandin tavoitteena on rakentaa sujuvaa, turvallista ja ympäristöystävällistä tulevaisuutta.

Liikennealan tulevaisuus

Liikenteen murros on vasta ottanut ensimmäisiä askeleita ja tulemme näkemään vielä lukuisia uusia innovaatioita. Mitä liikennealalla tapahtuu seuraavaksi? Tässä TOP 10 -veikkaus kuumimmista teemoista, tuotteista ja palveluista:

1. Digitalisaatiohankkeet (esimerkiksi GAIA-X, 5G, EEBus, Galileo, New Space, Findy)
2. Tekoälyn hyödyntäminen liikenteessä
3. Olosuhdetiedon havaintojärjestelmät
4. Autoteollisuuden ohjelmisto-osaaminen (mukaan lukien automaatio)
5. Liikenteen sähköistyminen (mukaan lukien autovalmistus, älykkään latauksen palvelut ja akkuteknologiat)
6. Kaupunkiraitiovaunujen kehittyminen
7. Automatisoituvat satamat ja data-alustat
8. Smart Maritime -ratkaisut
9. Digitaaliset innovaatiohubit, erityisesti kaupunkien ekosysteemi-kehitys
10. Mobility as a Service, Ticketing as a Service ja Everything as a Service
11. Mustana hevosena vielä Scouter – maailman ensimmäinen poljettava sähköauto

Marko Forsblom on ITS Finland ry:n toiminnanjohtaja. Hän on työskennellyt liikenteen parissa neljällä vuosikymmenellä.
MARKO.FORSBLOM@ITS-FINLAND.FI



Oulujokisuussa sijaitseva Hupisaarten puroalue on kaupunkilaisille tärkeä luontokohde. Kaupunkipuistoalueella on osittain hoidettua puistomaista aluetta, harvinaisia puu- ja pensaslajeja muistona yliopiston puutarha-ajoilta ja myös villiintynyttä "rantapusikkoa".

Uusi työkalu auttaa tunnistamaan kaupunkipurojen luontoarvon

Kaupunkien läpi virtaavat purot lisäävät asukkaiden hyvinvointia ja turvaavat luonnon monimuotoisuutta. Kaupunkeja hallitsevat usein kuitenkin vettä läpäisemättömät pinnat, kuten tiet, sillat ja rakennukset. Tutkijat kehittivät työkalun, joka kuvaa kaupunkipurojen hyötyjä ihmisille ja ympäristölle.

ELINA RANTA

Kun kaupungit kasvavat ja yhä useampi meistä asuu kaupunkialueilla, luonnon tuominen kaupunkeihimme on entistäkin tärkeämpää. Se on avainasemassa

rakentamisessa ja yhteyden luomisessa luonnon ja ihmisten välille.

Luontoelementit tuovat kauneutta kaupunkiympäristöön, mutta tiedämme myös, että luonnolla on terveyttä edistäviä vaikutuksia. Meillä on

yhä enemmän todisteita siitä, että vihreä ympäristö voi parantaa kognitiivisia toimintoja. Tutkimukset osoittavat myös, että rikollisuus vähenee ja kiinteistöjen arvot kasvavat alueilla, joissa kaupunkiluonto on läsnä.



KUVA: PAULIINA LOUHI, LUONNONVARAKESKUS

Hyvä esimerkki ovat kaupunkipurot, jotka ovat tärkeitä kaupunkilaisille niin ihmisten hyvinvoinnin kuin luonnon monimuotoisuudenkin kannalta. Silti niitä on laiminlyöty vuosisatojen ajan ja niiden ekosysteemit ovat usein heikossa kunnossa.

Kaupunkipurojen hyödyt suunnittelijoiden tietoon

Coimbran yliopiston tutkijaryhmä julkaisi helmikuussa Urban Stream Assessment System (UsAs) -työkalun, joka kuvaa kaupunkipurojen tuottamia hyötyjä ympäristölle ja ihmisille. Työkalu tuo esille erilaisia näkökulmia, aina lisääntyneestä sosiaalisesta vuorovaikutuksesta tulvariskien pienemiseen. Kaupunkivesistöjen ja luonnon monimuotoisuuden kartoittamisessa ja arvioinnissa hyödynnetään paikkatietoja.

Työkalu on jaettu viiteen osioon, joissa on käytössä yhteensä lähes sata indikaattoria ja arviointijärjestelmää. Useat indikaattorit pohjautuvat joko olemassa oleviin tai kentällä tuotettuihin tietoihin. Havainnot jaetaan lajin mukaan kotoperäisiin ja vierasperäisiin, koska vierasperäisten lajien hoitoon on kiinnitettävä erityistä huomiota luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi.

Vastauksia ekologisiin kysymyksiin

Työkalu tarjoaa vastauksia tärkeisiin ekologisiin kysymyksiin, kuten miten luonnon monimuotoisuus vaikuttaa ekosysteemien toimintaan ja ekosysteemipalveluihin.

Jopa kaupunkien tiheimmin rakennetuista alueista olisi mahdollista tehdä sopivia elinympäristöjä monille kotoperäisille lajeille ja samalla kiinnostavia yhteisötiloja ihmisille. Työkalun avulla laaja-alaiset arviot kaupunkipurojen ja niiden ympäristön tilasta voitaisiin liittää osaksi taloudellista hyötyanalyysia.

Työkalun ehdottamien toimenpiteiden seurauksena omaisuusarvot kasvavat, vesistön epäpuhtaudet vähenevät ja ilma muuttuu puhtaammaksi. Seurauksia ei kuitenkaan saavuteta helposti. Välillä se voi vaatia alueen rakentamista kokonaan uudelleen.

Koska luonto parantaa niin hyvinvointia kuin myös asumisviihtyvyyttä, kaupunkeja ei pitäisi nähdä luonnosta eristäytyneinä elinympäristöinä. Mitä koskemattomampi kaupunkiympäristö on, sitä enemmän luontoa voidaan hyödyntää ilmanlaadun säätelyssä, vapaa-ajanviettoalueiden tarjoamisessa ja ilmastonmuutoksen aiheuttamien vahinkojen lieventämisessä.

Vaikka meillä on paljon tietoa luonnon monimuotoisuuden tärkeydestä myös kaupungeissa, luontoa ei edelleenkaan aina huomioida kehityksessä. Osa luontotyypeistä jää hyvinkin vähälle huomiolle.

Kaupunkipuroista apua ilmastonmuutoksen torjuntaan

Kaupunkipurot voivat olla apunamme myös ilmastonmuutoksen torjunnassa. Ne sopeutuvat sääilmiöihin ja muihin muutoksiin usein paremmin kuin ihmisen rakentamat järjestelmät. Meillä onkin mahdollisuus oppia näiltä luonnon järjestelmiltä, jotka ovat ohjanneet luonnon monimuotoisuutta tuhansien vuosien ajan.

Ilmastonmuutos vaatii meiltä muutoksia elämäntapaamme. Näihin muutoksiin perusta on suhteessamme luontoon. Otetaan luonto osaksi jokapäiväistä elämäämme – niin maaseudulla kuin kaupungeissakin.

Lue lisää vuoden alussa ilmestyneestä artikkelistamme:

Ranta E. et al. (2021). Urban stream assessment system (UsAs): An integrative tool to assess biodiversity, ecosystem functions and services. Ecological Indicators.

Artikkelin kirjoittaja Elina Ranta on GeoForumien tiedotusvastaava, joka tutkii kaupunkiekosysteemipalveluita Coimbran yliopistossa Portugalissa. Kehitettyä vesistöjen arviointimenetelmää pyritään testaamaan myös Suomen ilmasto-oloissa lähivuosina.

ELINA.RANTA@GEOFORUM.FI

Eurooppalainen ponnistus paikkatietojen tehokäytön puolesta

Vuoden 2020 lopulla käynnistynyt GeoE3-hanke (Geospatially Enabled Ecosystem for Europe) tähtää paikkatietojen saatavuuden ja yhteentoimivuuden parantamiseen. Hankkeessa otetaan käsittelyyn monia asioita, joita ei ole aiemmin koeponnistettu paikkatietosektorilla.

ANTTI JAKOBSSON, LASSI LEHTO

Tavoitteena on kehittää uusia OGC API-standardiperheen mukaisia palvelurajapintoja ylittäen maiden ja toimialueiden rajat. Keskeistä on myös muun tiedon yhdistäminen paikkatietoon.

Tietojen yhteentoimivuuteen liittyviä haasteita on lähdetty ratkomaan käytännönläheisesti ”bottom up”-menetelmällä, eli alhaalta ylöspäin. Palveluiden kehittäminen tapahtuu konkreettisten käyttötapauksien ja niihin liittyvien tarpeiden pohjalta. Käyttötapaukset liittyvät muun muassa uusiutuvaan energiaan, älyliikenteeseen sekä kaupungistumiseen.

Kantavana ajatuksena on, että yhteentoimivuus voidaan saavuttaa kansallisiin alustoihin perustuvalla tietökosysteemillä. Monien aiempien totutusten haasteena on ollut, etteivät ne välttämättä ole toimineet kansallisella tasolla, jolloin niiden kehittäminen ei ole ollut motivoivaa. Toimivaa ekosysteemiä taas ei synny ilman motivoituneita käyttäjiä.

Suomi veturina

Hankkeessa ovat mukana viiden Euroopan maan kansalliset karttalaitokset ja iso joukko muita paikkatietoalan toimijoita.

Maanmittauslaitos toimii hankkeessa koordinaattorina ja teknisen toteutuksen primus motorina. Suomesta mukana ovat myös muun muassa Ilmatieteen laitos ja Tilastokeskus, sillä tärkeänä näkökulmana on ilmasto- ja tilastotietojen yhdistäminen paikkatietoihin.

Hankkeen tekniset toteutukset perustuvat OGC:n (Open Geospatial Consortium) rajapintoihin. Uusien OGC API Features- ja OGC API Coverages -rajapintojen avulla voidaan toteuttaa maiden rajat ylittäviä palveluja. Niiden käyttöä ja mahdollisuuksia ei olekaan aiemmin vielä tässä mittakaavassa tutkittu.

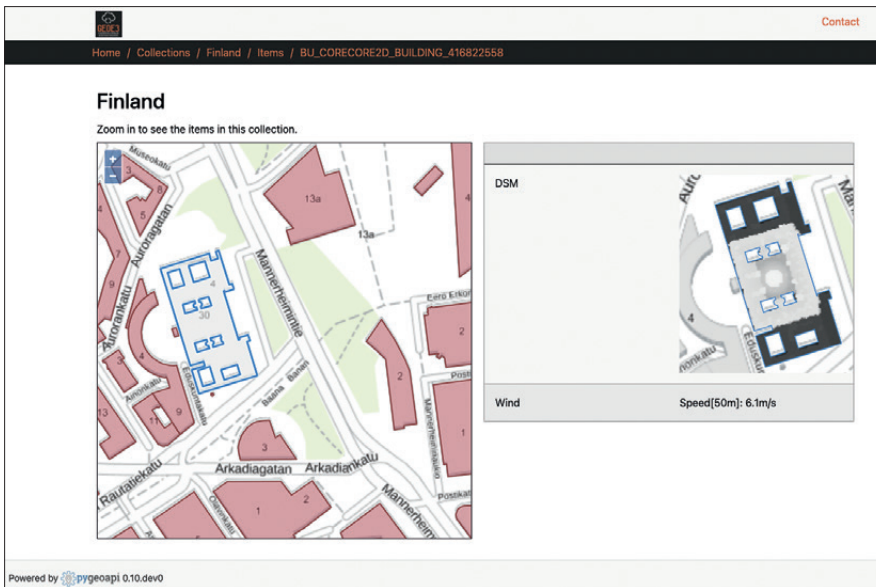
Paikkatietojen ja muun tietosisällön yhdistämisessä hyödynnetään OGC:n Table Joining Service (TJS) -standardin mukaista menettelyä.

Mitä on saatu aikaan?

Ensimmäiset hankkeessa toteutetut palvelut ovat jo nähneet päivänvalon. Neljän maan (Suomi, Norja, Hollanti ja Espanja) 2D-rakennustiedot ovat saatavilla tietokokoelmina yhden OGC API Features -rajapinnan kautta. Kansalliset WFS-taustapalvelut (Web Feature Service) on liitetty palveluun hankkeessa kehitettyjen sovitinmoduulien avulla. Tarpeelliset skeemamuunnokset tehdään dynaamisesti GeoE3-palvelutalossa.

Lisäksi Suomen, Norjan ja Hollannin pintamallit on vastaavasti tuotu tietokokoelmina saataville OGC API Coverages -rajapinnan kautta.

Kun erilaiset tiedot, kuten esimerkiksi rakennustiedot, pintamalli ja ilmastotiedot, ovat helposti saatavilla ja yhdisteltävissä, niitä voidaan hyödyntää esimerkiksi erilaisissa visuaalisoinneissa, kuten seuraava esimerkki näyttää.



Kuvassa näkyy OGC API Features -rajapinnalta haettuja rakennuksia taustakartan päällä. Valitusta rakennuksesta on luotu tarkempi esitys, jossa on mukana myös visualisointi alueen pintamallista sekä tieto kohdealueella vallitsevan tuulen keskinopeudesta. Tietojen pohjalta voidaan arvioida esimerkiksi, kuinka hyvin kohteessa voisi hyödyntää aurinko- ja tuulienergiaa.

GeoE3-hankkeen käyttötapaukset: Uusiutuva energia, kaupungistuminen ja älyliikenne

Uusiutuva energia

Käyttötapauksessa keskitytään erityisesti aurinkoenergian tuottamisen ja rakennusten lämmitys- ja viilennysjärjestelmien optimointiin. Keskeisimpiä tietosisältöjä ovat rakennustiedot ja maaston korkeustiedot.

Aurinkopaneelien sijoittamista voidaan optimoida rakennusten LoD2-geometrioista saatavien kattomuotojen avulla. Lähiympäristön pintamallin avulla voidaan arvioida kohteeseen saapuvan aurinkoenergian määrä. Arvioinnissa huomioidaan myös ilmasto-olot ja niiden muuttuminen paikallisten ilmastomuutoskennarioiden pohjalta.

Kaupungistuminen

Käyttötapauksessa tarkastellaan aurinko- ja tuulienergian hyödyntämismahdollisuuksia uusilla rakennettavilla alueilla sekä asutusalueiden laajentumisen tehokkuutta. Tässä hyödynnetään YK:n kestävä kehityksen tavoitteiden indikaattoria asutuksen maa-aluevaatimuksista.

Keskeisiä tietoaineistoja ovat rakennus-, suunnitelma- ja väestötiedot. Korkeus- ja pintamalli auttavat arvioimaan suunniteltavien asutusalueiden uusiutuvan energian hyödyntämispotentiaalia.

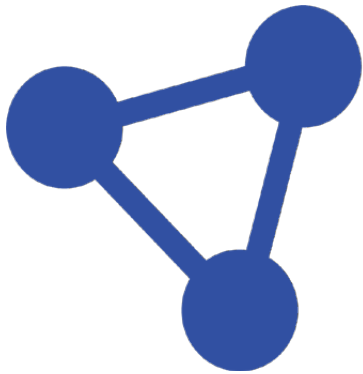
Älyliikenne

Käyttötapauksessa tuotetaan palveluja älyliikenteelle. Niiden avulla voidaan esimerkiksi arvioida sähköautojen energiankulutusta paremmin, tukea raskaiden ajoneuvojen ajoavustusjärjestelmiä, tarjota tietoa liikennemerkeistä ja nopeusrajoituksista sekä antaa liikenne- ja säätiedotuksia.

Keskeisiä tietoaineistoja ovat muun muassa tieverkko, korkeusmalli, säätiedot sekä liikennetiedot.

Antti Jakobsson toimii yli-insinöörinä Maanmittauslaitoksen tuotannossa ja on GeoE3-hankkeen koordinaattori. Hän on koordinoinut useita paikkatietojen kehittämiseen liittyviä hankkeita Suomessa ja Euroopassa. ANTTI.JAKOBSSON@MAANMITTAUSLAITOS.FI

Lassi Lehto toimii tutkimuspäällikkönä Paikkatietokeskuksen Geoinformatiikka- ja kartografia -osastolla. Hänen päätöksentekijänsä ovat paikkatietopalvelut, palvelurajapintojen standardointi ja yhteentoimivuus, paikkatietojen harmonisointi sekä verkkopalveluympäristössä tehtävät tosiaikaiset tietomuunnokset. Lehto on osallistunut useisiin yhteiseurooppalaisiin kansallisten karttalaitosten paikkatietopalvelujen harmonisointi- ja kehityshankkeisiin. LASSI.LEHTO@NLS.FI



GEOFORUM summit 2021

Älykkäällä tiedolla turvallinen yhteiskunta

8.–9.11.2021
Messukeskus Siipi,
Helsinki

Paikkatietomarkkinat on nyt

GeoForum Summit 2021.

Tapahtuma tarjoaa asiantuntevia luentoja, näyttelyitä uusimmasta teknologiasta ja mahdollisuuksia kiinnostaviin kohtaamisiin.

Pääteemat

- Tieto ja turva
- Kestävä maankäyttö
- Älykäs yhteiskunta



Lue lisää: geoforumsummit.fi