



Matkapuhelinten seurantadata avaa liikkumisen maantieteellisiä rakenteita kaupungeissa

Yhteyshenkilöt:

Ossi Kotavaara, Tutkimusjohtaja, Oulun yliopiston Kerttu Saalasti Instituutti,
Alueellinen erinomaisuus (REx)

ossi.kotavaara@oulu.fi +358 (0) 29 448 7852

Marton Magyar, Projektitutkija, Oulun yliopiston Kerttu Saalasti Instituutti,
Alueellinen erinomaisuus (REx)

marton.magyar@oulu.fi

Tutkimuksen on toteuttanut projektitutkija **Marton Magyar** ja tutkimusjohtaja, dosentti **Ossi Kotavaara** Oulun yliopiston Kerttu Saalasti Instituutin alueellisen erinomaisuuden tutkimusryhmästä sekä tutkijatohtori **Terhi Ala-Hulkko** ja yliopistonlehtori, dosentti **Harri Antikainen** maantieteen tutkimusyksiköstä yhteistyössä ODL Liikuntaklinikan projektipäällikön **Tiina Lankilan** kanssa. Tutkimuksen viitekehys on rakennettu Suomen Akatemian **Transformative Cities** -hankkeessa ja tutkimus on tehty yhdessä **Telia Finland Oyj:n** ja **Telia Crowd Insightsin** kanssa.

Johdanto

Suomessa **henkilöauto** on yleisin liikkumismuoto, ja sillä tehdään 55 % kaikista matkoista. Kaupunkiseuduilla **ympäristöystävällisempien** liikkumismuotojen, kuten julkisen liikenteen, pyöräilyn ja kävelyn osuus on kuitenkin suurempi (Traficom, 2024). **Sään huomattavien kausivaihteluiden** takia fyysistä aktiivisuutta edellyttävien liikkumismuotojen osuudessa on kuitenkin merkittävää vaihtelua (Somerpalo et al., 2015).

Kaupunkiliikenteen kehittymiseen vaikuttavat **infrastruktuuri-investointien ja väestön muutosten lisäksi myös etätyön ja -opiskelun yleistymisen** sekä **uudet liikkumiskatkaisut**, kuten sähköpolkupyörät, sähköpotkulaudat ja kaupunkipyörät. Nämä uudet kulkumuodot muuttavat paikallisen tason matkustustottumuksia ja -tapoja nopeasti (Oeschger et al., 2020). Halukkuus **pienentää henkilökohtaista hiilijalanjälkeä** vaikuttaa myös liikkumismuotojen valintaan. Kaupunkiliikenne muuttuu näin ollen sekä **maantieteellisesti että ajallisesti**, mikä tekee sen laaja-alaisesta mittaamisesta ilman fyysisiä antureita tai matkalipputietoja vaikea.

Tässä politiikkasuosituksessa havainnollistetaan lähestymistapaa, joka perustuu väestön liikkuvuuden mittaamiseen **matkapuhelinten seurantadatan avulla** kaupunkiympäristössä. Jotta kaupunkien **liikenteen hiilipäästöjä voidaan vähentää** ja liikennejärjestelmiä kehittää kohti **kestävän liikkumisen tavoitteita**, on tärkeää ymmärtää ihmisten liikkumistottumuksia entistä paremmin.

Transformative Cities -hankkeessa kehitettiin saavutettavuuslaskentaa ja **matkustusaikatietoja** hyödyntävä eri **liikkumismuodot** huomioiva menetelmä **liikkuvuuden mittaamiseen** ja monitorointiin. Menetelmä täydentää **väestön liikkuvuustietoja** ottamalla matkamäärien lisäksi huomioon myös eri **liikkumismuodot kaupunkirakenteen mittakaavassa**. Fyysistä aktiivisuutta vaativia matkustusmuotoja, kuten kävelyä, pyöräilyä ja julkista liikennettä edistämällä voidaan tukea myös terveyttä ja hyvinvointia.

Tutkimus on tehty yhdessä Telia **Finland Oyj:n** ja **Telia Crowd Insightsin** kanssa. Hankkeen tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan **aktiivista liikkuvuutta** kahden kaupunkialueen mittakaavassa: Oulun kaupungissa, joka on yksi johtavista talvipyöräilykaupungeista ja jossa on tehty huomattavia investointeja nopean pyöräilyverkoston, niin sanotun Baana-verkoston kehittämiseksi; sekä pääkaupunkiseudulla – sisältäen Helsingin (pl. Eteläinen suurpiiri), Espoon, Vantaan ja Kauniaisen, josta löytyvät Suomen laajimmat ja aktiivisimmin käytetyt julkisen liikenteen palvelut ja jossa kävelyn ja pyöräilyn osuudet ovat korkeita.



Liikkuvuuden mittaamisen katveet

Liikennetutkimuksissa kerätty tieto matkojen todellisesta maantieteellisestä jakautumisesta kaupunkirakenteessa on melko **rajallista**. Lisäksi eri liikkumismuotoihin liittyvien tietojen muuntaminen todellisiksi liikkumisvirroiksi on monimutkaista. Liikennelaskurien avulla voidaan seurata liikenteen **ajallista dynamiikkaa** ja **liikkumisen muotoja**, mutta niiden alueellinen kattavuus on rajallinen. Liikennemallien simuloinneilla vastataan suunnittelun tarpeisiin jo nyt, mutta **täsmällisemmästä seurannasta** saatavat tarkemmat tiedot olisivat hyödyllisiä. **Matkapuhelinten seurantadata** tukee edellä mainittuja perinteisiä menetelmiä hyvin, sillä niiden avulla voidaan vastata erityisesti kysymyksiin "milloin" ja "missä".



Liikkuvuusdatan koonti ja analytiikka hankkeessa



Matkapuhelintietoja on hyödynnetty liikennetutkimuksissa laajasti (Järv et al., 2021; Wang et al., 2017). Suomessa **Telia Crowd Insights** on suurin matkapuhelinten seurantadata- ja analysointipalveluiden tarjoaja. Tämän politiikkasuosituksen tarkasteluissa käytetyt liikkuvuustiedot ovat Telian toimittamia. Telia tuottaa **yleistettyjä sijaintitietoja matkapuhelimista** tukiasemaverkon mittakaavassa esimerkiksi datan vastaanottamisen tai tekstiviestin lähettämisen yhteydessä tai matkapuhelimen vaihtaessa yhteyttä tukiasemasta toiseen.



Palvelu on suunniteltu ja rakennettu **tietosuoja-asetuksen vaatimusten mukaisesti** (Telia, 2024). Tämä tarkoittaa sitä, että kaikki toimitetut tiedot ovat **täysin anonymisoituja** ja **sijaintitiedot on yleistetty** minimissään 500 m ruutukoon tarkkuuteen. Tämän politiikkasuosituksen liikkuvuusaineiston tarkasteluissa käytettiin toukokuun 2021 arkipäivien paikannustietoja.

Liikkuvuusdata on alueellista tietoa tehdyistä matkoista. Tämän lisäksi aineistosta pystyttiin määrittelemään eri liikkumismuodot vertailemalla kaupunkiympäristöstä laadittua saavutettavuusmallia aineistossa havaittuihin matka-aikoihin. Saavutettavuusmalli tarjoaa arvioituja matka-aikatietoja eri liikkumismuodoille infrastruktuurin ja julkisen liikenteen dataan perustuen. Saavutettavuusmallin matka-aikatietojen avulla kaikki ruutujen välillä tehtyt matkat luokiteltiin johonkin neljästä liikkumismuodosta: **kävely, pyöräily, julkinen liikenne tai henkilöauto**. Tarkastelusta jätettiin pois kaikki sellaiset matkat, joissa liikkumismuodon tunnistaminen oli haastavaa joko siksi, että matka-ajat eivät eronneet toisistaan riittävästi tai siksi, että matkat olivat liian lyhyitä. Lisäksi tarkastelusta rajattiin pois Helsingin Eteläisen suurpiirin alue, koska liikenneruuhkat vaikeuttavat eri liikennemuotojen erottamista toisistaan. Vähäisistä liikkumismääristä johtuvat mahdolliset vinoumat huomioitiin poistamalla tarkastelusta alueet, jotka ovat CORINE Land Cover -maankäyttöluokituksen mukaan pääasiassa metsää tai vesistöä.



Aktiivisen liikkumisen osuus kaupungin sisäisessä mittakaavassa voidaan **visualisoida kartalla**. Oulun ja pääkaupunkiseudun fyysistä aktiivisuutta vaativien liikkumismuotojen – kävelyn, pyöräilyn ja julkisen liikenteen – osuutta alueittain on havainnollistettu seuraavissa kartoissa yleistetysti.

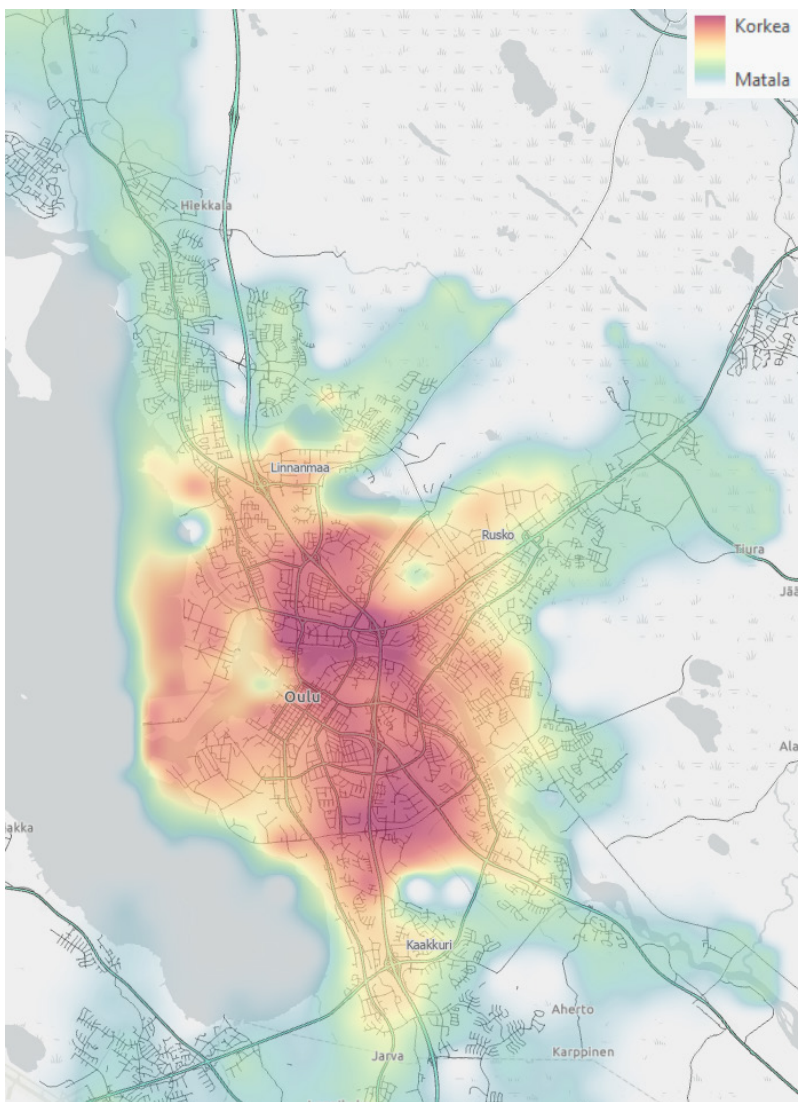


Tutkimuksen keskeiset havainnot

Matkapuhelinten seurantadatan avulla voidaan ymmärtää paremmin liikkumisen dynamiikkaa kaupungeissa sekä **kehittää kestävämpiä liikkumisen muotoja**. Tuottamalla aikaisempaa kehittyneempiä malleja yhdistämään tietoja liikkuvuuden tarkemmaksi mittaamiseksi kaupunkisuunnittelua varten, päättäjät voivat edistää entistä tehokkaampien ja kestävämpien kaupunkiympäristöjen suunnittelua ja siten myötävaikuttaa kestävien liikkumismuotojen yleistymiseen. Tällä voidaan taas tukea **Suomen elpymis- ja palautumissuunnitelman** tavoitteita kohti hiilineutraaliutta ja ilmastokestävyyttä.

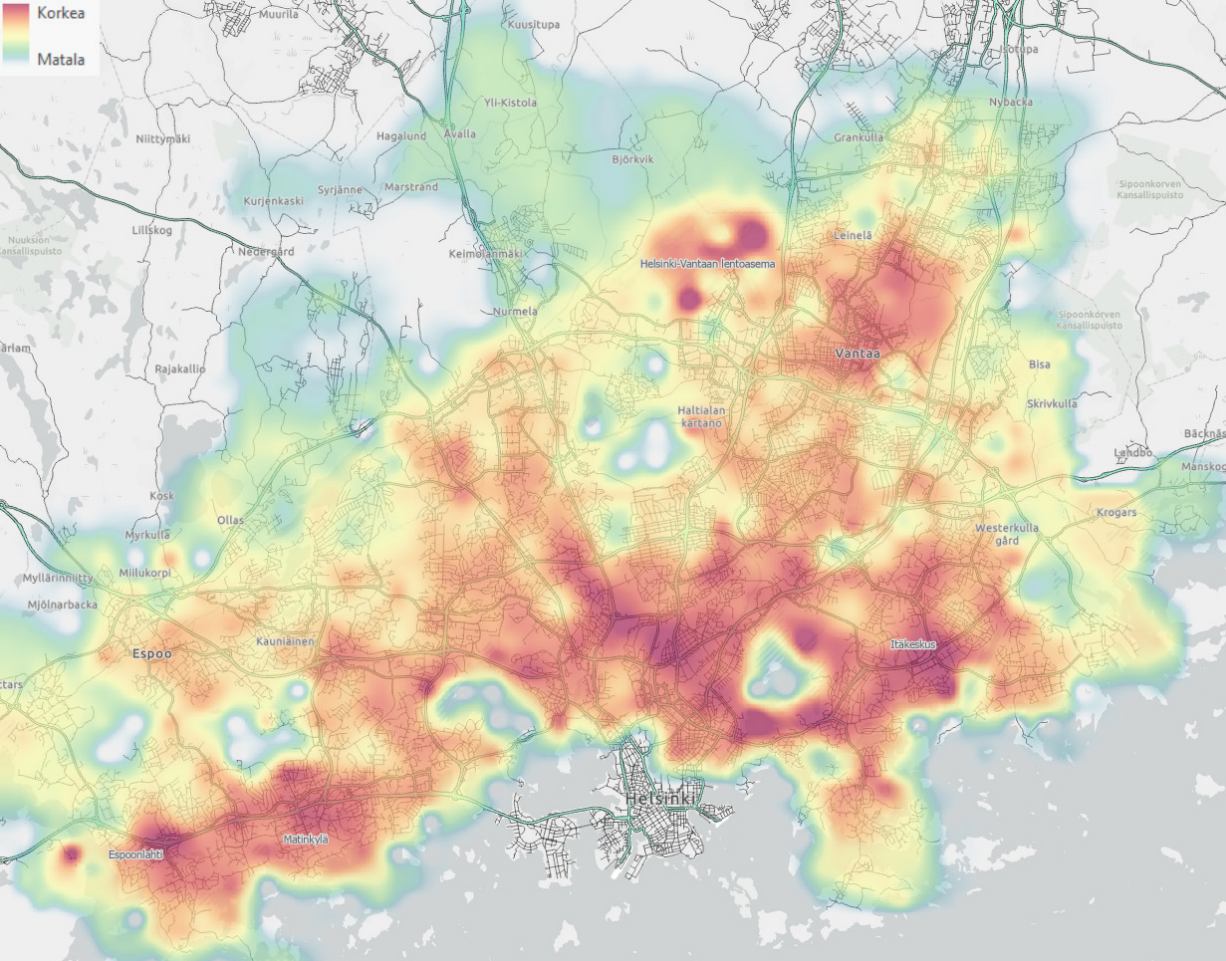
Fyysisesti aktiivisten liikkumismuotojen kartoittaminen

Lämpökartta nostaa esille alueet, joilla fyysisesti aktiivisen liikkuvuuden osuus on korkeampi. **Oulun alueella fyysisesti aktiivisen liikkumisen osuus on korkein** pohjois-etelä -akselilla. Osuus on myös korkeampi useimmilla keskustan lähellä sijaitsevilla asuinalueilla. Aktiivisen liikkuvuuden suurempi osuus ulottuu etelästä Kaakkurin rajalta Linnanmaalle pohjoisessa ja Ruskon alueelle koillisessa.



Kuva 1: Lämpökartta, josta näkyy fyysisesti aktiivisen liikkuvuuden osuus Oulussa





Kuva 2: Lämpökartta, josta näkyy fyysisesti aktiivisen liikkuvuuden osuus Helsingin seudulla

Pääkaupunkiseudun aktiivisen liikkuvuuden lämpökartalla korostuvat Espoonlahden, Matinkylän, Itäkeskuksen ja Vantaalla sijaitsevan kansainvälisen lentokentän ja muiden liikenteen solmukohtien lisäksi virkistymisen ja **vapaa-ajan toiminnoissa keskeiset viheralueet**, joita ovat esimerkiksi Kivinkka, Lammassaari ja Keskuspuisto. Edellä mainittujen alueiden vastakohtana tuloksista nousee esille kaupunkirakenteen harvempaan asutut alueet, joissa henkilöautojen käyttö painottuu selvästi, mikä näkyy vähäisempänä aktiivisena liikkuvuutena.

Toimintasuositukset

- Tämänhetkiset liikennemallit antavat tarkkoja tietoja **väestövirroista** liikenneinfrastruktuurissa, liikkumismuotojen arvioidusta käytöstä ja ajan myötä tapahtuvista muutoksista. Matkapuhelinten seurantadata antaa kuitenkin **tarkemman kuvan** erityisesti kansalaisten liikkumisvirroista kaupunkirakennetasolla sekä heidän käyttämistään liikkumismuodoista.
- Kävelyn, pyöräilyn ja julkisen liikenteen kaltaisia **aktiivisia liikkumismuotoja** koskevat tiedot sekä liikkumismuodon valintaan eri olosuhteissa liittyvien tekijöiden ymmärtäminen auttaa suunnittelemaan fyysistä aktiivisuutta lisääviä ja kestävämpiä liikennejärjestelmiä. Tiedot tukevat infrastruktuuriparannusten suunnittelua, **edistävät terveempiä ja ympäristöystävällisempiä** elintapoja sekä vähentävät ympäristövaikutuksia.
- Matkapuhelinten seurantadatan avulla voidaan tarkastella **liikenneinfrastruktuuri-investointien tuottamia liikkuvuuden muutoksia**, kuten sitä, miten kansalaiset ajan mittaan vaihtavat suosimiaan reittejä ja liikkumisen kohteita sekä mahdollisesti myös asuinpaikkoja.



Johtopäätökset

Matkapuhelinten seurantadataa voidaan hyödyntää tehokkaammin kaupunkiliikenteen mittaamisessa eri liikkumismuodoittain. **Liikkumistottumusten parempi ymmärtäminen** auttaa edistämään kestävästä kaupunkiliikennettä ja parantamaan asukkaiden elämänlaatua.

Liikennetutkimukset, liikennemittausasemien tiedot sekä matkalipputiedot muodostavat jo nyt temaattisesti laajan kuvan liikkuvuudesta, mutta tietojen maantieteellinen ja ajallinen tarkkuus ovat rajallisia. Kansalaisten päivittäisiä liikkumistottumuksia kuvaavien tietolähteiden, kuten passiivisesti kertyvän matkapuhelinten seurantadatan, laajempi hyödyntäminen mahdollistaa **perusteellisemman seurannan ja mittaamisen** ja edistää kestävämpää kaupunkisuunnittelua.





Lähteet

Järv, O., Tominga, A., Müürisepp, K., & Silm, S. (2021). The impact of COVID-19 on daily lives of transnational people based on smartphone data: Estonians in Finland. *Journal of Location Based Services*, 15(3), 169–197.

Oeschger, G., Carroll, P., & Caulfield, B. (2020). Micromobility and public transport integration: The current state of knowledge. *Transportation Research Part D-Transport and Environment*, 89, 102628.

Somerpalo, S., Kallio, R., Lehto, H., & Krankka, A. (2015). Pyöräilyanalyysi henkilöliikennetutkimuksen aineistosta Pyörämatkat, pyöräilijät ja pyöräilyn valintaan vaikuttavat tekijät. Liikennevirasto.

Telia (2024, May 22). Henkilötietojen käsittely Crowd Insights -palvelussa. (<https://www.telia.fi/yrityksille/palvelut/teknologiat/crowd-insights/henkilotietojen-kasittely>)

Traficom (2023). Henkilöliikennetutkimus syksy. Traficomın tutkimuksia ja selvityksiä, 14/2024.

Wang, Z., He, S. Y., & Leung, Y. (2017). Applying mobile phone data to travel behaviour research: A literature review. *Travel Behaviour and Society*, 11, 141–155.





Transformative Cities

Funders



**Euroopan unionin
rahoittama**
NextGenerationEU



Lisätietoja:

Transformative Cities on saanut rahoitusta Euroopan unionin – NextGenerationEU –instrumentista ja sitä rahoittaa Suomen Akatemia apurahanumerolla 352943.

 @transf_cities

<https://transformative-cities.eu/fi/hanke/>

