

Pääkaupunkiseudun matka-ajat kartalla

- Avointa dataa saavutettavuuden analysointiin -

Accessibility Research Group

Maria Salonen

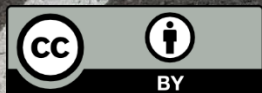
Henrikki Tenkanen

Vuokko Heikinheimo

Olle Järvi

Tuuli Toivonen

Helsingin yliopisto





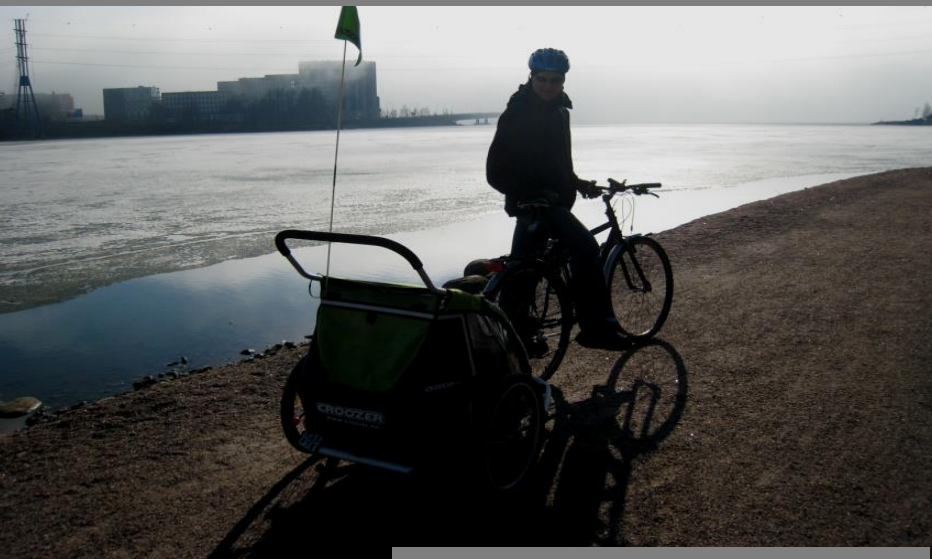
Esityksen sisältö

- Miksi ja miten tutkia saavutettavuutta?
- Pääkaupunkiseudun matka-aikamatriisi
 - Esimerkkejä aineiston analyysi- ja visualisointimahdollisuuksista
 - Pääkaupunkiseudun matkaCO₂-matriisi
- Kartografinen katsaus muuhun käynnissä olevaan tutkimukseen



Liikenne ja saavutettavuus vaikuttavat arkeemme...

Autolla, bussilla vai pyörällä?



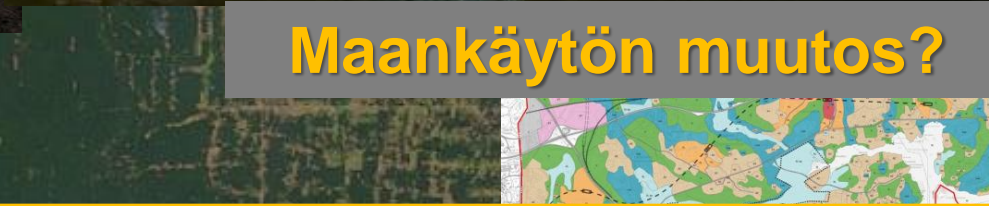
Kestävät kaupungit?



Hiilijalanjälki?



Maankäytön muutos?



...ja liittyvät moniin globaaleihin kysymyksiin



Saavutettavuuskysymykset ovat ajankohtaisia pk-seudulla



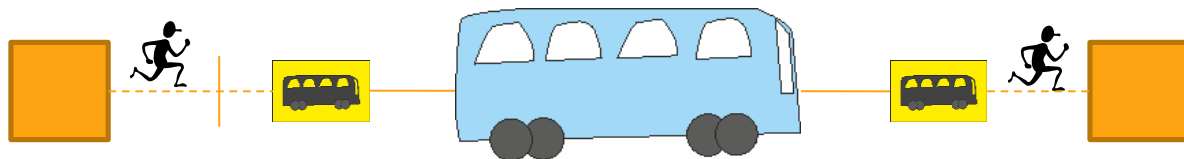
Luotettavalle saavutettavuustiedolle on yhä suurempi kysyntä suunnittelun tukena!



Vertailukelpoisia matka-aikoja ovelta ovelle



Yksityisautoilu



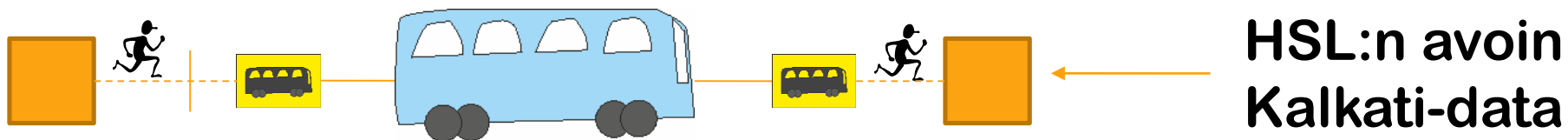
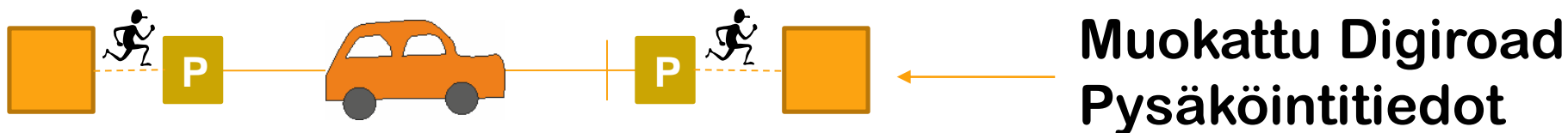
Joukkoliikenne



Kävely / pyöräily

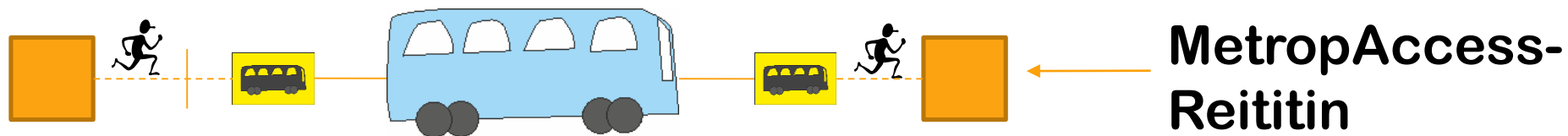
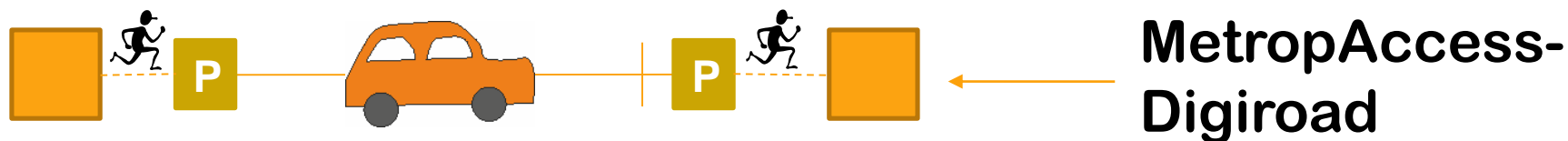


Vertailukelpoisia matka-aikoja ovelta ovelle: **aineistot**



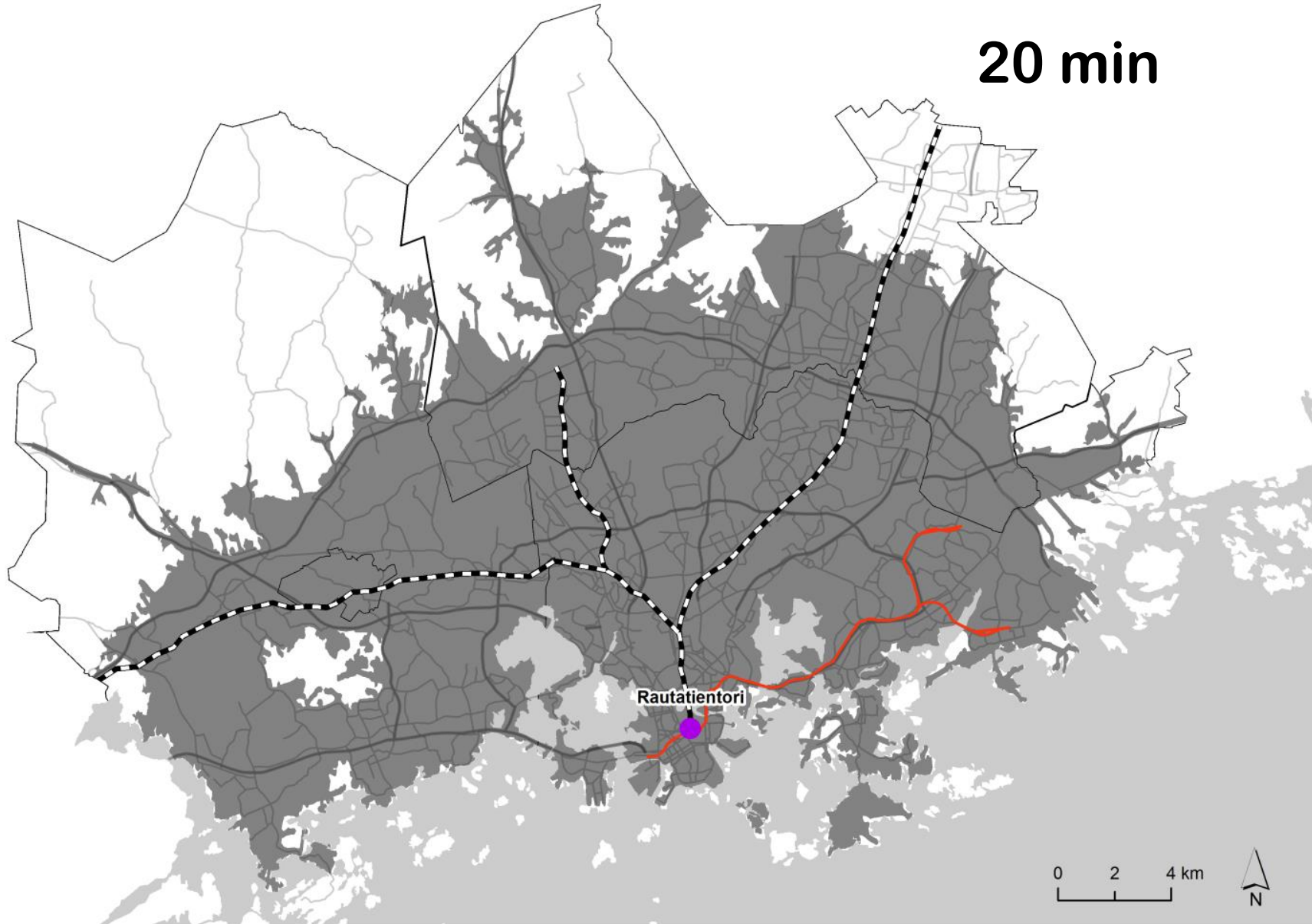


Vertailukelpoisia matka-aikoja ovelta ovelle: **työkalut**



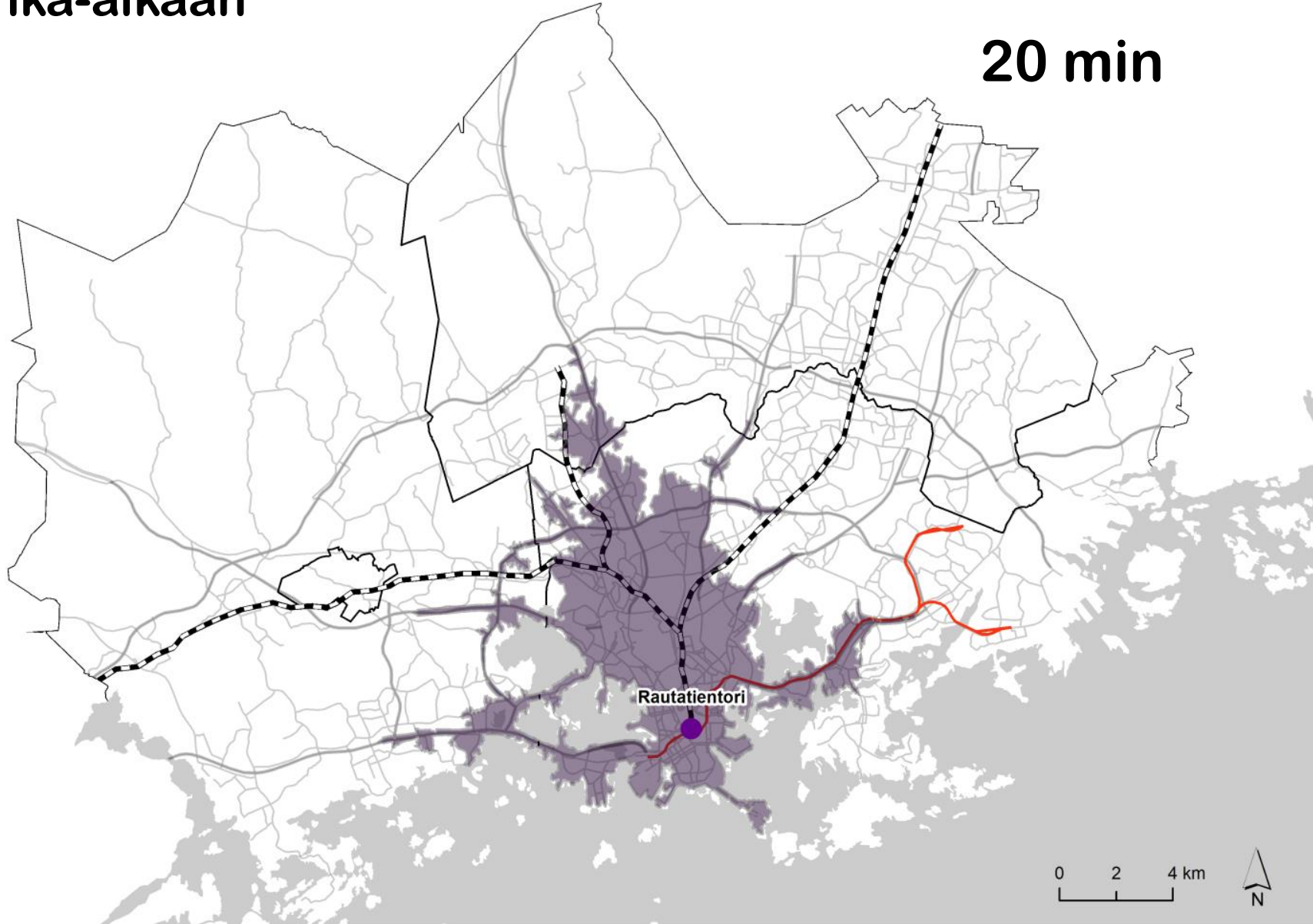
Matka-aika Helsingin päärautatieasemalle autolla

20 min



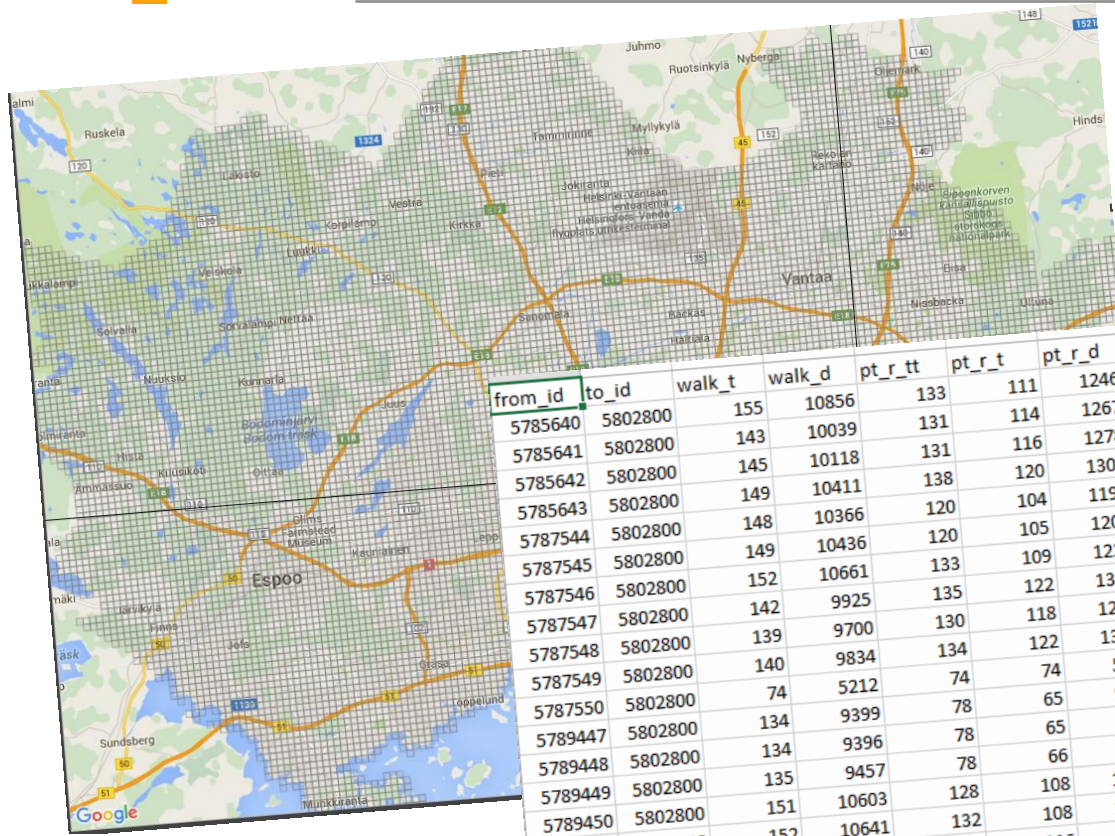
Matka-aika Helsingin päärautatieasemalle autolla ruuhka-aikaan

20 min





Pääkaupunkiseudun matka- aikamatriisi

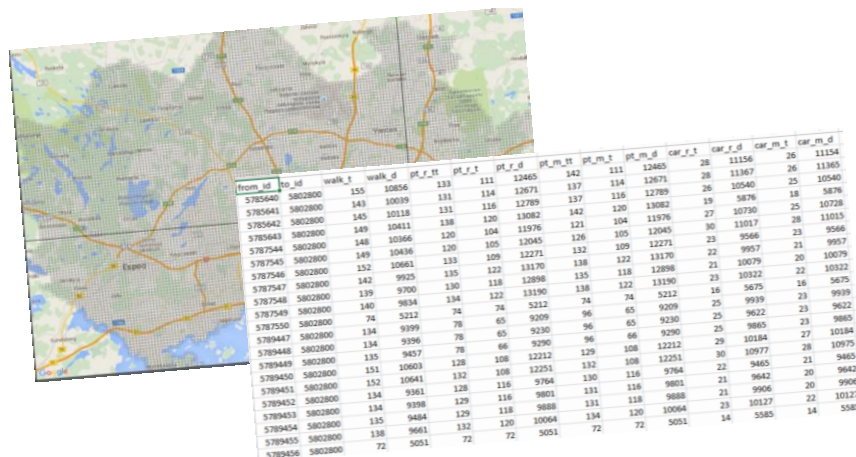


from_id	to_id	walk_t	walk_d	pt_r_tt	pt_r_t	pt_r_d	pt_m_tt	pt_m_t	pt_m_d	car_r_t	car_r_d	car_m_t	car_m_d
5785640	5802800	155	10856	133	111	12465	142	111	12465	28	11156	26	11154
5785641	5802800	143	10039	131	114	12671	137	114	12671	28	11367	26	11365
5785642	5802800	145	10118	131	116	12789	137	116	12789	26	10540	25	10540
5785643	5802800	149	10411	138	120	13082	142	120	13082	19	5876	18	5876
5785643	5802800	149	10411	138	120	13082	142	120	13082	27	10730	25	10728
5787544	5802800	148	10366	120	104	11976	121	104	11976	30	11017	28	11015
5787544	5802800	148	10366	120	104	11976	121	104	11976	30	11017	28	11015
5787545	5802800	149	10436	120	105	12045	126	105	12045	23	9566	23	9566
5787545	5802800	149	10436	120	105	12045	126	105	12045	23	9566	23	9566
5787546	5802800	152	10661	133	109	12271	132	109	12271	22	9957	21	9957
5787546	5802800	152	10661	133	109	12271	132	109	12271	22	9957	21	9957
5787547	5802800	142	9925	135	118	12898	135	118	12898	21	10079	20	10079
5787547	5802800	142	9925	135	118	12898	135	118	12898	21	10079	20	10079
5787548	5802800	139	9700	130	118	12898	135	118	12898	23	10322	22	10322
5787548	5802800	139	9700	130	118	12898	135	118	12898	23	10322	22	10322
5787549	5802800	140	9834	134	122	13190	138	122	13190	16	5675	16	5675
5787549	5802800	140	9834	134	122	13190	138	122	13190	16	5675	16	5675
5787550	5802800	74	5212	74	74	5212	74	74	5212	25	9939	23	9939
5787550	5802800	74	5212	74	74	5212	74	74	5212	25	9939	23	9939
5789447	5802800	134	9399	78	65	9209	96	65	9209	25	9622	23	9622
5789447	5802800	134	9399	78	65	9209	96	65	9209	25	9622	23	9622
5789448	5802800	134	9396	78	65	9230	96	65	9230	25	9865	23	9865
5789448	5802800	134	9396	78	65	9230	96	65	9230	25	9865	23	9865
5789449	5802800	135	9457	78	66	9290	96	66	9290	29	10184	27	10184
5789449	5802800	135	9457	78	66	9290	96	66	9290	29	10184	27	10184
5789449	5802800	135	9457	78	66	9290	96	66	9290	29	10184	27	10184
5789450	5802800	151	10603	128	108	12212	129	108	12212	30	10977	28	10975
5789450	5802800	151	10603	128	108	12212	129	108	12212	30	10977	28	10975
5789450	5802800	151	10603	128	108	12212	129	108	12212	30	10977	28	10975
5789451	5802800	152	10641	132	108	12251	132	108	12251	22	9465	21	9465
5789451	5802800	152	10641	132	108	12251	132	108	12251	22	9465	21	9465
5789451	5802800	152	10641	132	108	12251	132	108	12251	22	9465	21	9465
5789452	5802800	134	9361	128	116	9764	130	116	9764	21	9642	20	9642
5789452	5802800	134	9361	128	116	9764	130	116	9764	21	9642	20	9642
5789452	5802800	134	9361	128	116	9764	130	116	9764	21	9642	20	9642
5789453	5802800	134	9398	129	116	9801	131	116	9801	21	9906	20	9906
5789453	5802800	134	9398	129	116	9801	131	116	9801	21	9906	20	9906
5789453	5802800	134	9398	129	116	9801	131	116	9801	21	9906	20	9906
5789454	5802800	135	9484	129	118	9888	131	118	9888	23	10127	22	10127
5789454	5802800	135	9484	129	118	9888	131	118	9888	23	10127	22	10127
5789454	5802800	135	9484	129	118	9888	131	118	9888	23	10127	22	10127
5789455	5802800	138	9661	132	120	10064	134	120	10064	14	5585	14	5585
5789455	5802800	138	9661	132	120	10064	134	120	10064	14	5585	14	5585
5789455	5802800	138	9661	132	120	10064	134	120	10064	14	5585	14	5585
5789456	5802800	72	5051	72	72	5051	72	72	5051				



Pääkaupunkiseudun matka-aikamatriisi

- Tutkimusryhmämme tuottama avoin paikkatietoaineisto, joka sisältää tiedot matkojen pituuksista ja matka-ajoista kaikkien pääkaupunkiseudun 250 metrin tilastoruutujen välillä (13 231 kpl) **kävellen, joukkoliikenteellä ja autolla.**
- Aineisto on julkaistu tähän mennessä kahdelta ajankohdalta:
 - Huhtikuu 2013
 - Syyskuu 2015





Kuka voi käyttää matriisia?

- **Matriisi on vapaasti kaikkien käytettävissä**
 - ladattavissa verkkosivuiltamme
<http://www.helsinki.fi/science/accessibility>
- **Matriisi ja sen johdannaiset on lisensoitu Creative Commons Nimeä 4.0 lisenssillä**
 - aineistoa voi käyttää vapaasti, mutta lähde on mainittava (tarkemmat viittausohjeet datan mukana)
- **Matriisia kannattaa käyttää harkiten ja ajatuksella**
 - Käyttäjä hyödyntää aineistoa omalla vastuullaan. Dokumentaation perusteella voi arvioida aineiston soveltuvuutta omaan käyttötarkoitukseen.



Miksi matriisi on tuotettu?

- Pääkaupunkiseudun kaikkien tilastoruutujen välisiä yhteyksiä ($13\,000 * 13\,000$) on yhteensä

169 miljoonaa

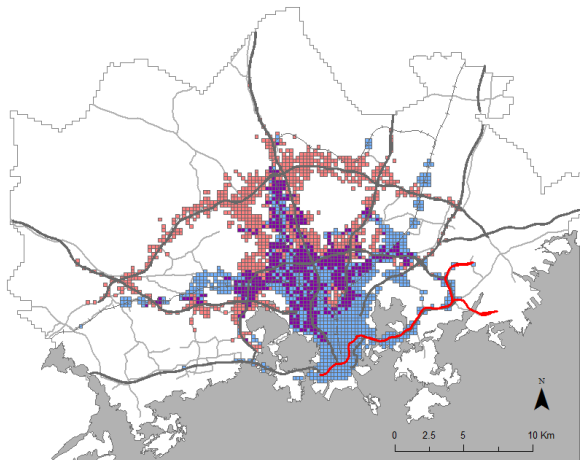
- Koska kullekin kulkutavalle pitää tehdä omat laskentansa ja huomioida esimerkiksi kellonaikojen vaikutuksia, reitityslaskentoja tulee paljon. Esimerkiksi matriisia varten on laskettu:

1.2 miljardia reititystä

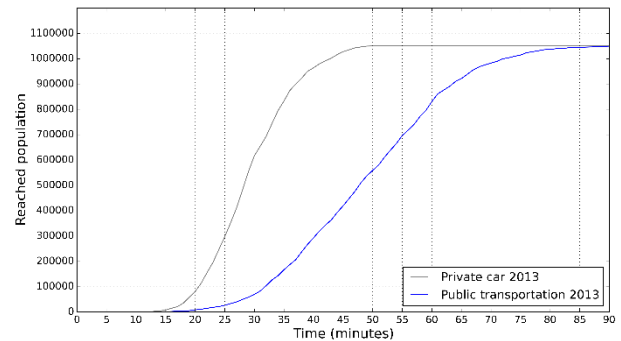
→ Tätä laskentaa ei ole mielekästä toistaa monen toimijan toimesta, vaikka työkalujen avoimuuden puolesta se olisi mahdollista.



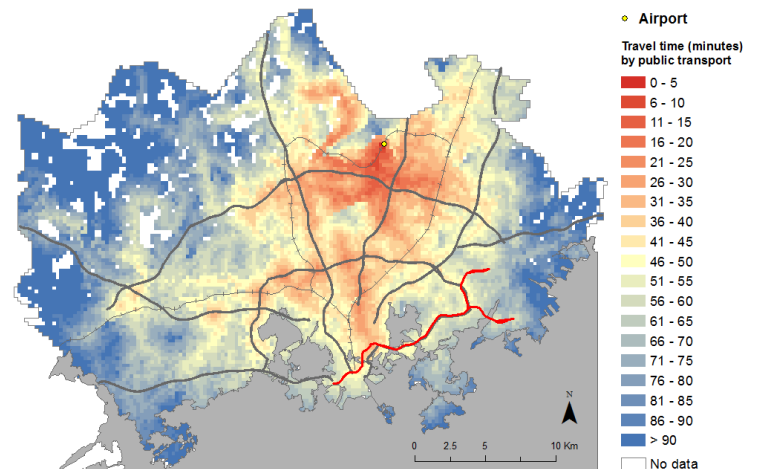
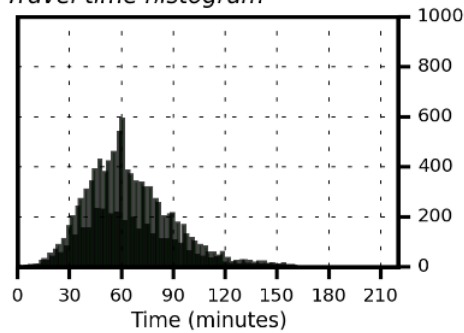
Esimerkkejä analyysi- ja visualisointimahdollisuuksista



Transport lines: © City of Helsinki, Municipalities in the Helsinki Region and HSY (2015)
 Travel times: © MetropAccess-project / Accessibility Research Group, University of Helsinki (2015). License: CC BY 4.0



Travel time histogram

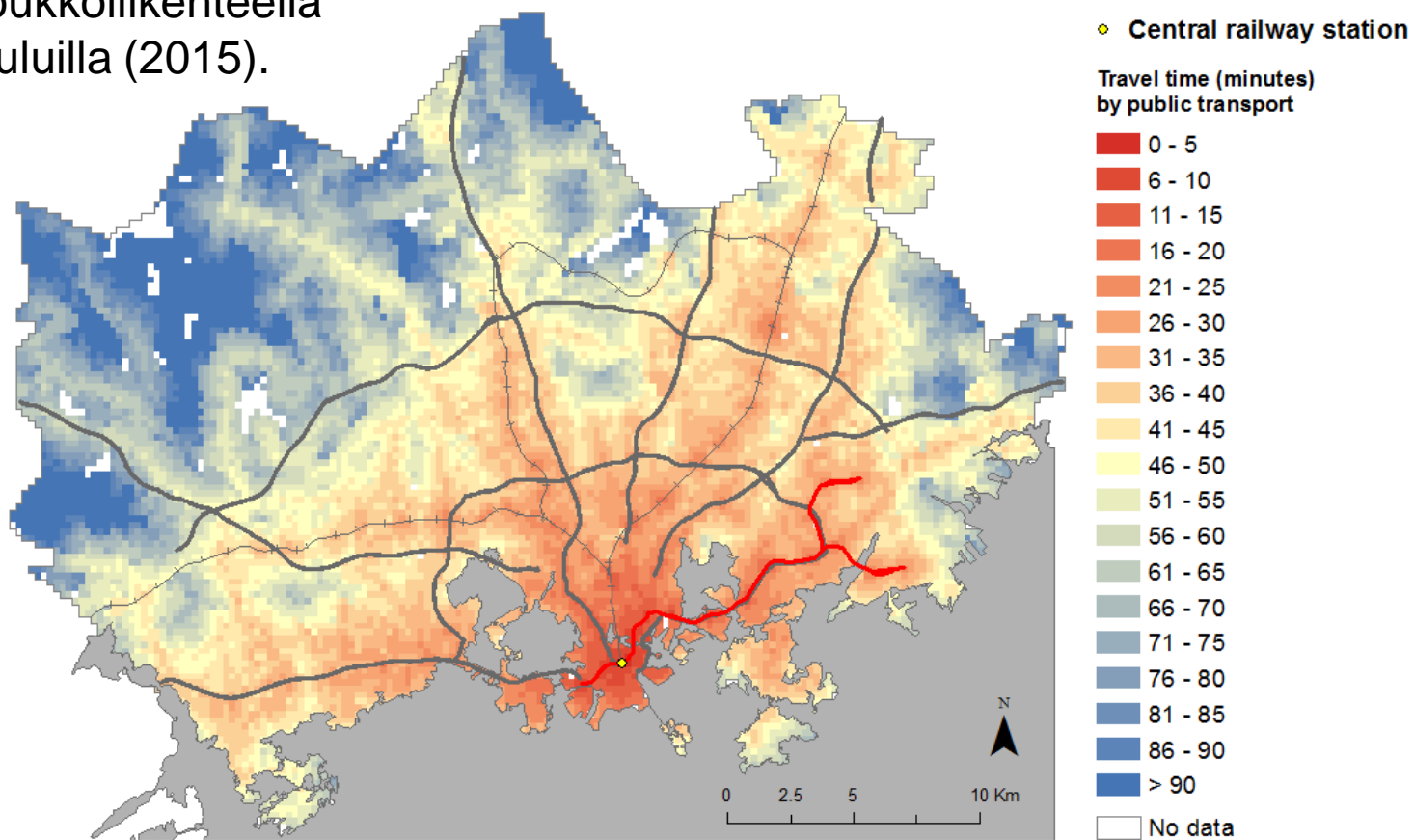


Transport lines: © City of Helsinki, Municipalities in the Helsinki Region and HSY (2015)
 Travel times: © MetropAccess-project / Accessibility Research Group, University of Helsinki (2015). License: CC BY 4.0



Matka-aikakartta

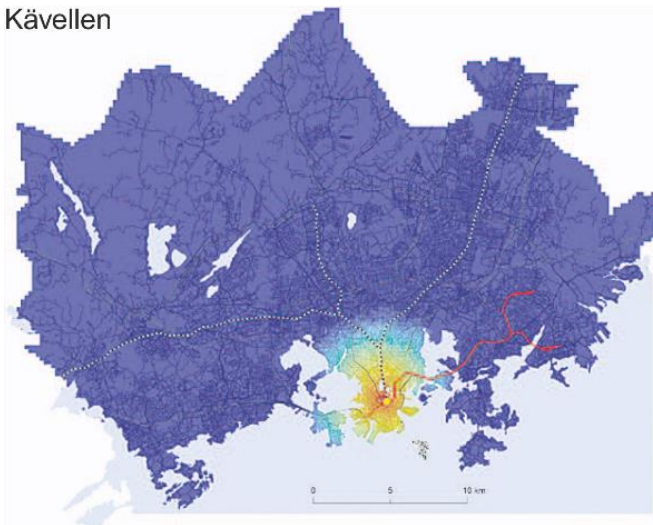
Matka-aika (min) joukkoliikenteellä
keskipäivän aikatauluilla (2015).



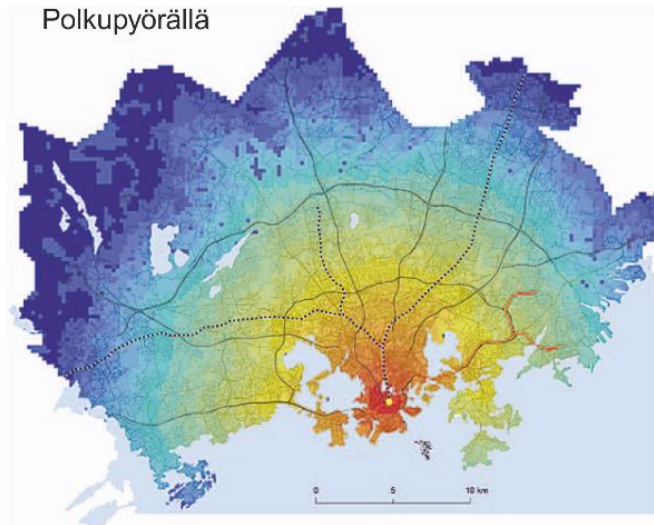


Näin kauas Rautatieasemalta ehtii puolessa tunnissa

Kävellen



Polkupyörällä



Matka-aika

Alle

5 min

30 min

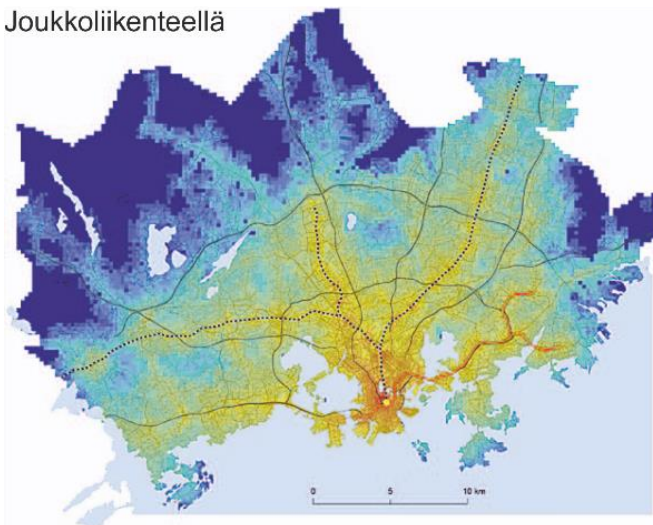
1 tunti

Yli

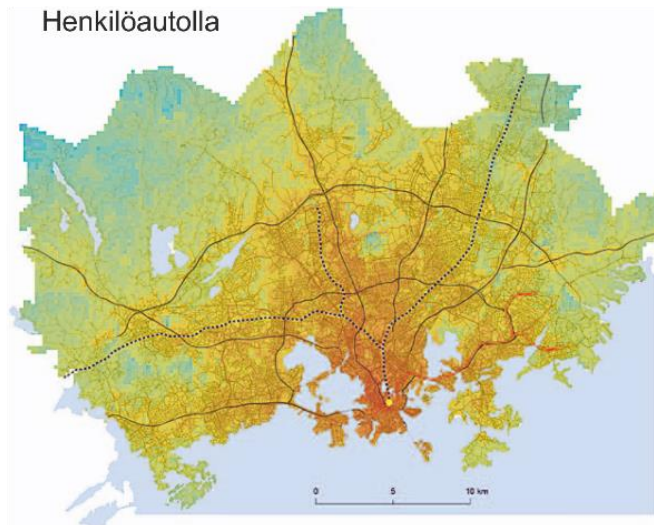
1,5 tuntia



Joukkoliikenteellä



Henkilöautolla





Tilastoruutujen matka-aikojen jakauma histogrammina

Summary:

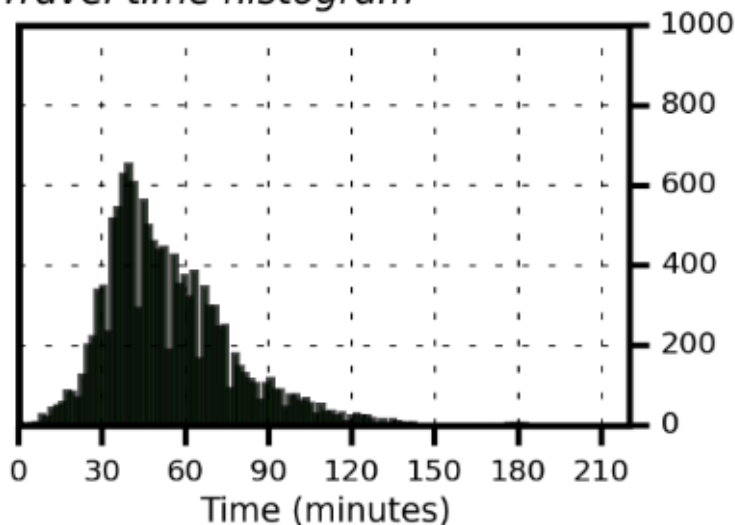
Mean: 53 minutes

Median: 49 minutes

Std: 22 minutes

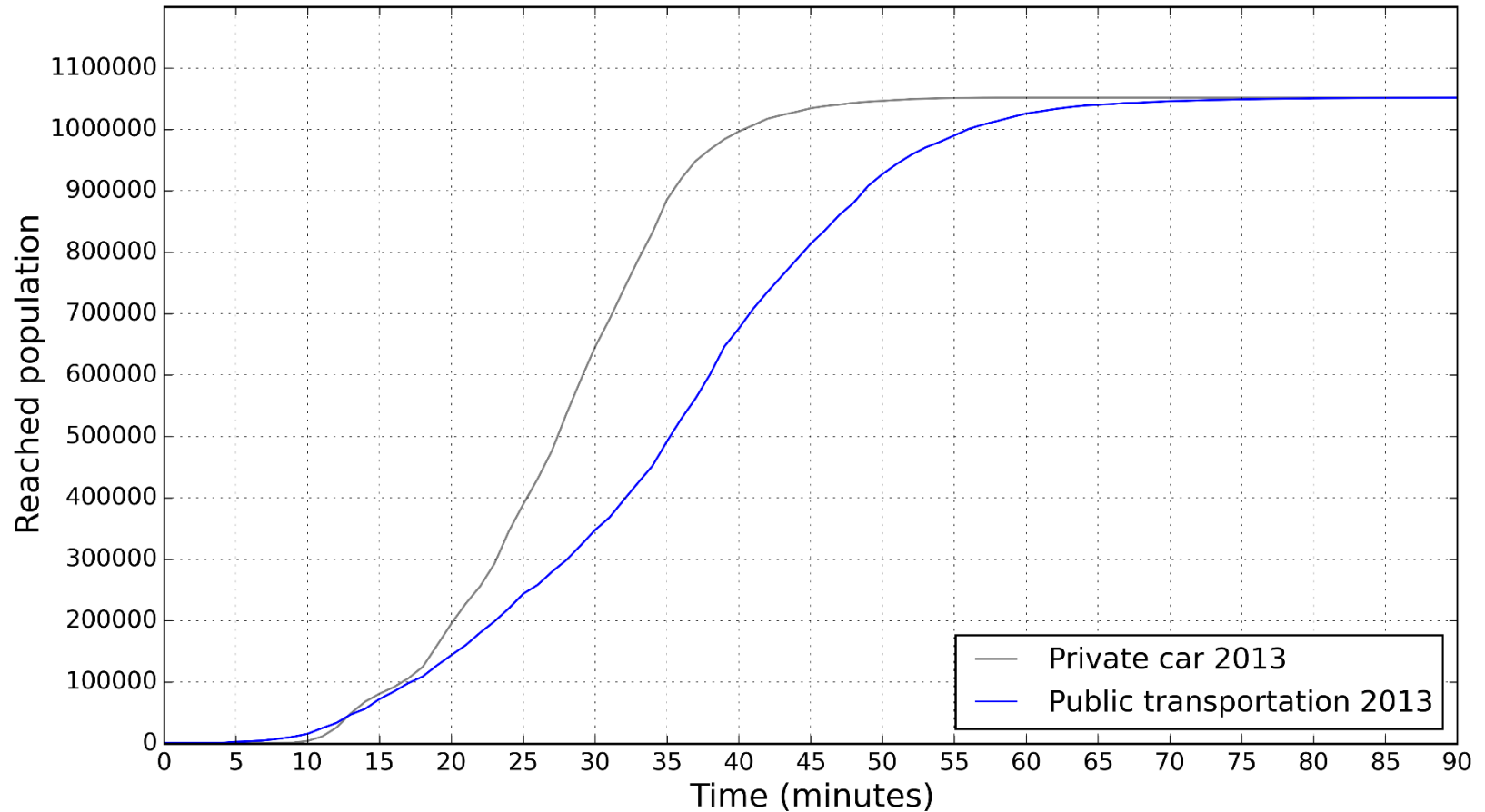
Range: 0-183 minutes

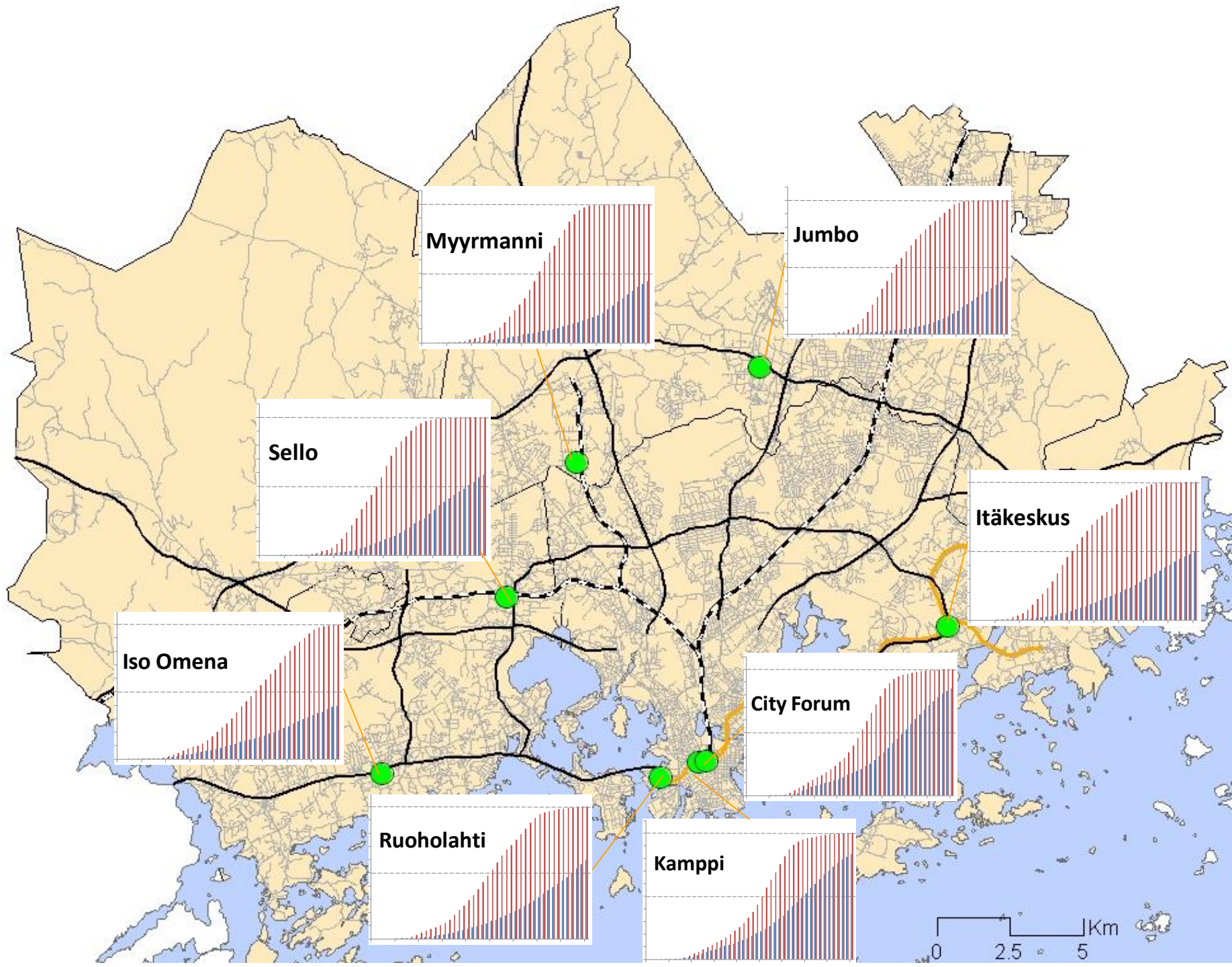
Travel time histogram

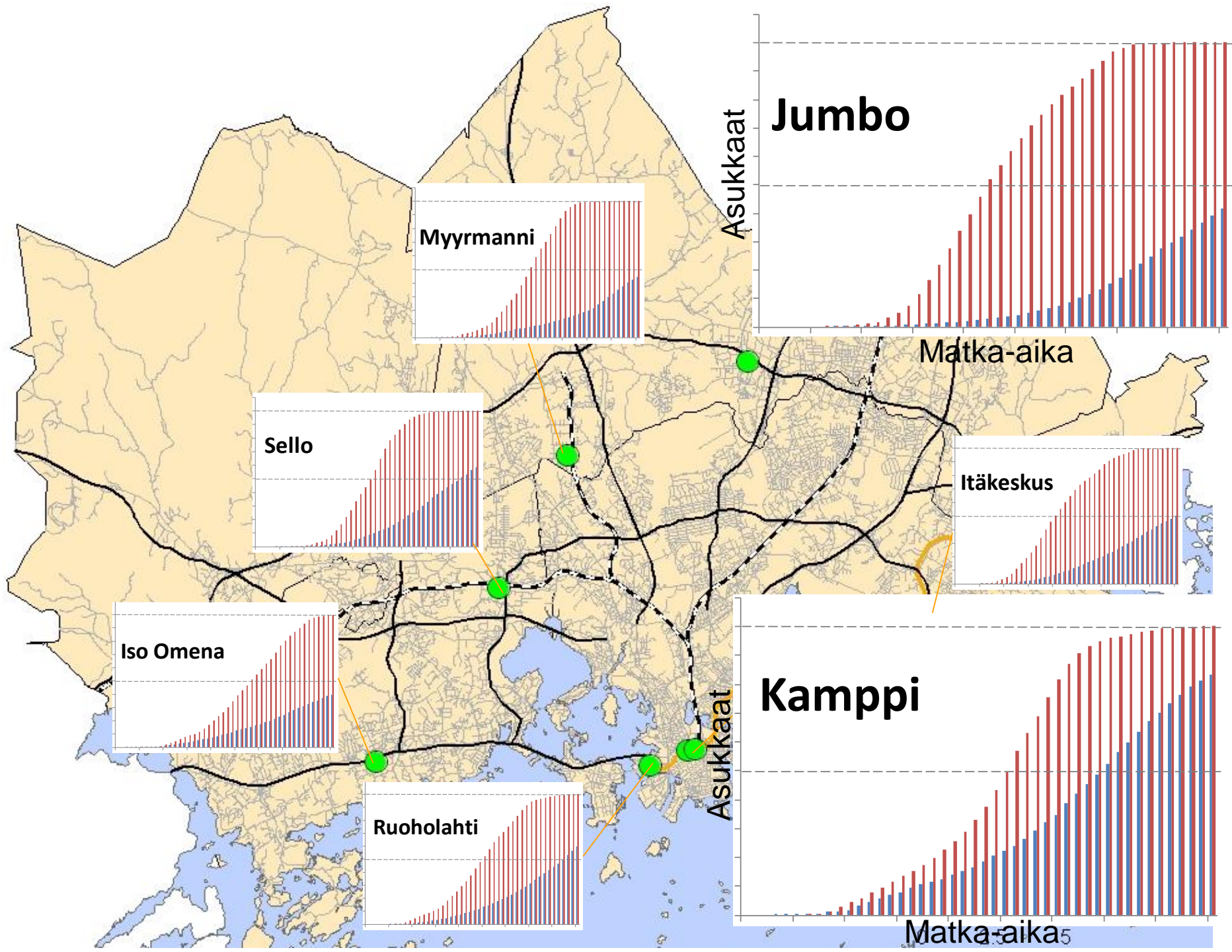




Väestökertymä eri saavutettavuusalueilla









Muutos vuosien välillä

Esimerkkejä suurista muutoksista joukkoliikenteessä

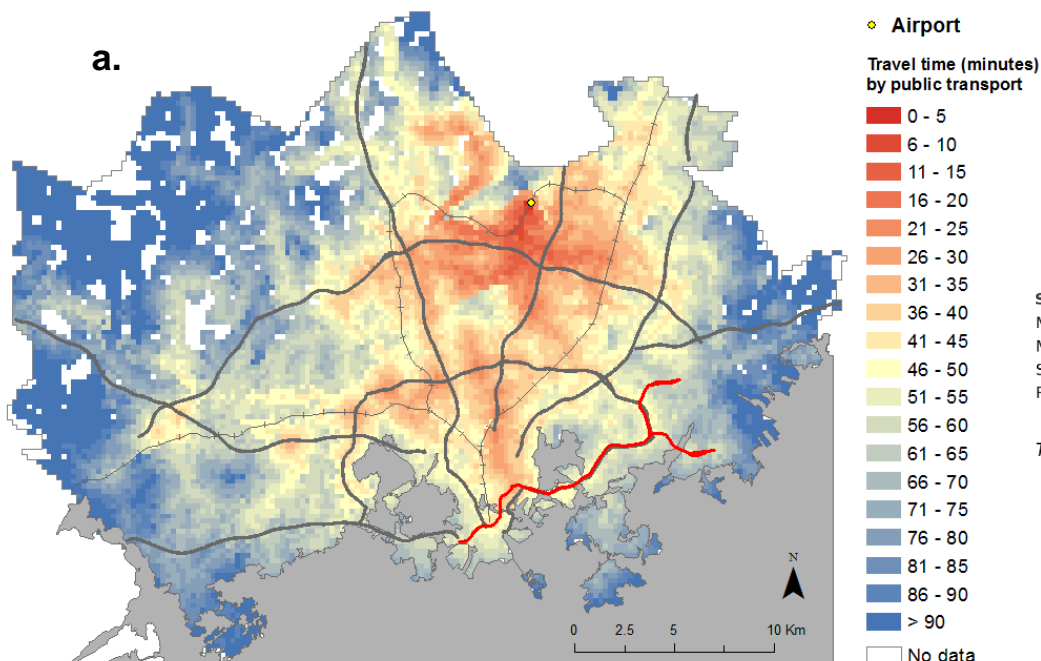
- Kehärata avattiin 1. heinäkuuta 2015
- Vantaan uusi bussiverkosto otettiin käyttöön 10. elokuuta 2015
- Uusi poikittainen bussilinja 560 otettiin käyttöön Rastilan ja Myyrmäen välille.



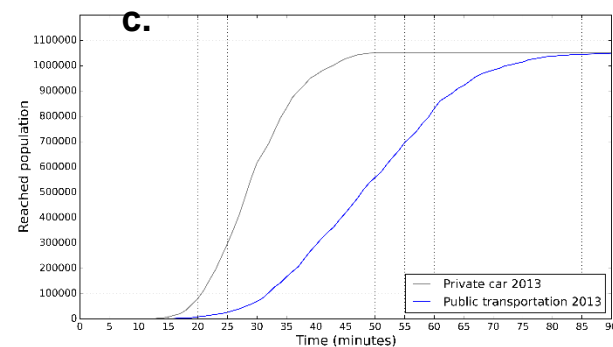


Muutos vuosien välillä: Lentokenttä

Lentokentälle 2013

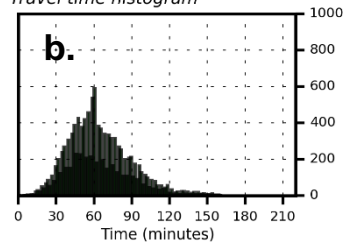


Transport lines: © City of Helsinki, Municipalities in the Helsinki Region and HSY (2015)
Travel times: © MetropAccess-project / Accessibility Research Group, University of Helsinki (2015). License: CC BY 4.0



Summary:
Mean: 64 minutes
Median: 60 minutes
Std: 24 minutes
Range: 0-161 minutes

Travel time histogram

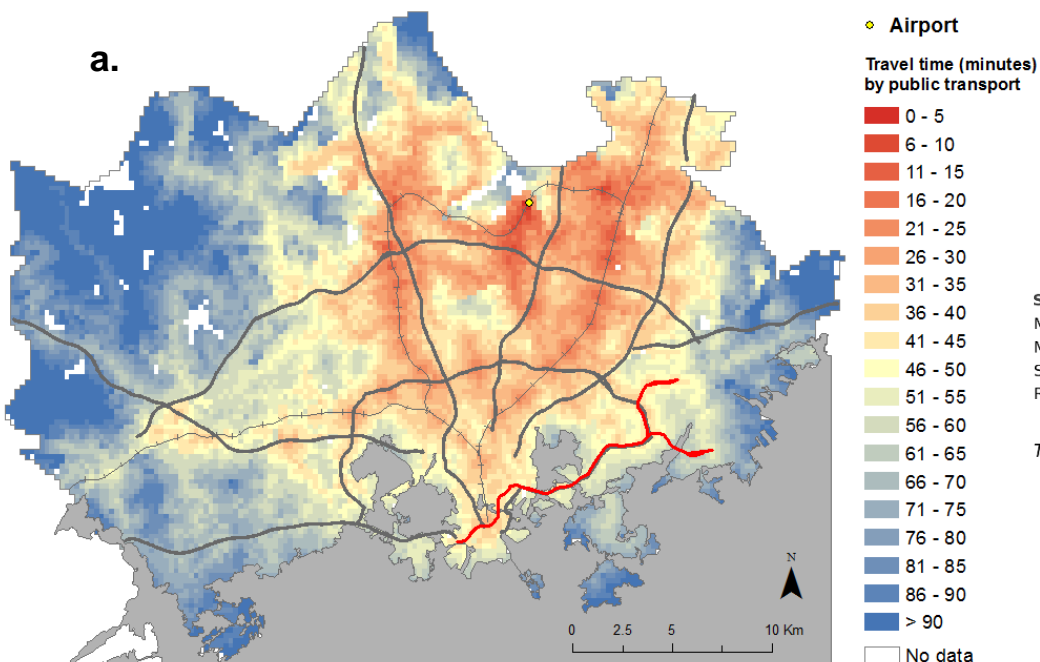


- Matka-aika kohteeseen minuutteina joukkoliikenteen keskipäivän aikatauluilla.
- Tilastoruutujen matka-aikojen jakauma histogrammilla esitettynä
- Väestökertymä: Kuinka paljon asukkaita (vuoden 2013 väestötilaston mukaan) saavuttaa kohteen tietyssä ajassa joukkoliikenteellä.

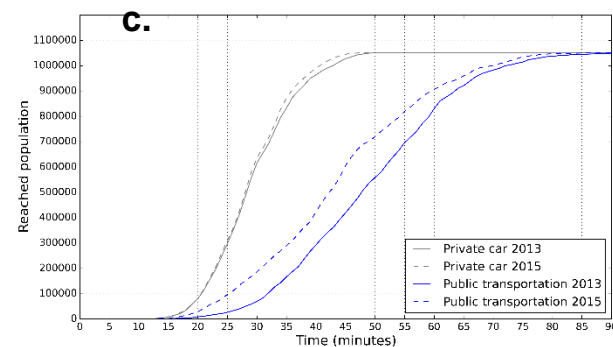


Muutos vuosien välillä: Lentokenttä

Lentokentälle 2015

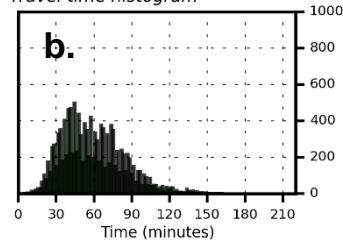


Transport lines: © City of Helsinki, Municipalities in the Helsinki Region and HSY (2015)
Travel times: © MetropAccess-project / Accessibility Research Group, University of Helsinki (2015). License: CC BY 4.0



Summary:
Mean: 59 minutes
Median: 56 minutes
Std: 24 minutes
Range: 0-162 minutes

Travel time histogram



- Matka-aika kohteeseen minuutteina joukkoliikenteen keskipäivän aikatauluilla.
- Tilastoruutujen matka-aikojen jakauma histogrammilla esitettynä
- Väestökertymä: Kuinka paljon asukkaita (vuoden 2013 väestötilaston mukaan) saavuttaa kohteen tiettyssä ajassa joukkoliikenteellä.

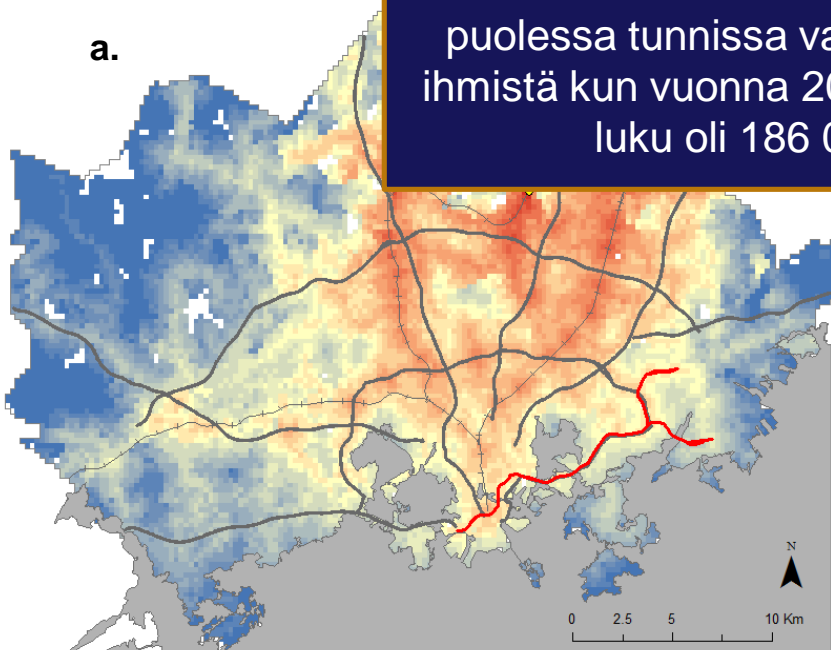


Muutos vuosien välillä: Lentokenttä

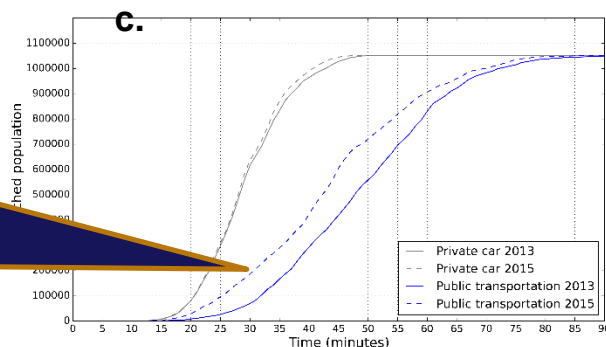
Lentokentällä

Merkittävä muutos!
Vuonna 2013 lentokentän saavutti puolessa tunnissa vajaat 70 000 ihmistä kun vuonna 2015 vastaava luku oli 186 000!

a.



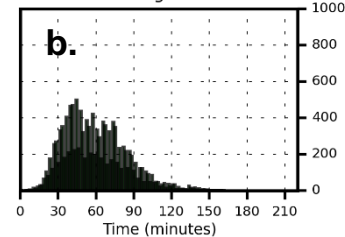
Transport lines: © City of Helsinki, Municipalities in the Helsinki Region and HSY (2015)
Travel times: © MetropAccess-project / Accessibility Research Group, University of Helsinki (2015). License: CC BY 4.0



Summary:

Mean: 59 minutes
Median: 56 minutes
Std: 24 minutes
Range: 0-162 minutes

Travel time histogram



a. Matka-aika kohteeseen minuutteina joukkoliikenteen keskipäivän aikatauluilla.

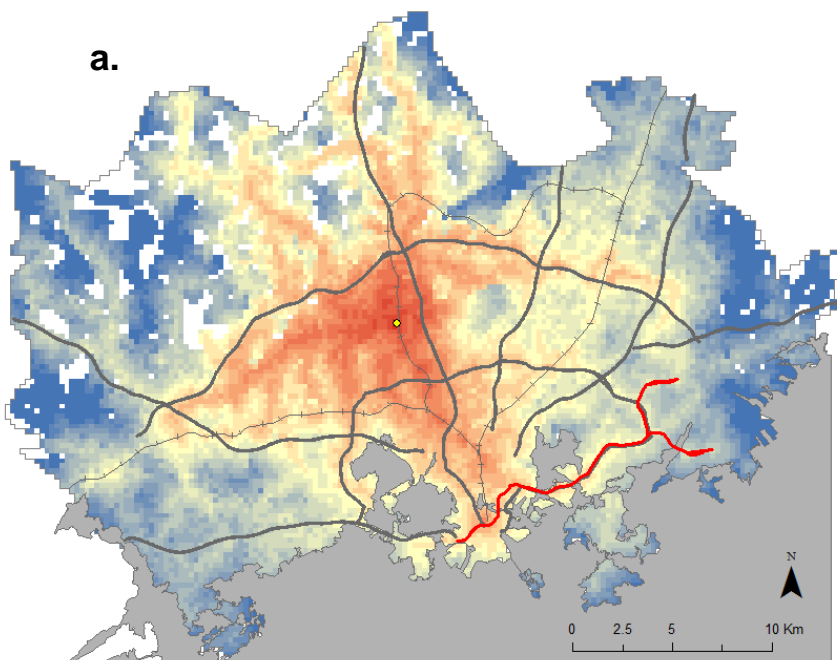
b. Tilastoruutujen matka-aikojen jakauma histogrammilla esitettynä

c. Väestökertymä: Kuinka paljon asukkaita (vuoden 2013 väestötilaston mukaan) saavuttaa kohteen tietyssä ajassa joukkoliikenteellä.

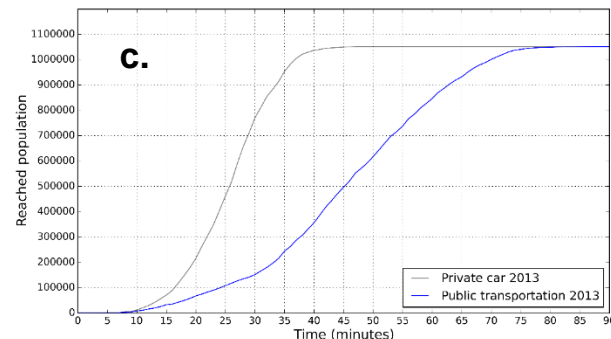


Muutos vuosien välillä: Myyrmäki

Myyrmäkeen 2013



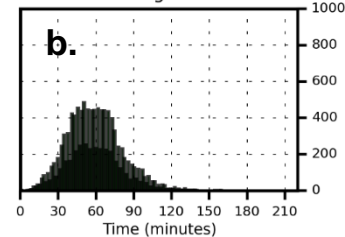
Transport lines: © City of Helsinki, Municipalities in the Helsinki Region and HSY (2015)
Travel times: © MetropAccess-project / Accessibility Research Group, University of Helsinki (2015). License: CC BY 4.0



Summary:

Mean: 58 minutes
Median: 57 minutes
Std: 21 minutes
Range: 0-160 minutes

Travel time histogram

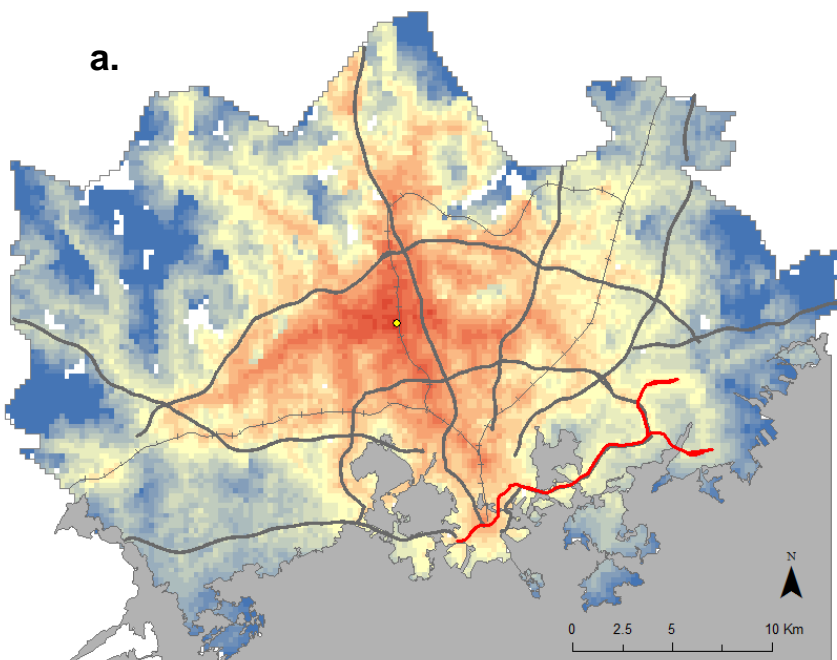


- a. Matka-aika kohteeseen minuutteina joukkoliikenteen keskipäivän aikatauluilla.
- b. Tilastoruutujen matka-aikojen jakauma histogrammilla esitettynä
- c. Väestökertymä: Kuinka paljon asukkaita (vuoden 2013 väestötilaston mukaan) saavuttaa kohteen tietyssä ajassa joukkoliikenteellä.

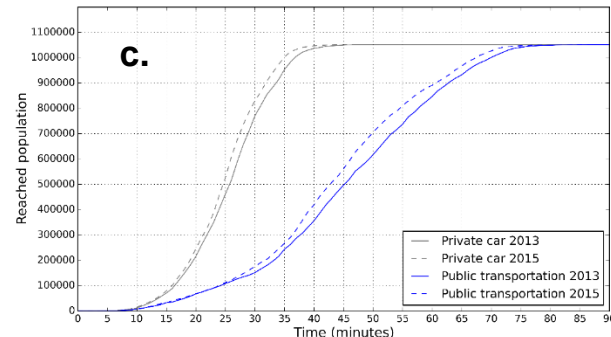


Muutos vuosien välillä: Myyrmäki

Myyrmäkeen 2015



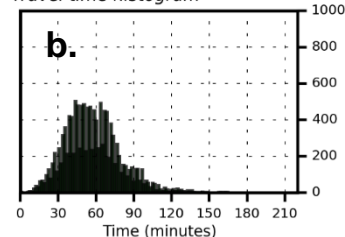
Transport lines: © City of Helsinki, Municipalities in the Helsinki Region and HSY (2015)
Travel times: © MetropAccess-project / Accessibility Research Group, University of Helsinki (2015). License: CC BY 4.0



Summary:

Mean: 57 minutes
Median: 55 minutes
Std: 22 minutes
Range: 0-165 minutes

Travel time histogram



- Matka-aika kohteeseen minuutteina joukkoliikenteen keskipäivän aikatauluilla.
- Tilastoruutujen matka-aikojen jakauma histogrammilla esitettynä
- Väestökertymä: Kuinka paljon asukkaita (vuoden 2013 väestötilaston mukaan) saavuttaa kohteen tietyssä ajassa joukkoliikenteellä.

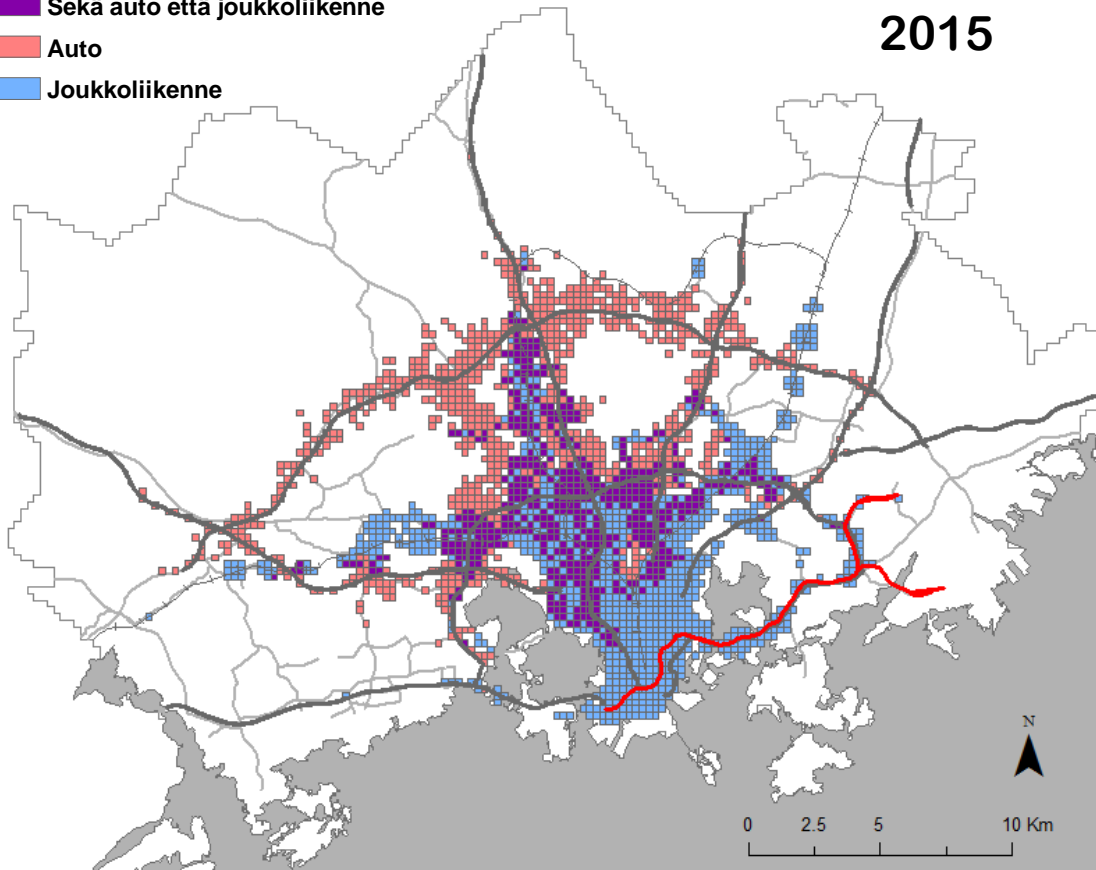


Parhaiten saavutettavat alueet eri kulkumuodoilla

Parhaimmin saavutettavat tilastoruudut matka-ajan perusteella

- Sekä auto että joukkoliikenne
- Auto
- Joukkoliikenne

2015



- Kartta esittää pääkaupunkiseudun ne 250 metrin tilastoruudut, jotka kuuluvat saavutettavuuden suhteen parhaaseen 10 %.
- Saavutettavuus on laskettu matka-ajan mediaanina laskien kaikista tilastoruuduista (n=13231) kaikkiin tilastoruutuihin joukkoliikenteellä ja autolla.

Violetti: Yhteisesti parhaat 10 %

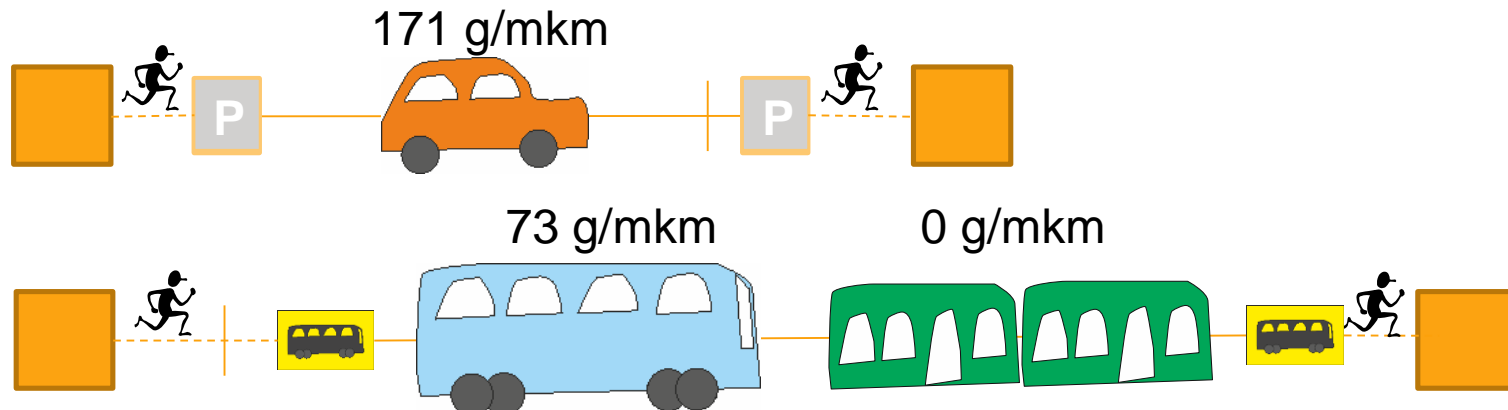
Punainen: Autoilun parhaat 10%

Sininen: Joukkoliikenteen parhaat 10 %



Matka-aikojen rinnalle päästöt: Pääkaupunkiseudun Matka-CO2 Matriisi

- Aineisto sisältää matka-aikamatriisissa kuvattujen matkojen laskennalliset hiilidioksidipäästöt
 - Päästöarviot perustuvat kulkuneuvolla ajettun matkan pituuteen ja kyseisen kulkuneuvon päästökertoimeen (lähde HSL)
- Attribuutteina myös vaihtoyhteyksien määrä joukkoliikennereitillä ja arvioitu polttoaineenkulutus henkilöautolla kuljetuille matkoille.





Tutkimusesimerkkinä kirjastoasioinnin CO₂-päästöt

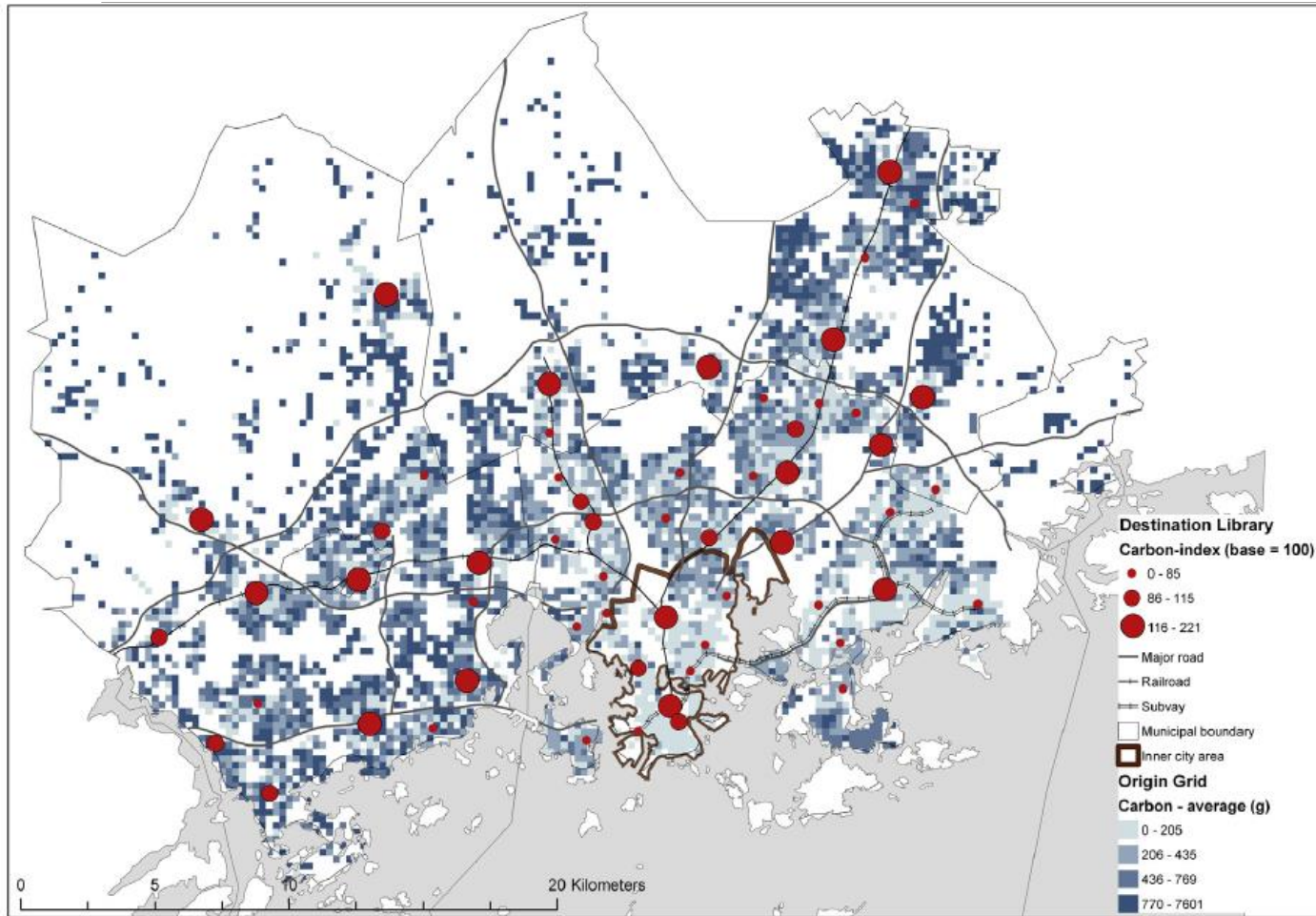
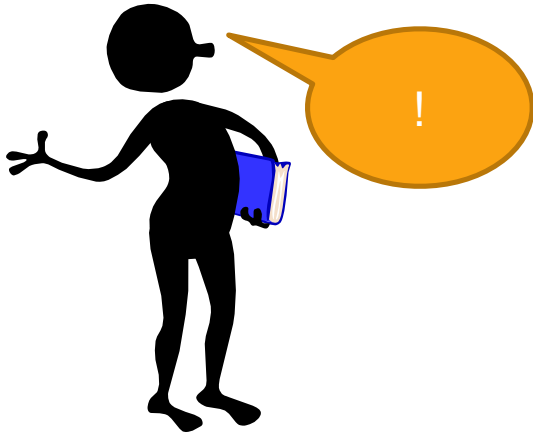


Fig. 4. Observed spatial organization of library customer behaviour: CO₂ emissions of observed library trips, based on the modelled modal choice of library customers (presented both by origin grid square and by destination library). Background map © The City Survey Division of Helsinki, municipalities of Greater Helsinki, HSY, 01.01.2012.

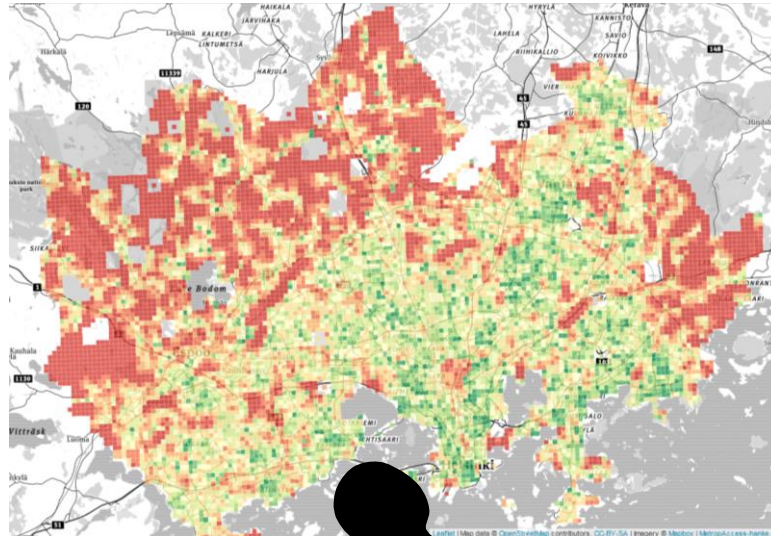


Mitä aineistojen avoimuus on tuonut tullessaan?

- Uusia visualisointeja



- Uusia käyttäjiä eri sektoreilta



- Kriittistä keskustelua aineistoista, menetelmistä ja tuloksista

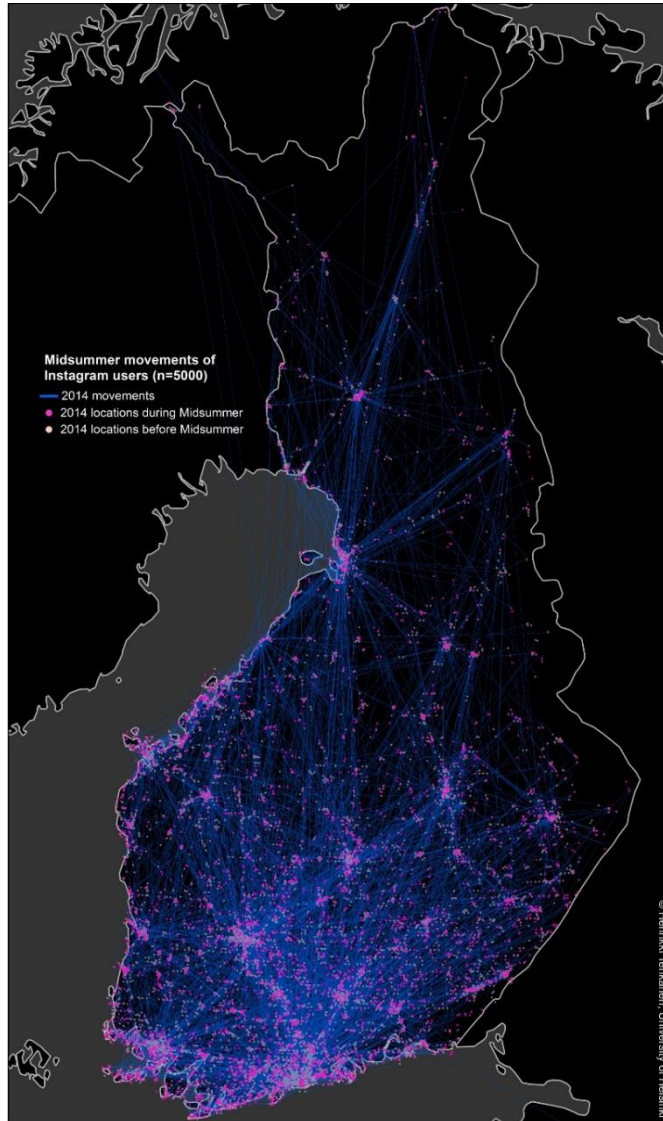


Staattisesta saavutettavuudesta dynaamisempiin tarkasteluihin...

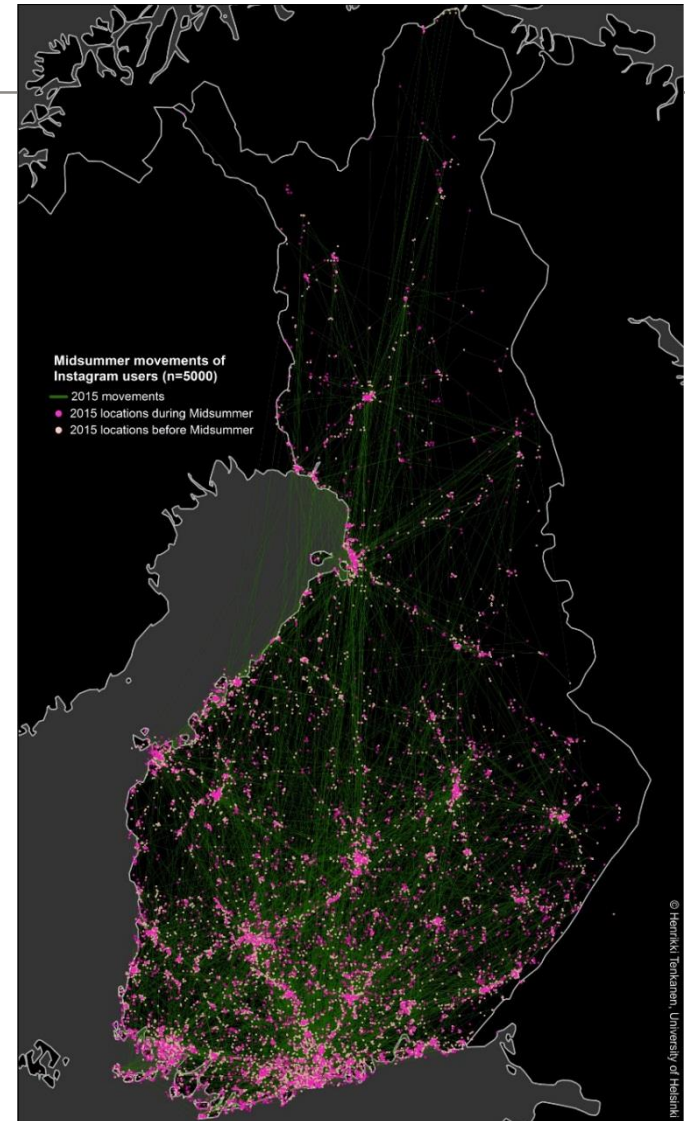
- ... eli pikainen katsaus muuhun käynnissä olevaan tutkimukseen
- Väestön sijainnin ja liikkeiden dynamiikkaa tarkastellaan sosiaalisen median aineistojen kautta
- Mahdollisena aineistolähteenä myös matkapuhelindatat
- Liikkeen visualisoinnissa eri haasteet kuin staattisten ilmiöiden kuvaamisessa



Juhannuksen maantiedettä



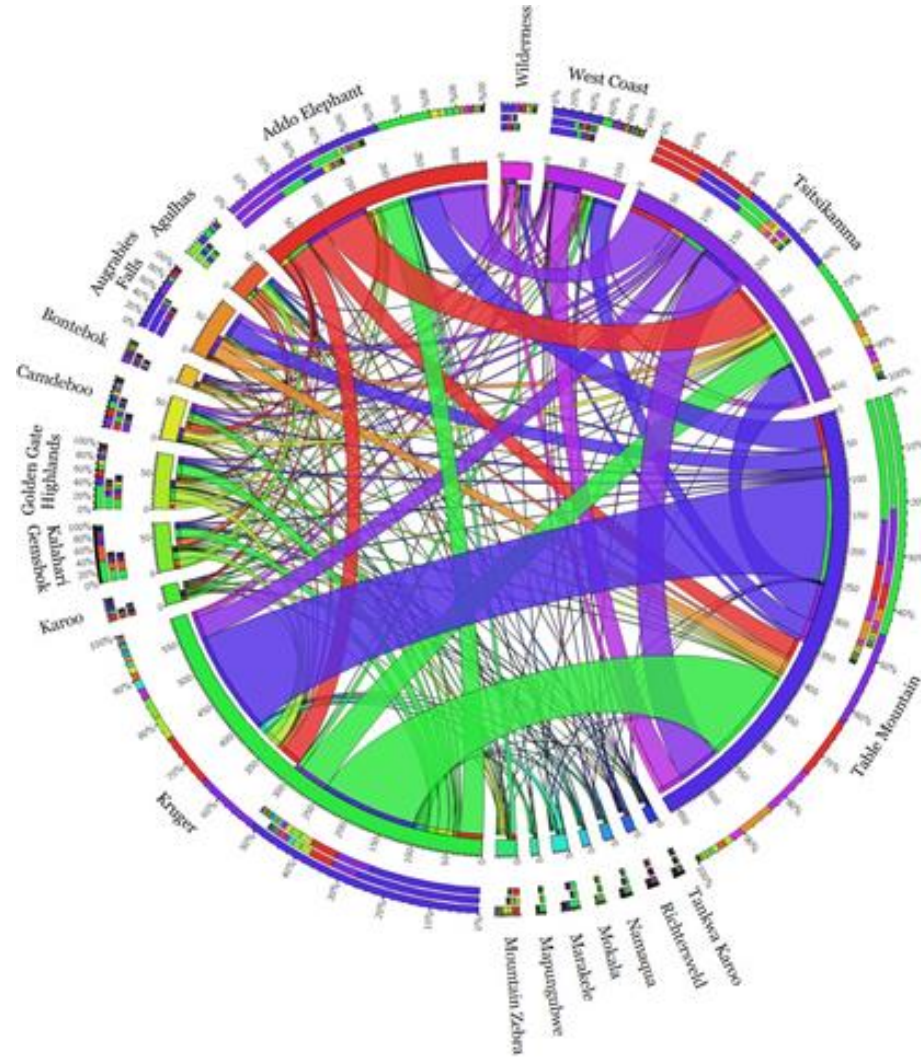
Total N of active users that posted at least once before/during Midsummer: 7924
Total N of posts from users that were active before/during Midsummer: 41 224



Total N of active users that posted at least once before/during Midsummer: 20 042
Total N of posts from users that were active before/during Midsummer: 98 517



Vierailijoiden liikkuminen Etelä-Afrikan kansallispuistoissa





Kiitos!



SAA
OTTAA!
←

<http://www.helsinki.fi/science/accessibil>



Viittaaminen aineistoon

Aineiston ja työkalujen kuvaukset:

Toivonen, T., M. Salonen, H. Tenkanen, P. Saarsalmi, T. Jaakkola & J. Järvi (2014). Joukkoliikenteellä, autolla ja kävellen: [Avoin saavutettavuusaineisto pääkaupunkiseudulla](#). Terra 126: 3, 127-136.

Aineiston DOI / Helsinki Region Travel Time Matrix 2015:

Toivonen, T., H. Tenkanen, V. Heikinheimo, T. Jaakkola, J. Järvi & M. Salonen (2015). Helsinki Region-Travel Time Matrix 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.1901.3201

Aineiston DOI / Helsinki Region Travel Time Matrix 2013:

Toivonen, T., M. Salonen, H. Tenkanen, P. Saarsalmi, T. Jaakkola & J. Järvi (2014). Helsinki Region Travel Time Matrix 2014. DOI: 10.13140/RG.2.1.2159.3683