

Autoliikenteen sujuvuus Helsingissä 2010–2017

Petri Blomqvist



Helsinki

Petri Blomqvist

Autoliikenteen sujuvuus Helsingissä 2010–2017

Kaupunkiympäristön julkaisuja 2018:7

Julkaisija | Helsingin kaupunki / kaupunkiympäristön toimiala
Kannen kuva | Liikennettä Hämeentiellä 1970 / Helsingin kaupunginmuseo
ISBN | 978-952-331-429-0
ISSN | 2489-4230

Tiivistelmä

Vuoden 2017 syksyllä autoliikenteen sujuvuus Helsingissä oli koko kaupungin tasolla parempi kuin tutkimusjakson aikaisempina vuosina 2010–2016. Ruuhkat aiheuttivat eniten viivettä matka-aikoihin keskisen, eteläisen ja läntisen suurpiirien alueilla. Ylivoimaisesti sujuvinta autoliikenne oli Östersundomin suurpiirissä.

Syysaamuina 2017 autoliikenteen sujuvuus parani merkittävästi pohjoisessa ja läntisessä suurpiirissä verrattuna aikaisempiin tutkimusvuosiin. Eteläisessä suurpiirissä aamuliikenteen sujuvuus heikkeni verrattuna aikaisempiin vuosiin. Sekä sujuvuuden paranemisen, että heikkenemisen taustalla olivat katutyöt. Pohjoisessa Kehä I remontti valmistui kesällä 2017. Sen sijaan etelässä Mechelininkadulla, Mannerheimintielle, Nordenskiöldinkadulla ja Reijolankadulla olivat katutyöt syksyllä 2017 käynnissä. Iltapäiväliikenteessä sujuvuus parani merkittävästi läntisessä suurpiirissä, pohjoisessa suurpiirissä sujuvuus parani hieman. Eteläisen suurpiirin katutyöt eivät näkyneet koko suurpiirin tasolla iltapäiväliikenteen sujuvuudessa.

Syksyn 2017 aamuliikenteessä Lapinmäentien, Tynnyrintekijänskadun ja Pohjoisen Rautatiekadun liikenteen viiveet ajoneuvoa kohden olivat koko kaupungin suurimmat. Päiväliikenteessä heikoiten autoliikenne sujui Simonkadulla, Haartmaninkadulla ja Tynnyrintekijänskadulla. Iltapäiväliikenteessä vastaava kolmikko oli Simonkatu, Kampintori ja Kansakoulukatu. Kun huomioidaan myös ajoneuvojen määrä ja tarkastellaan katukohtaisesti niillä vietettyä viivytysistä johtuvaa ”ylimääräistä aikaa” nousevat kärkeä kolmikkoon Mannerheimintie, Vihdintie ja Mechelininkatu. Jos mittariksi otetaan viivytysten summa per katusuuntakilometri, kolmen kärjen muodostavat Simonkatu, Porkkalankatu ja Lapinmäentie.

Työssä tarkasteltiin myös syksyjen 2010, 2012, 2014 ja 2016 matka-aika ja nopeustietoja kuudella erilaisella noin 15 km pitkällä reitillä. Valittujen reittien osalta liikenteen sujuvuus syksyllä 2016 ruuhkaisimman aamu- ja iltahuipputunnin aikana oli pääosin heikompi kuin aikaisempina vuosina.

Työssä saatujen kokemusten perusteella TomTom-aineisto soveltuu hyvin autoliikenteen sujuvuuden arviointiin. Saadut tulokset ovat järkeviä ja aggregoidulla tasolla tuottavat luotettavia tuloksia. Mitä pienempiin tarkastelualueisiin ja havaintomääriin mennään, sitä enemmän epävarmuustekijöitä tuloksiin liittyy. Alue- ja katukohtaisista tarkasteluista on jätetty pois havainnot, joiden keskivirhe on suurempi 5 %. Reittikohtaisissa tuloksissa suhteellisen virheen raja-arvona on käytetty 10 %.

Suosituksena on, että autoliikenteen sujuvuuden seurantaan jatketaan tekemällä vuosittain aluetason analyysit (kaupunki-, suurpiiri-, katu- ja katuosakohtaiset) vastaavalla tavalla kuin tässä työssä on tehty. Erillisiä reittitasoanalyysijä ei välttämättä tarvita, koska reittitaso sujuvuus on yhdistelty kooste katuosakohtaisista tuloksista.

Sisällys

Tiivistelmä.....	2
1. Johdanto.....	4
2. Menetelmä	5
2.1 Lähtötiedot	5
2.2 Tiedon käsittely ja analyysit.....	8
3. Tulokset	10
3.1 Sujuvuuden kehitys koko kaupungin tasolla.....	10
3.2 Sujuvuuden kehitys suurpiirikohtaisesti.....	12
3.3 Sujuvuuden kehitys kaduittain	15
3.4 Autoliikenteen viivytykset katutasolla	20
3.5 Sujuvuuden ajallinen vaihtelu	21
3.6 Sujuvuuden kehitys reittitasolla	22
4. Kansainvälinen vertailu.....	27
Lähdeluettelo.....	28
Liite 1. Sujuvuus reitillä Isokaari–Viikinkaari–Isokaari	29
Liite 2. Sujuvuus reitillä Turunväylä–Erottaja–Turunväylä.....	34
Liite 3. Sujuvuus reitillä Kanneltie–Reijolankatu–Kanneltie.....	36
Liite 4. Sujuvuus reitillä Yhdyskunnantie–Sturenkatu–Yhdyskunnantie	38
Liite 5. Sujuvuus reitillä Hanasaarenranta–Kauppatori–Länsiväylä.....	42
Liite 6: Aamuliikenteen sujuvuus 2017	45
Liite 7: Aamuliikenteen sujuvuus 2016	46
Liite 8: Päiväliikenteen sujuvuus 2017	47
Liite 9: Päiväliikenteen sujuvuus 2016	48
Liite 10: Iltapäiväliikenteen sujuvuus 2017	49
Liite 11: Iltapäiväliikenteen sujuvuus 2016	50

1. Johdanto

Vuosien 1991 ja 2011 välillä Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosastolla seurattiin henkilöautoliikenteen sujuvuuden kehitystä säännöllisesti joka toinen vuosi. Sujuvuusmittaukset tehtiin kelluvan auton menetelmällä 14 seurantareiteillä ja muutamilla täydennysreiteillä. Menetelmässä kolme mittauslaittein varustettua autoa ajoi vapaasti muun liikenteen mukana. Mittauslaitteet tallensivat ajon aikana autojen nopeus- ja viivetietoja. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2011)

Kelluvan auton menetelmällä tehdyissä mittauksissa ongelmana on se, että mittausajaja tarvitaan paljon erityisesti reiteillä, joiden matka-ajoissa on suurta hajontaa. Diplomityössä *Pääkaupunkiseudun matka-aikatutkimusten yhteensovittaminen* (Perasto-Bernitz 2010) todettiin, että riittävän mittaustarkkuuden saavuttaminen edellyttäisi usein enemmän mittauskertoja kuin tuolloin tehtiin. Matka-aikamittausten teko kelluvan auton menetelmällä on suhteellisen kallista ja mittausajajien määrien kasvattaminen nostaisi kustannuksia samassa suhteessa. Diplomityössä todettiin, että eri vuosien matkanopeuksien muutosten tilastollisesti merkitsevä havaitseminen edellyttäisi parempaa tarkkuutta ja huomattavasti suurempia otoskokoja, joita on mahdollista saavuttaa vain automaattisilla mittausmenetelmillä.

Diplomityössä *Henkilöautoliikenteen sujuvuuden määrittäminen paikkatietomenetelmin: tapaus pääkaupunkiseutu ja kehyskunnat* (Kytö 2015) tutkittiin TomTomin kaupallista paikkatietoaineistoa ja todettiin se laadultaan riittäväksi liikenteen sujuvuuden mittauksarkoituksiin. HSL tekikin TomTom-aineiston pohjalta tutkimuksen ja julkaisi raportin *Ajoneuvoliikenteen sujuvuus Helsingin seudulla syksyllä 2015* (HSL 2017).

Tässä työssä on tutkittu, miten autoliikenteen sujuvuus on kehittynyt vuosien 2010 ja 2017 välillä Helsingin alueella. Tutkimusmenetelmänä on ollut paikkatietoanalyysi. Tutkimusaineistona on HSL:n esimerkin mukaisesti käytetty TomTomin tarjoamaa kaupallista havaintoaineistoa (TomTom historic traffic stats) autojen matka-ajoista ja -nopeuksista Helsingin tie- ja katuverkoilla. Data on kerätty ajoneuvoista, jotka on varustettu TomTomin GPS-laitteilla. Tiedot ovat yksilöimättömiä ja ne on summattu yhteen 15 minuutin aikajaksoihin. Tiedoista ei voida päätellä yksittäisten ajoneuvojen tekemiä matkoja.

Paikkatietoanalyysissa on käytetty top-down-lähestymistapaa. Ensin on tutkittu liikenteen sujuvuuden kehitystä koko kaupungin tasolla, siirrytty Helsingin suurpiiritalle, sieltä katutasolle ja edelleen yksittäisten katusegmenttien ja reittien tasolle. Tutkimuksessa on koostettu myös TomTomin nettisivuillaan julkaisemaa tietoa Helsingin ja muiden maailman kaupunkien liikenteen sujuvuudesta.

Lopuksi tutkimuksen tuloksista on vedetty yhteenveto. Tutkimuksen on tehnyt Petri Blomqvist Helsingin kaupunkiympäristön liikenne- ja katusuunnittelupalvelusta.

2. Menetelmä

2.1 Lähtötiedot

Työn tutkimusaineistona käytettiin navigaattorivalmistaja TomTomin keräämää paikkatietomuotoista havaintoaineistoa. TomTom on kerännyt tietoja autoliikenteen matka-ajoista ja -nopeuksista katuosittain vuodesta 2008 alkaen. Tässä työssä käytettiin syksyisin vuosina 2010–2017 Helsingin alueella kerättyjä havaintoja. Havainnot rajattiin käsittämään henkilöautomatkat arkipäivinä maanantaista perjantaihin. Helsingin koulujen syysloma-ajat rajattiin aineistosta pois, koska syysloman aikana liikennemäärät ovat keskimääräistä pienempiä ja sujuvuus parempi. Tarkemmat aikarajaukset olivat seuraavat:

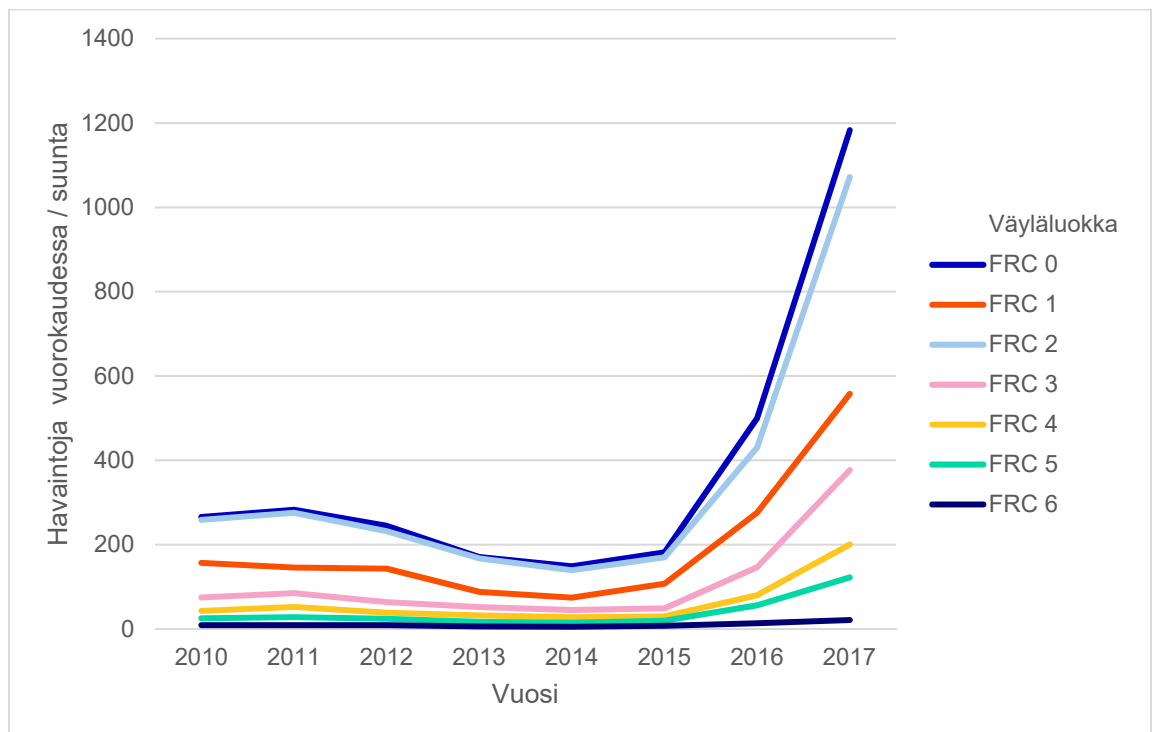
- 30.8.2010–31.10.2010 (ma–pe) pois lukien 14.10.–15.10. (43 vuorokautta)
- 29.8.2011–4.11.2011 (ma–pe) pois lukien 13.10.–14.10. (48 vuorokautta)
- 3.9.2012–2.11.2012 (ma–pe) pois lukien 18.10.–19.10. (43 vuorokautta)
- 2.9.2013–1.11.2013 (ma–pe) pois lukien 17.10.–18.10. (43 vuorokautta)
- 1.9.2014–31.10.2014 (ma–pe) pois lukien 16.10.–17.10. (43 vuorokautta)
- 31.8.2015–6.11.2015 (ma–pe) pois lukien 12.10.–16.10. (45 vuorokautta)
- 29.8.2016–1.11.2016 (ma–pe) pois lukien 17.10.–21.10. (45 vuorokautta)
- 28.8.2017–3.11.2017 (ma–pe) pois lukien 16.10.–20.10. (45 vuorokautta)

Kuvassa 1 on esitetty havaintojen lukumäärän keskiarvo vuorokautta kohden ajosuunnittain ja väyläluokittain eri vuosina. Väylät on luokiteltu TomTomin oman järjestelmän mukaisesti (taulukko 1).

Havainnot perustuvat TomTom-autonavigaattoreiden GPS-paikannukseen ja dataa kertyy järjestelmään vain navigaattorin ollessa päällä. Autoihin sisäänrakennetut navigaattorit ovat autokannan uudistuessa yleistyneet ja niistä kertyy dataa järjestelmään aina auton ollessa käynnissä. Kuvasta 1 nähdään, kuinka havaintojen määrä on kääntynyt vuoden 2014 jälkeen voimakkaaseen nousuun. Esimerkiksi Helsingin moottoriteillä (väyläluokka FRC 0) saatiin vuonna 2014 keskimäärin 149 havaintoa vuorokaudessa per ajosuunta kun vuonna 2017 vastaava luku oli 1183. Moottoriteiltä kerättyjen havaintojen määrä on kasvanut lähes 800 % viimeisen kolmen vuoden aikana.

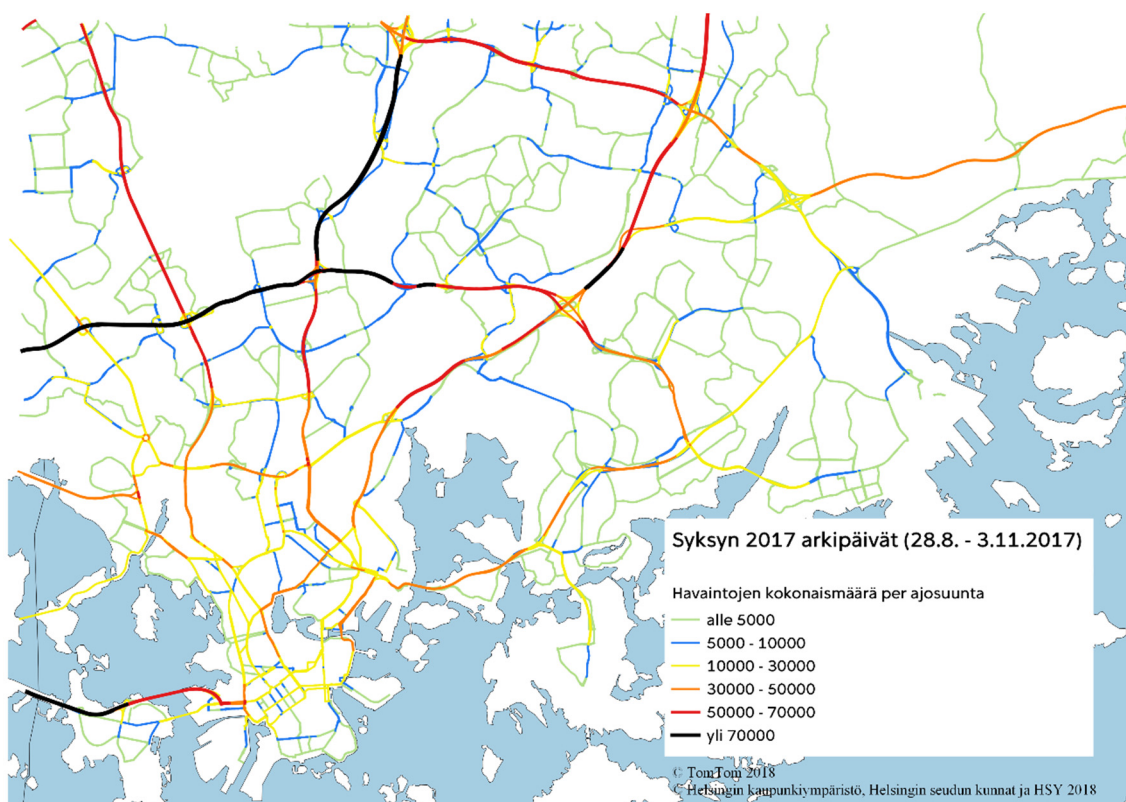
FRC VALUE	Short Description	Long Description
0	Motorways; Freeways; Major Roads	All roads that are officially assigned as motorways.
1	Major Roads less important than Motorways	All roads of high importance, but not officially assigned as motorways, that are part of a connection used for international and national traffic and transport.
2	Other Major Roads	All roads used to travel between different neighboring regions of a country.
3	Secondary Roads	All roads used to travel between different parts of the same region.
4	Local Connecting Roads	All roads making all settlements accessible or making parts (north, south, east, west and central) of a settlement accessible.
5	Local Roads of High Importance	All local roads that are the main connections in a settlement. These are the roads where important through traffic is possible e.g.: - arterial roads within suburban areas, industrial areas or residential areas; - a rural road, which has the sole function of connecting to a national park or important tourist attraction.
6	Local Roads	All roads used to travel within a part of a settlement or roads of minor connecting importance in a rural area.
7	Local Roads of Minor Importance	All roads that only have a destination function, e.g. dead-end roads, roads inside living area, alleys: narrow roads between buildings, in a park or garden. All other roads that are less important for a navigation system:

Taulukko 1: TomTomin väyläluokitus



Kuva 1. Havaintojen keskimääräinen lukumäärä vuorokaudessa / ajosuunta

Havaintojen kokonaismäärät syksyn 2017 tutkimusjaksolla on esitetty kuvassa 2. Havaintojen lukumäärissä verrattuna laskettuihin liikennemääriin on jonkin verran vaihtelua. Esimerkiksi Länsiväylällä Hanasaaren kohdalla 5,8 % henkilöautoista on edustettuna, Mannerheimintie Hesperiankatujen kohdalla lukema on 8,1 % ja Puistokadulla Ullanlinnassa 1,0 %. Kuvassa 3 on esitetty TomTom-havaintojen lukumäärän ja syksyllä 2017 laskettujen liikennemäärien välinen relaatio. TomTom-havaintojen lukumäärä ja lasketut määrät korreloivat voimakkaasti (korrelaatiokerroin on 0,96). TomTom-havaintojen ja laskettujen liikennemäärien suhde on keskimäärin 1: 18. Suhde vaihtelee kuitenkin eri laskentapisteissä liikaa, jotta laajentamalla TomTom-havainnot suhdekertoimella saataisiin luotettava kuvaa liikenteen kokonaismääristä. Tyypillisesti vähäliikenteisimmillä kaduilla lasketun liikennemäärän ja TomTom-havaintomäärän suhde on suurempi kuin vilkasliikenteisillä väylillä.

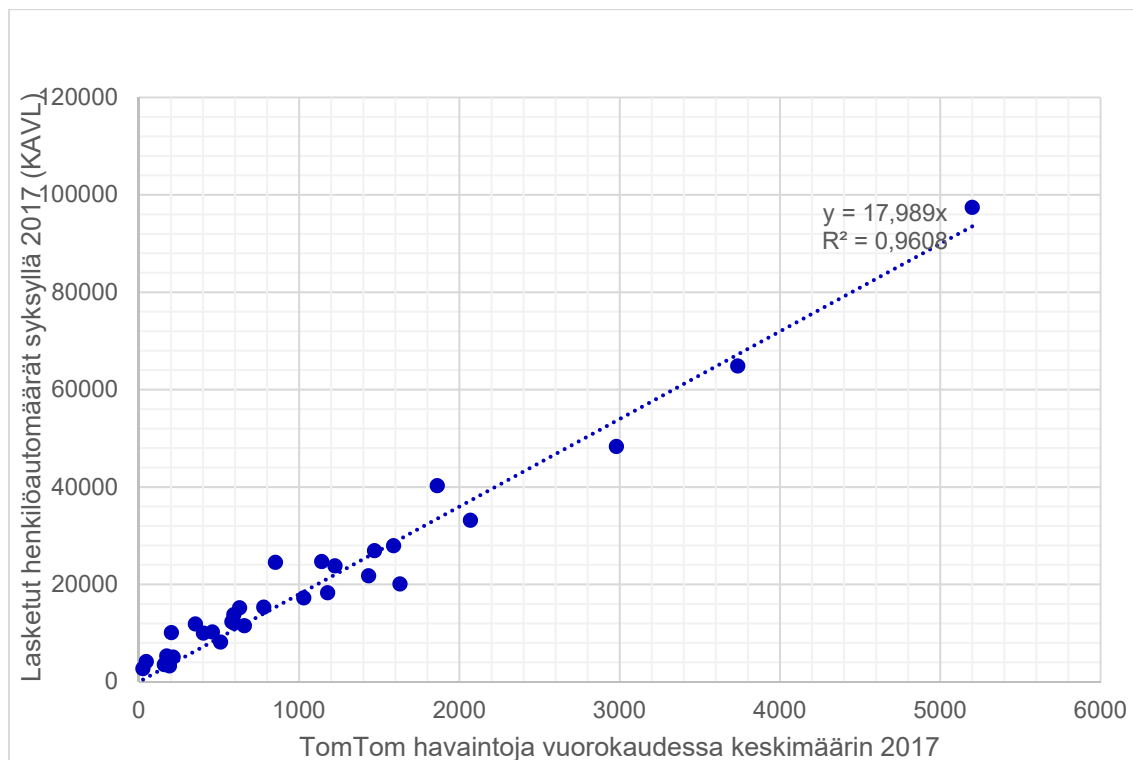


Kuva 2. Havaintojen kokonaismäärät syksyn 2017 tutkimusjaksolla

Havainnot ryhmiteltiin vielä kellonajan mukaan 14 aikaryhmään:

- 23.00–06.00
- 06.00–07.00
- 07.00–08.00
- 08.00–09.00
- 09.00–10.00
- 10.00–12.00
- 12.00–14.00
- 14.00–15.00
- 15.00–16.00
- 16.00–17.00
- 17.00–18.00
- 18.00–19.00
- 19.00–20.00
- 20.00–23.00

Havaintoaineiston lataamisessa TomTomin liikenneportaalin kautta on huomioitava, että katusegmenttien ID-numerot eivät ole latauskerrasta riippumattomia. Maantieteellisesti sama katusegementti voi saada toisella latauskerralla eri ID-numeron. Tämä piirre vaikeuttaa eri latauskertojen välisten aineistojen vertailua. Yhden vuoden aineiston lataamisessa on suositeltavaa käyttää yhtä 14 aikaryhmän kyselyä, johon kuluu 2 krediittiä. Yhden krediitin kysely sisältää 7 aikaryhmää. Jos yhden vuoden aineiston lataa kahtena erillisenä 7 aikaryhmän kyselynä, kuluu siihen edelleen 2 krediittiä, mutta aineistojen yhdistäminen vaikeutuu.



Kuva 3. Havaintojen kokonaismäärät syksyn 2017 tutkimusjaksolla

2.2 Tiedon käsittely ja analyysit

Helsingin autoliikenteen sujuvuutta tarkasteltiin koko kaupungin tasolla, suurpiiritasolla, katutasolla, katuosatasolla sekä yksittäisten reittien tasolla. Sujuvuutta mitattiin erikseen aamuliikenteelle kello 06–09, päiväliikenteelle kello 10–15 ja iltapäiväliikenteelle kello 15–18. Sujuvuuden mittarina käytettiin matka-aikaa suhteessa yöliikenteen matka-aikaan. Yöliikenne määriteltiin kello 23–06 väliseksi ajaksi. Ajatuksena mittarin valinnassa oli se, että yöllä liikenne pääsee etenemään vapaalla nopeudella, eli se on niin sujuvaa kuin infra ja liikennesäännöt mahdollistavat. Yöliikenteen matka-aika katsottiin paremmaksi vertailukohtaksi kuin nopeusrajoituksen perusteella laskettu matka-aika, koska kaupunkiliikenteessä on väistämättä liittymissä tapahtuvia pysähdyksiä. Tämän vuoksi todelliset matka-ajat kasvavat suuremmiksi kuin nopeusrajoituksen perusteella lasketut matka-ajat, vaikka liikenne olisi sujuvaakin. Lisäksi yöaikana osa liikennevaloista on poissa käytöstä, mikä nopeuttaa joidenkin katujen yöajan liikennettä verrattuna päiväaikaan.

Alueelliset (kaupunki, suurpiiri ja katukohtaiset) matka-aikasuhteet laskettiin seuraavalla kaavalla:

$$R_{ik} = 100 \% * \frac{\sum_{j \in k} n_{ij} \max(\frac{t_{ij}}{T_j}, 1) s_j}{\sum_{j \in k} n_{ij} s_j} \quad (\text{kaava 1})$$

missä R = matka-aikasuhte

i = aikaryhmä (aamu, päivä, iltapäivä)

k = alueen id

j= katusegmentin id

n = havaintojen lukumäärä

t = matka-aika

T = matka-aika yöliikenteessä 23–06

s = segmentin pituus

Aineistossa oli jonkin verran segmenttejä, joiden keskimääräiset matka-ajat t_{ij} olivat pienempiä kuin vastaavat yöliikenteen matka-ajat T_j . Tällöin oletettiin, että kyseessä oli mittausvirhe ja suhdeluku korjattiin arvoon 1.

Matka-aikakertoimen laskennassa ohitettiin ne segmentit, joiden matkanopeuden suhteellinen virhe oli suurempi kuin 5 %. Suhteellisen virheen laskennassa käytettiin matka-nopeuden keskiarvoa ja keskihajontaa, koska havaintoaineisto ei sisältänyt tietoa matka-ajan keskihajonnasta. Suhteellinen virhe laskettiin kaavalla.

$$RSE_{ij} = 100\% * \frac{\frac{v_{std_{ij}}}{\sqrt{n_{ij}}}}{v_{avg_{ij}}} \quad (\text{kaava 2})$$

missä RSE = suhteellinen virhe

i = aikaryhmä (aamu, päivä, iltapäivä)

j= katusegmentin id

v_std = matkanopeuden keskihajonta

n = havaintojen lukumäärä

v_avg = matka-nopeuden keskiarvo

Matka-aikakerroin kertoo matka-ajan suhteellisen kasvun verrattuna yöliikenteeseen. Esimerkiksi matka-aikakerroin 1.5 tarkoittaa, että matka-ajat ovat keskimäärin 50 % pidempiä kuin yöliikenteessä.

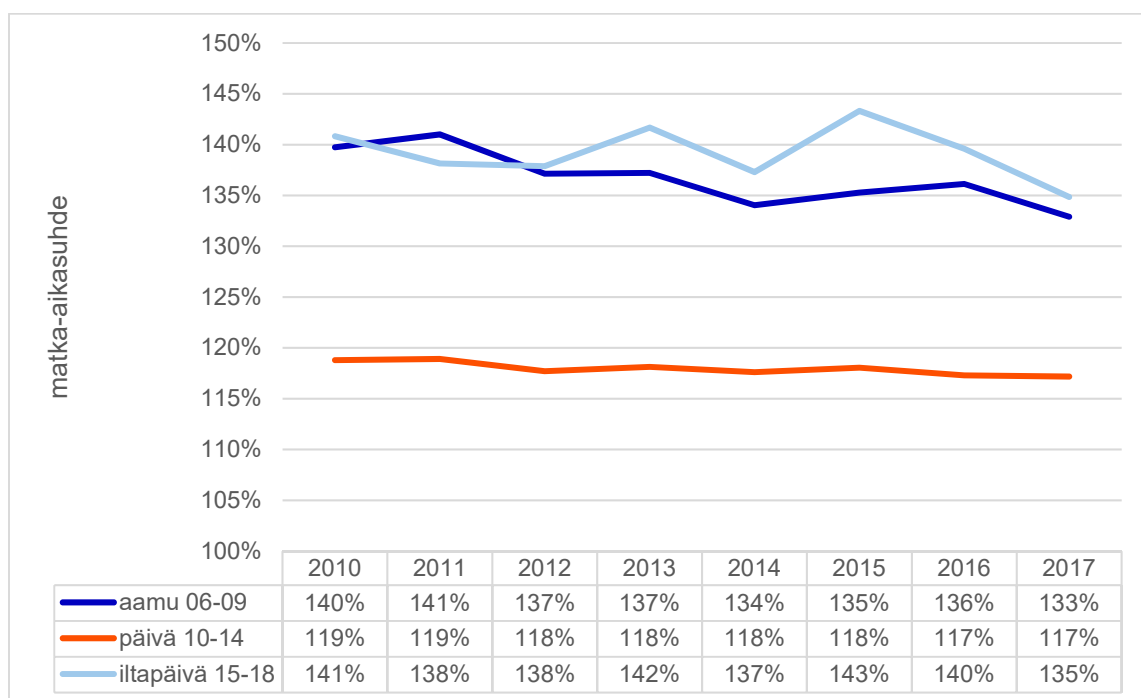
3. Tulokset

3.1 Sujuvuuden kehitys koko kaupungin tasolla

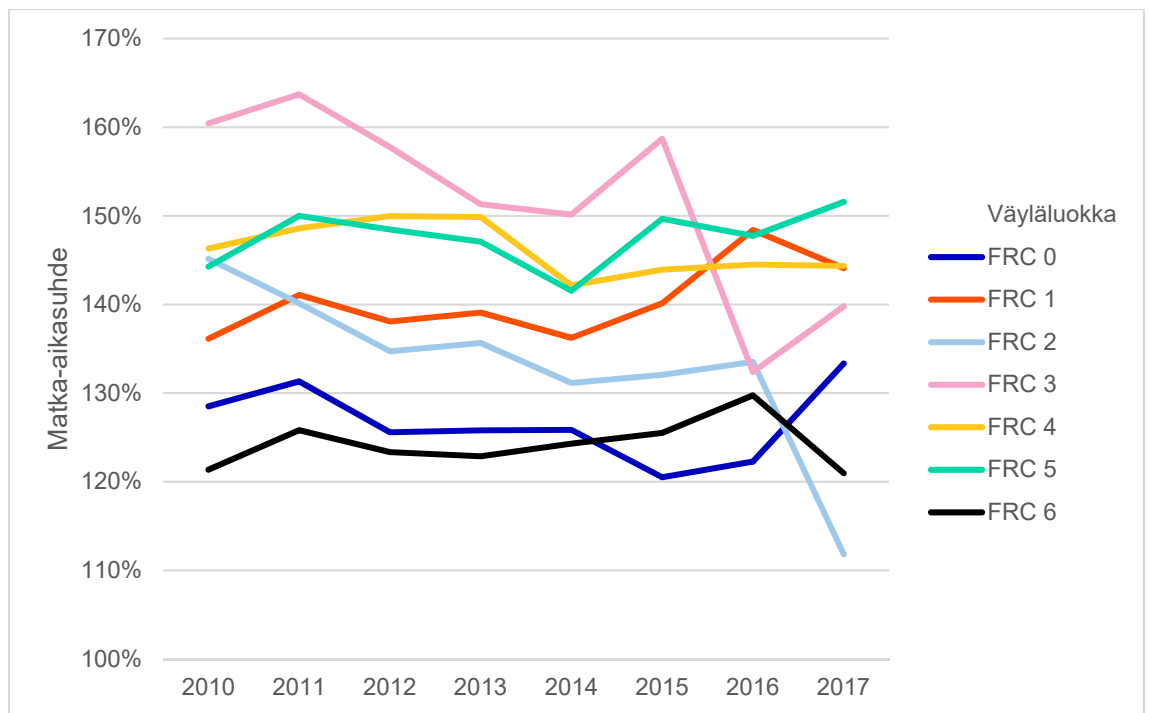
Kuvassa 4 on esitetty autoliikenteen sujuvuuden kehitys Helsingissä vuosien 2010 ja 2017 välillä kaikki väylät yhdistettynä kaavan 1 mukaisesti. Sujuvuuden laskennassa on jätetty pois ne katuosat, joilla suhteellinen virhe RSE on suurempi kuin 5 % (kaava 2). Aamuliikenteen sujuvuus kello 06–09 välillä on parantunut selvästi. Yöliikenteeseen verrattu matka-aikasuhde on vuosien 2011 ja 2017 välillä pienentynyt kahdeksan prosenttiyksikköä, ollen 133 % vuonna 2017. Päiväliikenteen (kello 10–14) sujuvuus on pysynyt melko vakaana, vaikka pientä sujuvuuden paranemista on siinäkin havaittavissa. Myös iltapäiväliikenteen sujuvuus oli vuonna 2017 parempi kuin aikaisempina tutkimusvuosina.

Erityisen paljon sujuvuus on parantunut vuosien 2016 ja 2017 välillä. Tärkein yksittäinen selittäjä tälle on Kehä I parannushankkeen valmistuminen Espoon rajan ja Hämeenlinnanväylän välillä. Kehä I on Suomen vilkkaimmin liikennöity väylä, jolloin sujuvuuden paraneminen kyseisellä tieosalla vaikuttaa yli 100 000 autoilijan päivittäiseen matka-aikaan. Se on koko kaupungin mittakaavassakin merkittävä muutos.

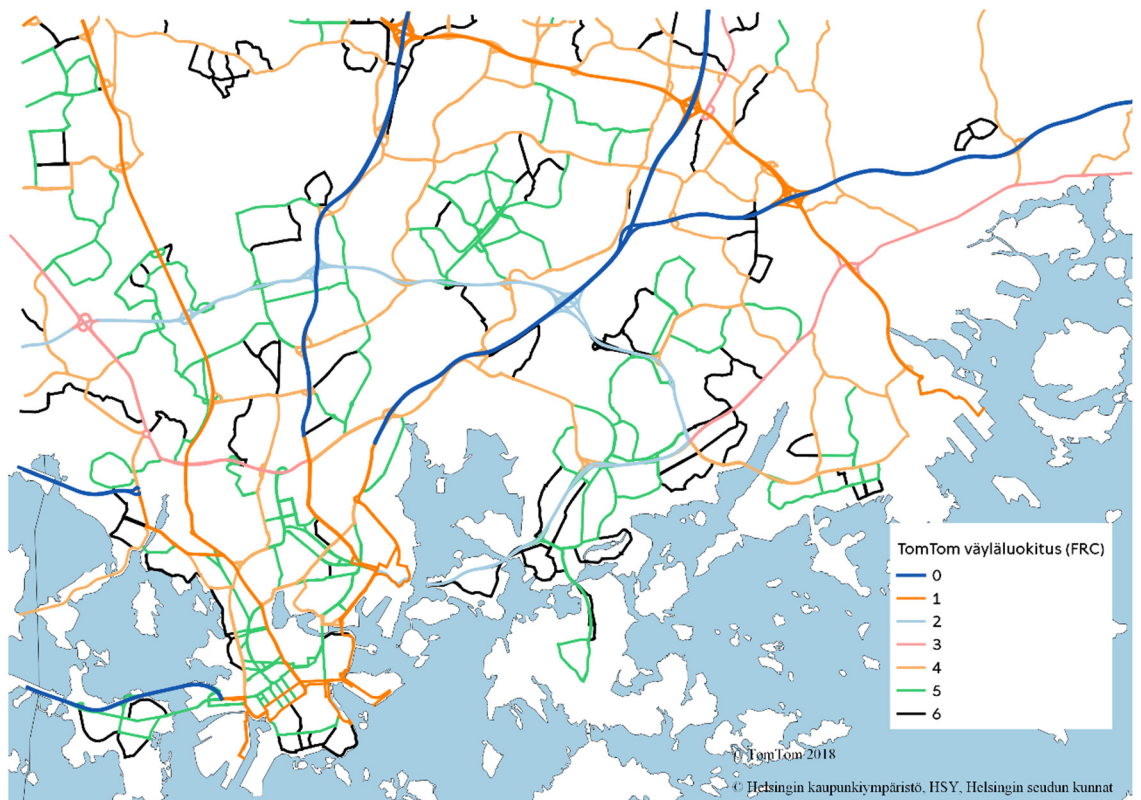
Kuvassa 5 näkyy aamuliikenteen sujuvuuden kehitys väyläluokittain. Aamuliikenteen sujuvuus on parantunut erittäin merkittävästi väyläluokalla FRC 2. Syksyllä 2010 väyläluokan FRC 2 matka-aikasuhde oli 144 %, kun se syksyllä 2017 oli enää 112 %. Helsingin alueella väyläluokkaan FRC 2 kuuluvat Kehä I ja Itäväylä Kehä I liittymästä länteen päin sekä Junatie. Kun vertaillaan syksyn 2017 matka-aikasuhteita vuosien 2010–2016 matka-aikasuhteiden keskiarvoihin, oli syksyn 2017 aamuliikenne keskiarvoa sujuvampaa väyläluokilla FRC 2, FRC 3, FRC 4 ja FRC 6. Väyläluokilla FRC 0, FRC 1 ja FRC 5 aamuliikenne sujui vuonna 2017 heikommin kuin edellisinä vuosina keskimäärin.



Kuva 4. Sujuvuuden kehitys Helsingissä 2010–2017

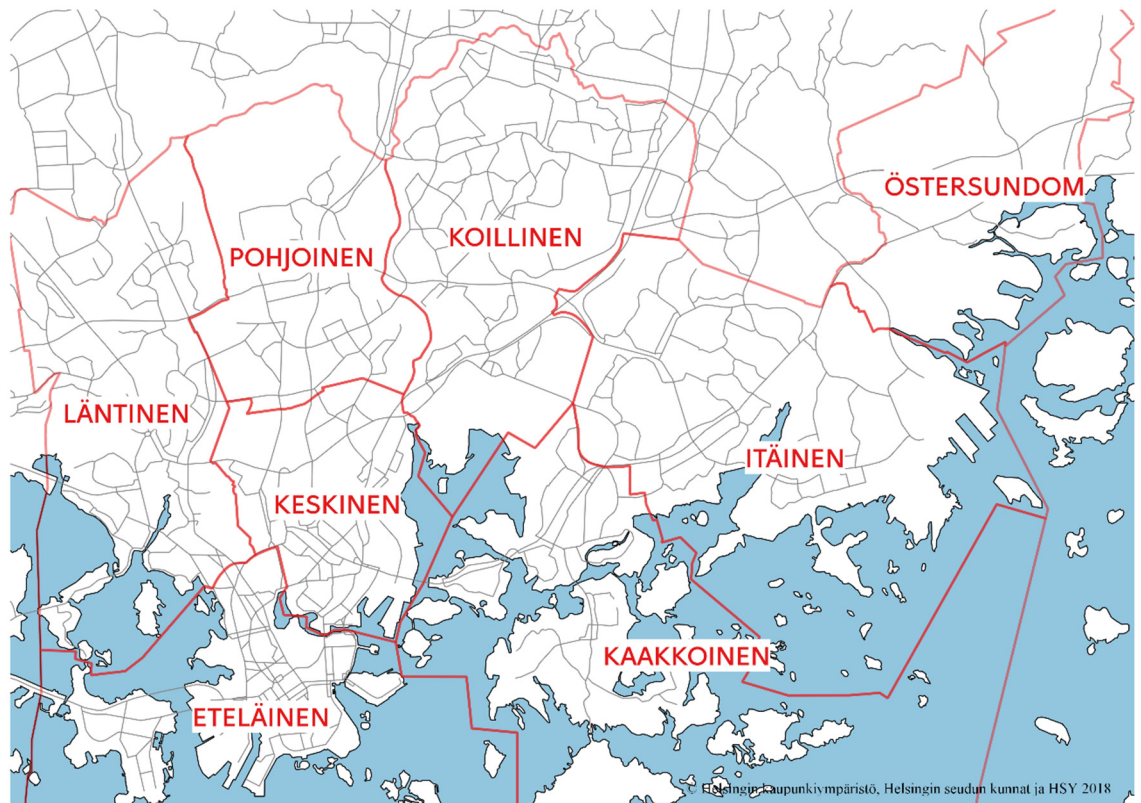


Kuva 5. Aamuliikenteen (kello 06–09) sujuvuuden kehitys Helsingissä väyläluokittain

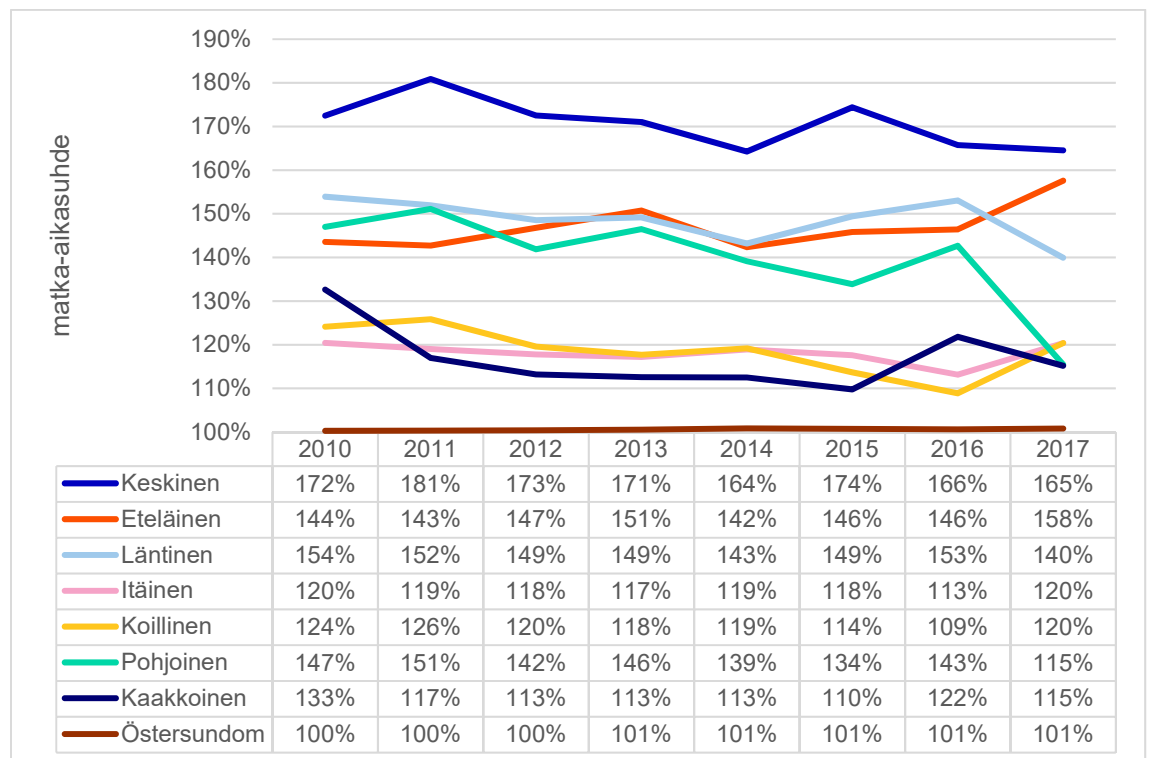


Kuva 6. TomTom väyläluokitus

3.2 Sujuvuuden kehitys suurpiirikohtaisesti



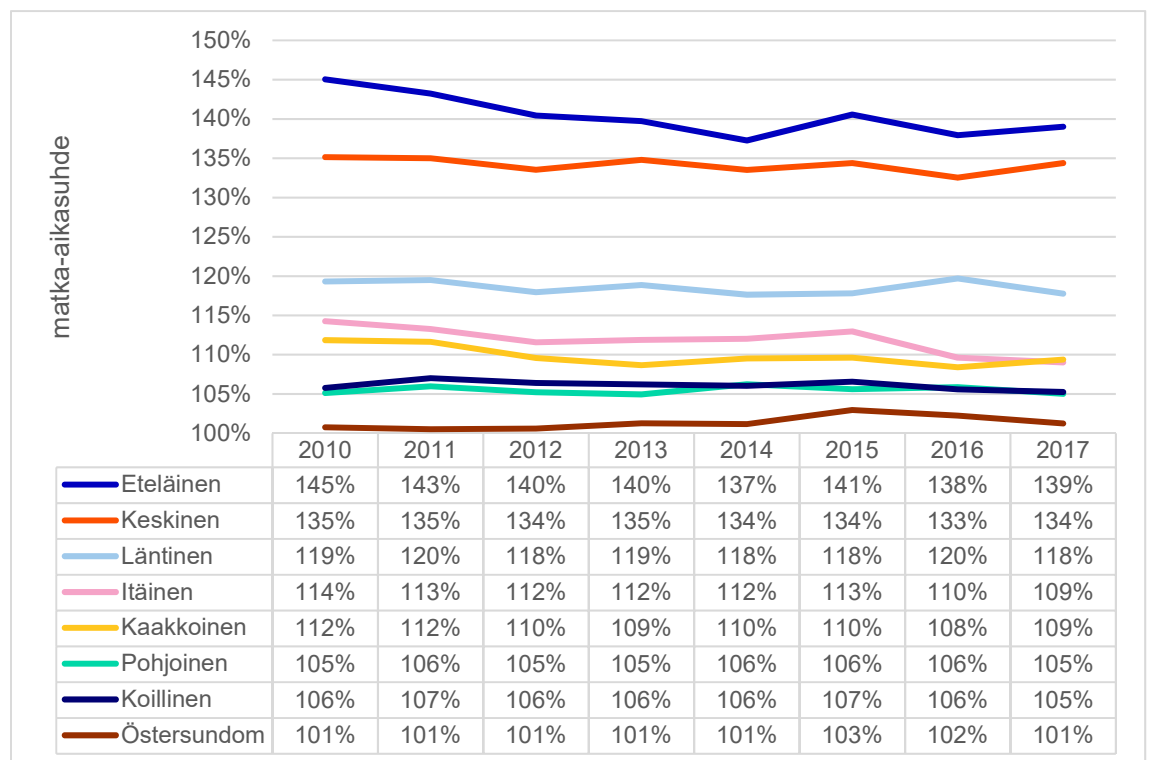
Kuva 7. Helsingin suurpiirijako



Kuva 8. Aamuliikenteen (kello 06–09) matka-aika suhteessa yöliikenteeseen suurpiireittäin

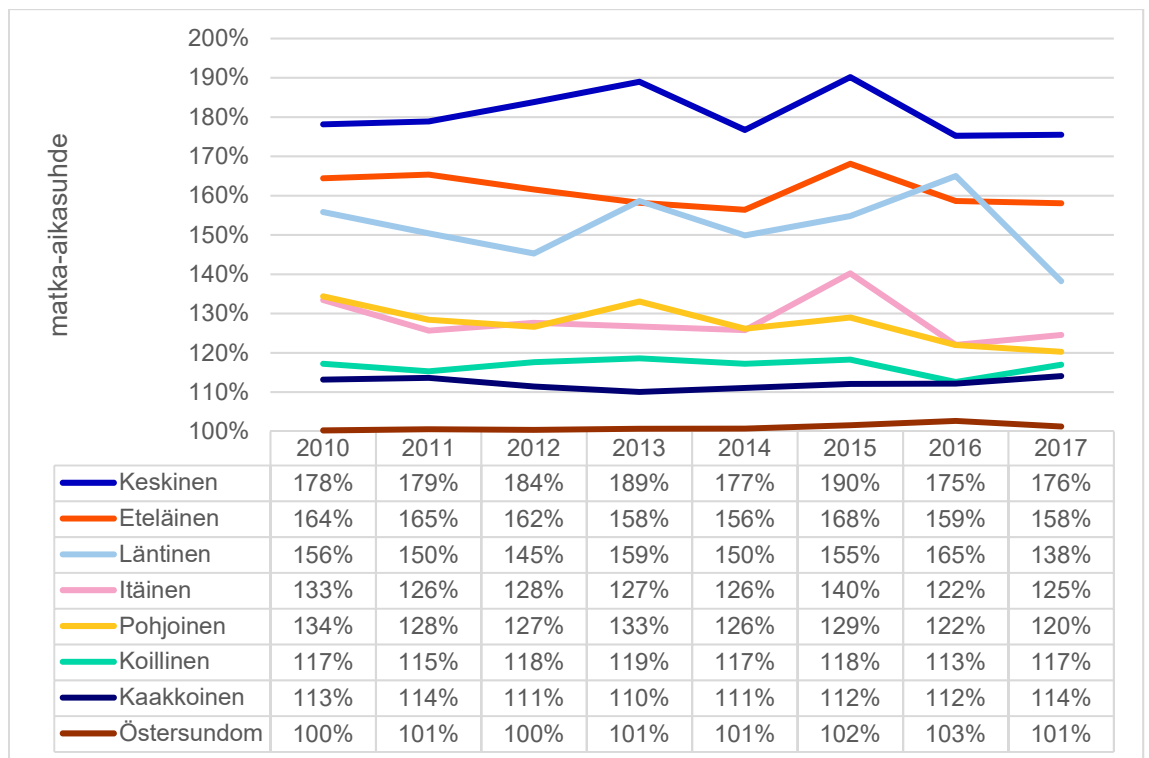
Kuvassa 8 on esitetty aamuliikenteen sujuvuuden kehitys vuosien välillä kaikissa suurpiireissä. Kun verrataan eri suurpiirejä keskenään, on aamuliikenteen sujuvuus ollut heikointa keskeisessä suurpiirissä koko tutkimusjakson ajan 2010–2017. Keskeisen suurpiirin liikenteen sujuvuudessa on kuitenkin havaittavissa pientä paranemista vuosien varrella. Seuraavaksi heikointa sujuvuus oli vuonna 2017 eteläisessä suurpiirissä ja sitten järjestyksessä läntinen, itäinen, koillinen, pohjoinen, kaakkoinen. Selvästi sujuvinta liikenne on ollut Östersundomissa, jossa liikenne on aamulla käytännössä yhtä sujuvaa kuin yöliikenteessä.

Pohjoisen ja läntisen suurpiirin liikenteen sujuvuus on parantunut erittäin merkittävästi vuosien 2016 ja 2017 välillä. Kehä I parannushanke Espoon rajan ja Hämeenlinnanväylän välillä valmistui vuonna 2017, mikä vaikutti koko pohjoisen ja läntisen suurpiirin liikenteen sujuvuuteen. Eteläisen suurpiirin aamuliikenteen sujuvuus heikkeni vuosien 2016 ja 2017 välillä, ollen selvästi heikompi kuin aikaisempina vuosina. Tähän ovat vaikuttaneet laajat katutyömaat mm. Mechelininkadulla, Reijolankadulla, Mannerheimintien ja Nordenskiöldinkadulla.



Kuva 9. Päiväliikenteen (kello 10–14) matka-aika suhteessa yöliikenteeseen suurpiireittäin

Päiväliikenne kello 10 ja 14 välillä on ollut vähiten sujuvaa eteläisessä suurpiirissä koko tutkimusjakson ajan (kuva 9). Seuraavaksi heikointa sujuvuus oli vuonna 2017 keskeisessä ja läntisessä suurpiireissä. Muiden suurpiirien päiväliikenne oli sujuvaa ja matka-aika suhteessa yöliikenteeseen oli alle 110 %. Eteläisen, itäisen ja kaakkaisen suurpiirin päiväliikenteen sujuvuus on parantunut 2010-luvun alkuvuosista. Muiden suurpiirien päiväliikenteen sujuvuus on pysynyt vakaana.

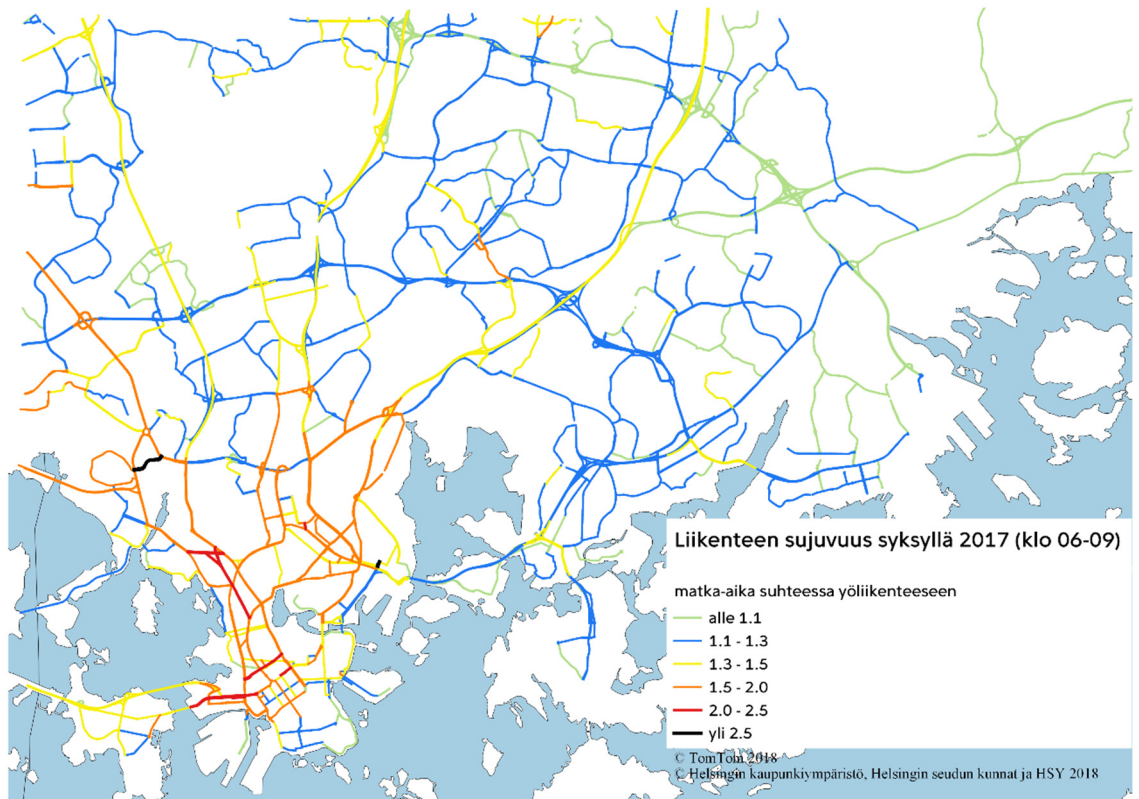


Kuva 10. Ilta- ja yöliikenteen (kello 15–18) matka-aika suhteessa yöliikenteeseen suurpiireittäin

Ilta- ja yöliikenteen sujuvuus on ollut heikointa keskeisessä suurpiirissä koko tutkimusjakson ajan 2010–2017 (kuva 10). Se on kuitenkin parantunut viimeisen kahden vuoden aikana. Seuraavaksi heikointa sujuvuus oli vuonna 2017 eteläisessä suurpiirissä ja sitten järjestyksessä läntinen, itäinen, pohjoinen, koillinen, kaakkoinen ja Östersundom.

Kehä I parannushankkeen (Espoon raja–Hämeenlinnanväylä) valmistuminen vuonna 2017 sujuvoitti selvästi myös ilta- ja yöliikennettä läntisessä suurpiirissä. Myös pohjoisen suurpiirin ilta- ja yöliikenne oli vuonna 2017 sujuvampaa kuin aikaisempina vuosina. Eteläisen suurpiirin katutyömaat vuonna 2017 eivät ole heikentäneet ilta- ja yöliikenteen sujuvuutta koko suurpiirin tasolla vastaavalla tavalla kuin aamuliikenteessä on tapahtunut.

3.3 Sujuvuuden kehitys kaduittain



Kuva 11. Aamuliikenteen matka-aika suhteessa yöliikenteeseen kaduittain

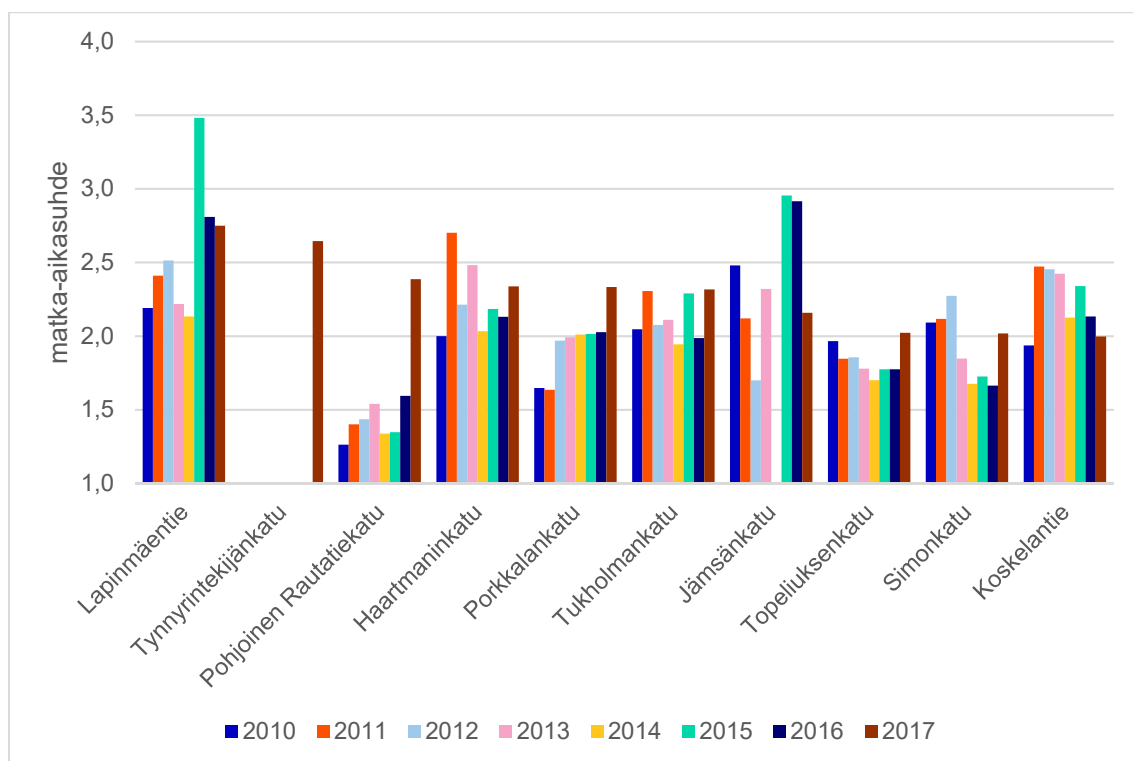
Kuvassa 11 on esitetty katukohtaisesti aamu- ja yöliikenteen matka-aikojen suhteet vuonna 2017. Mustalla värillä on korostettu kadut, joilla matka aamuliikenteessä kestää yli 2,5 kertaa kauemmin kuin yöllä. Muiden värien selitykset näkyvät kuvan nimiöstä. Kuvaan 12 on poimittu kymmenen ruuhkaisinta katua vuoden 2017 aamuliikenteessä (toisin sanoen 10 katua joiden matka-aikasuhde on korkein), sekä näytetty miten katujen sujuvuus on kehittynyt vuosien 2010 ja 2017 välillä. Liitteessä 1 on esitetty tarkemmin, miten aamuliikenteen sujuvuus vaihteli katujen eri osilla vuonna 2017.

Lapinmäentiellä oli korkein matka-aikasuhde vuoden 2017 aamuliikenteessä. Siellä matka kesti aamulla keskimäärin 2,8 kertaa kauemmin kuin yöllä. Lapinmäentien aamuliikenteen sujuvuus oli vielä heikompi vuonna 2015, jolloin matka-aikasuhde oli 3,5. 2010-luvun alkuvuosina Lapinmäentien aamuliikenne oli kuitenkin sujuvampaa kuin vuonna 2017.

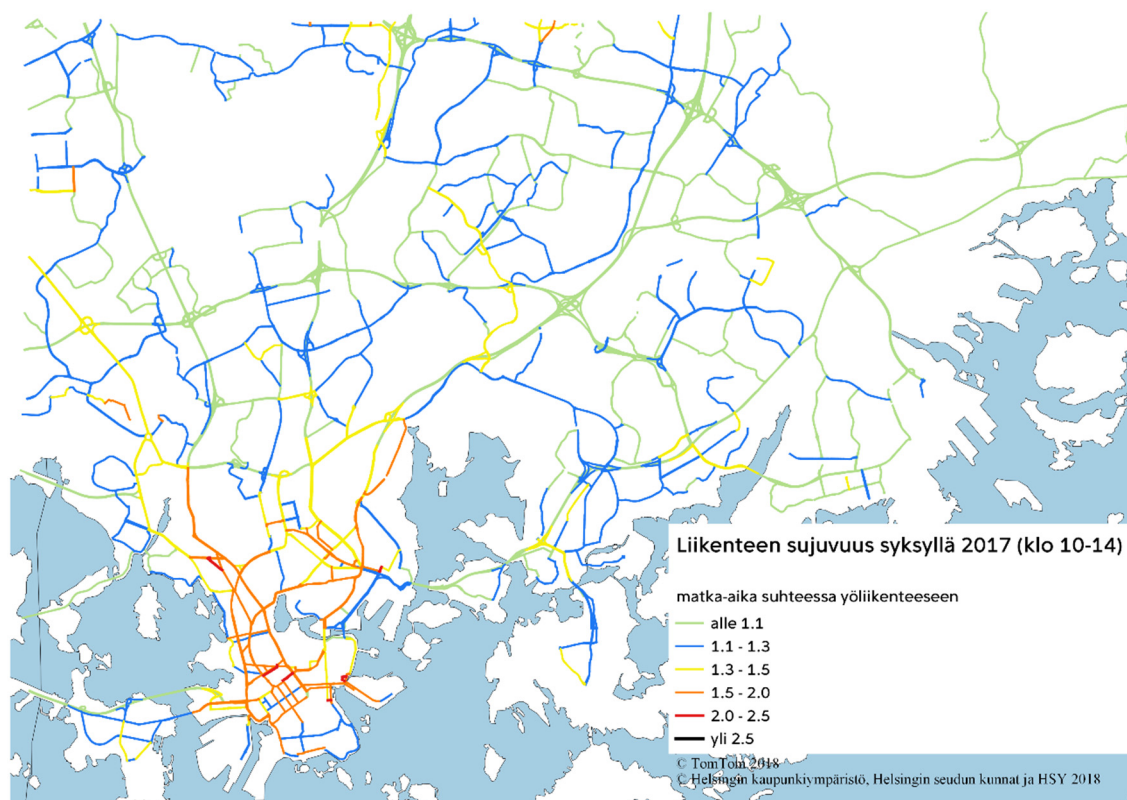
Myös Tynnyrintekijänkatu Sörnäisissä piiryy kuvaan 12 mustalla välillä. Siellä aamuliikenteen matka-aikasuhde oli 2,7. Havaintoaineistossa ei ollut tietoja Tynnyrintekijänkadun matka-ajoista vuosilta 2010–2016, joten sujuvuuden kehityksestä ei sen osalta ole tietoja.

Pohjoisen Rautatiekadun aamuliikenteen sujuvuus heikentyi merkittävästi vuosien 2016 ja 2017 välillä. Sen aamuliikenteen matka-aikasuhde oli 2,4 vuonna 2017, kun luku vuotta aikaisemmin oli 1,6. Aamuliikenteessä Pohjoisen Rautatiekadun ruuhkaisin katuosa oli välillä Mechelininkatu–Runeberginkatu. Myös Porkkalankadulla ja Topeliuksenkadulla liikenteen sujuvuus oli vuonna 2017 heikompi kuin aikaisempina vuosina. Porkkalankadulla aamuliikenteen sujuvuus oli vuonna 2017 heikoin kadun itäpäässä Hietalahdenkadun liittymän länsipuolella.

Simonkadun liikenteen sujuvuus oli merkittävästi huonompi vuonna 2017 kuin vuotta aikaisemmin, mutta kuitenkin parempi kuin vuosina 2010–2012.



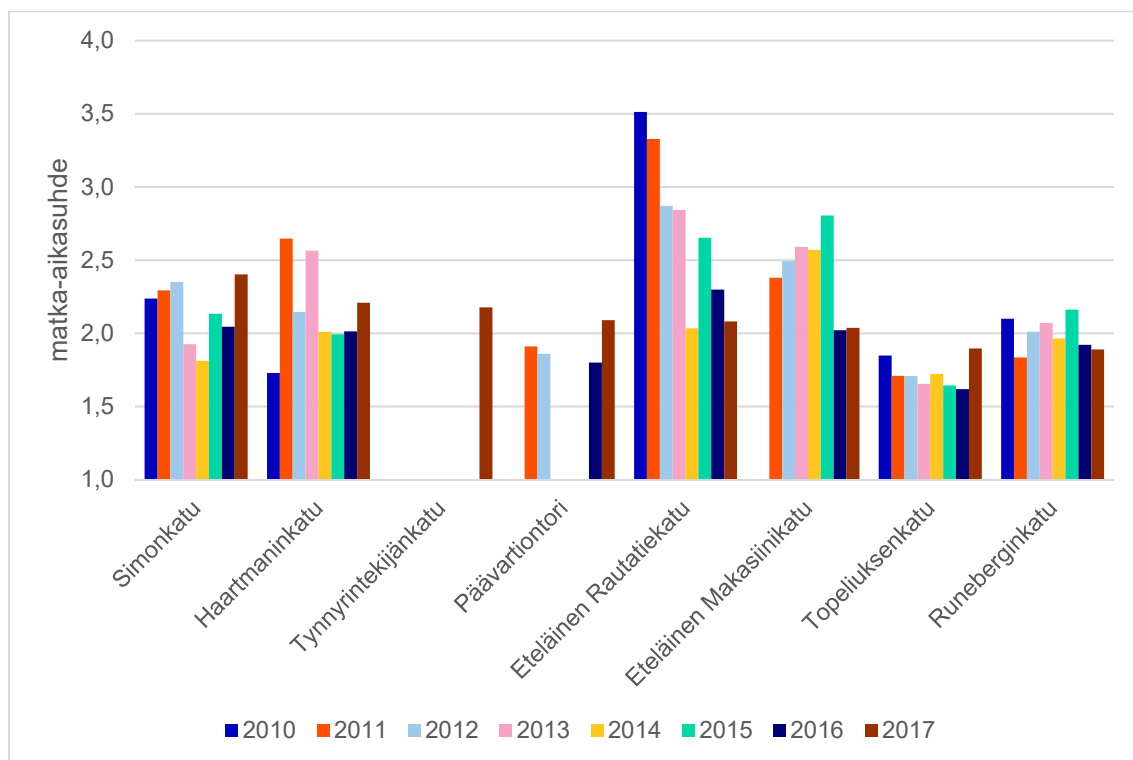
Kuva 12. Aamuliikenteen sujuvuuden kehitys kymmenellä ruuhkaisimmalla kadulla



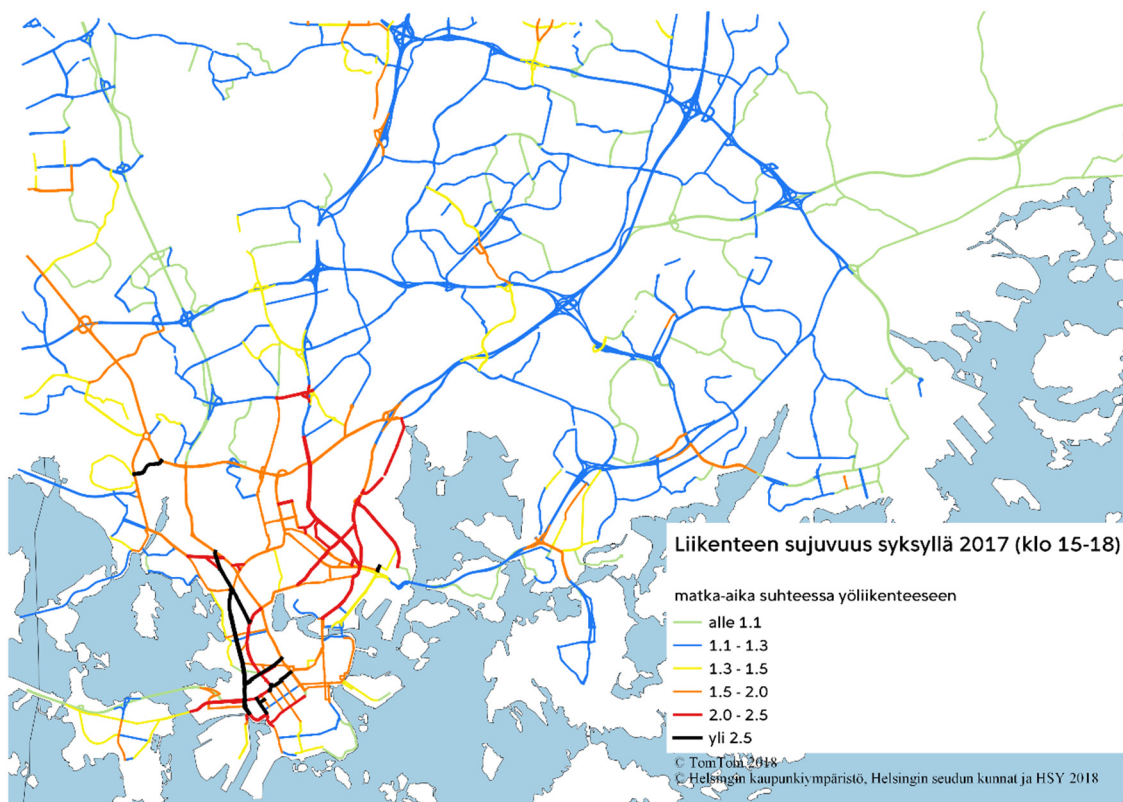
Kuva 13. Päiväliikenteen matka-aika suhteessa yöliikenteeseen kaduittain

Päiväsaikaan (kello 10–14) kaikista Helsingin kaduista Simonkadun liikenteessä oli eniten viivettä vuonna 2017. Matka-aika suhteessa yöliikenteeseen oli 2,4. Lukema on korkein mitä tutkimusjaksolla 2010–2017 on mitattu.

Haartmaninkadun päiväliikenteen sujuvuus heikkeni vuonna 2017 edellisestä vuodesta, mutta oli kuitenkin parempi kuin vuosina 2011 ja 2013. Eteläisen Rautatiekadun ja Eteläisen Makasiinikadun päiväliikenteen sujuvuudet ovat parantuneet merkittävästi 2010 luvun alkuvuosista.



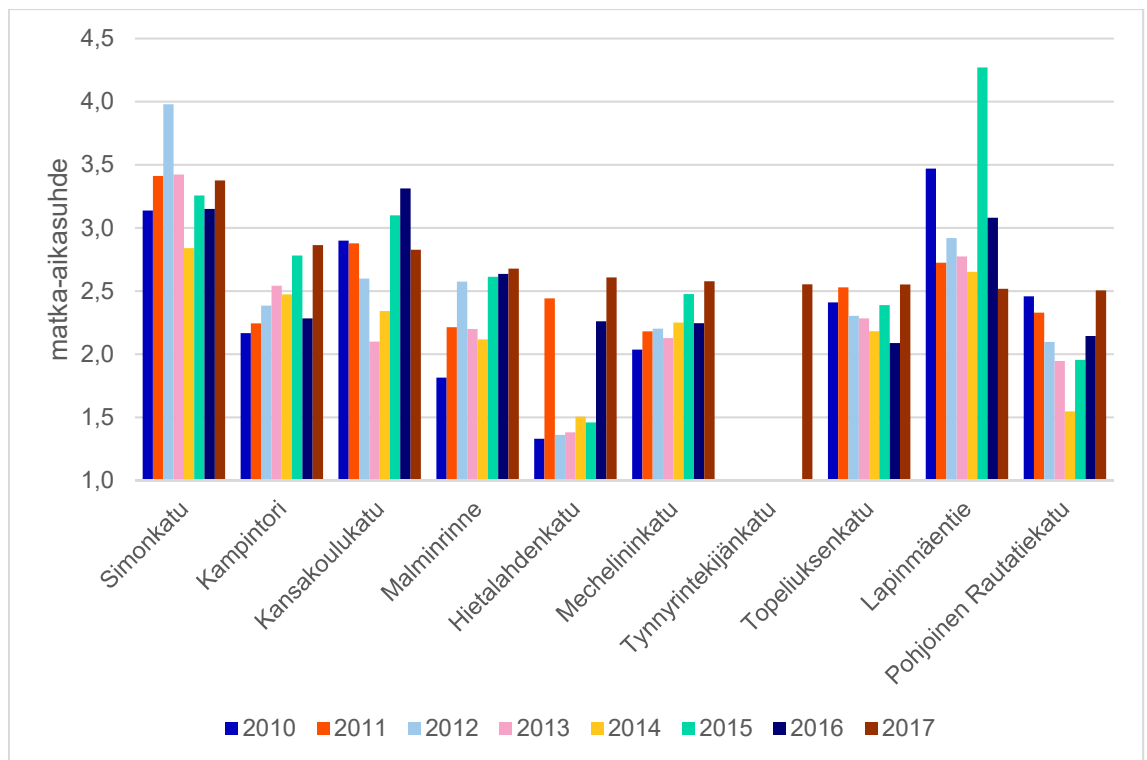
Kuva 14. Päiväliikenteen sujuvuuden kehitys kymmenellä ruuhkaisimmalla kadulla



Kuva 15. Iltapäiväliikenteen matka-aika suhteessa yöliikenteeseen kaduittain

Iltapäiväliikenteessä Simonkatu oli Helsingin ruuhkaisin katu vuonna 2017. Matka-aika oli keskimäärin 3,4 kertaa pidempi iltapäivällä kuin yöllä. Simonkadun viipeet olivat vielä suuremmat vuonna 2012, jolloin matka-aikakerroin oli 4,0.

Kampintorin, Malminrinteen, Hietalahdenkadun, Mechelininkadun, Topeliuksenkadun ja Pohjoisen Rautatiekadun viipeet olivat vuonna 2017 suurempia kuin tutkimusjakson aikaisempina vuosina. Erityisen paljon iltapäiväliikenteen sujuvuus on heikentynyt viimeisen kahden vuoden aikana Hietalahdenkadulla. Vuonna 2015 matka-aikakerroin oli Hietalahdenkadulla 1,5 kun sen oli vuonna 2017 2,6. Mechelininkadulla oli vuonna 2017 käynnissä peruskorjaus, mikä näkyi Mechelininkadun liikenteen sujuvuuden heikkenemisenä aamu-, päivä- ja iltapäiväliikenteessä.

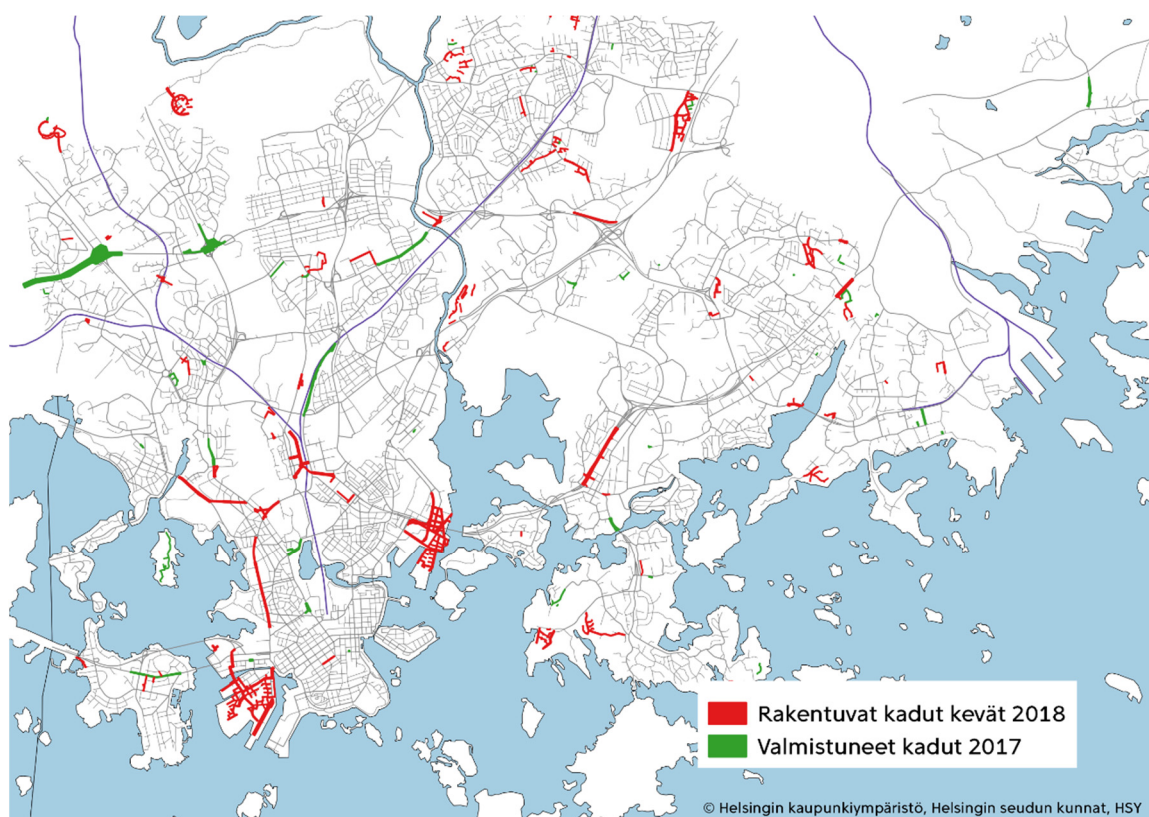


Kuva 16. Iltapäiväliikenteen matka-aika suhteessa yöliikenteeseen kaduittain

Yksi merkittävä liikenteen sujuvuuteen vaikuttava tekijä ovat katu- ja tietyöt. Vuonna 2017 liikenteen sujuvuus parani huomattavasti läntisessä ja pohjoisessa suurpiirissä Kehä I:n mittavien tietöiden valmistuttua. Sujuvuuden paraneminen oli niin huomattava, että se näkyi jopa koko kaupungin tason sujuvuuskehityksessä (kuva 4). Kuvassa 17 on esitetty tammikuun alussa 2018 käynnissä olleet sekä vuoden 2017 aikana valmistuneet katutyökohteet.

Liitteistä 6–12 löytyy katuosakohtaiset sujuvuustiedot vuosille 2016 ja 2017 aamu-, päivä- ja iltapäiväliikenteessä. Kun verrataan liitteiden kuvia ja kuvaa katutyökohteista, huomataan esimerkiksi seuraavat seikat:

- Kehä I Tuusulanväylän liittymästä länteen on merkittävästi sujuvampi vuonna 2017 aamu- ja iltaliikenteessä kuin vuonna 2016. Myös päiväliikenteen sujuvuudessa on tapahtunut paranemista.
- Mechelininkadun ja sen poikkikatu sujuvuus oli syksyllä 2017 selvästi heikompi kuin vuotta aiemmin erityisesti iltapäiväliikenteessä.
- Alueella Tukholmankatu–Mannerheimintie–Reijolankatu autoliikenteen sujuvuus heikentyi selvästi. Katutöiden vaikutus heijastui myös Topeliuksenkadun ja Haartmaninkadun liikenteeseen.



Kuva 17. Vuodenvaihteessa 2018 rakenteilla olleet ja vuonna 2017 valmistuneet katutyöt.

3.4 Autoliikenteen viivytykset katutasolla

Autoliikenteen matka-aikaviivytysten merkitys kasvaa liikennemäärien kasvaessa. Kaduilla, joilla liikennemäärät ovat suuria, viipeet hidastavat suuremman joukon matkantekoa. Taulukkoon 2 on koottu 10 katu, joilla Helsingin autoilijoille kertyy eniten viiveistä johtuvaa matka-aikaa. Luvuissa ovat mukana kaikki syksyn 2017 tarkasteluajankohtana (45 päivää) olleet matka-aikahavainnot. Absoluuttiset luvut eivät kerro sinänsä paljoa, mutta katujen keskinäinen järjestys ja lukujen väliset suhteet kertovat viivytysten merkityksestä eri kaduilla.

Katu	Viive 2017 (tuntia, kaikki havainnot yhteensä)
Mannerheimintie	3494
Vihdintie	2318
Mechelininkatu	2279
Mäkelänkatu	2277
Hämeentie	1771
Porkkalankatu	1689
Huopalahdentie	1332
Runeberginkatu	1109
Topeliuksenkatu	1055
Helsinginkatu	1053

Taulukko 2: Kymmenen katu, joilla on eniten yhteenlaskettua matka-aikaviivettä

Katu	Viive 2017 (tuntia per katukilometrisuunta, kaikki havainnot yhteensä)
Simonkatu	522
Porkkalankatu	476
Lapinmäentie	461
Mechelininkatu	426
Tukholmankatu	405
Meritullintori	383
Pohjoisesplanadi	370
Kampintori	368
Mäkelänkatu	354
Eteläinen Makasiinikatu	331

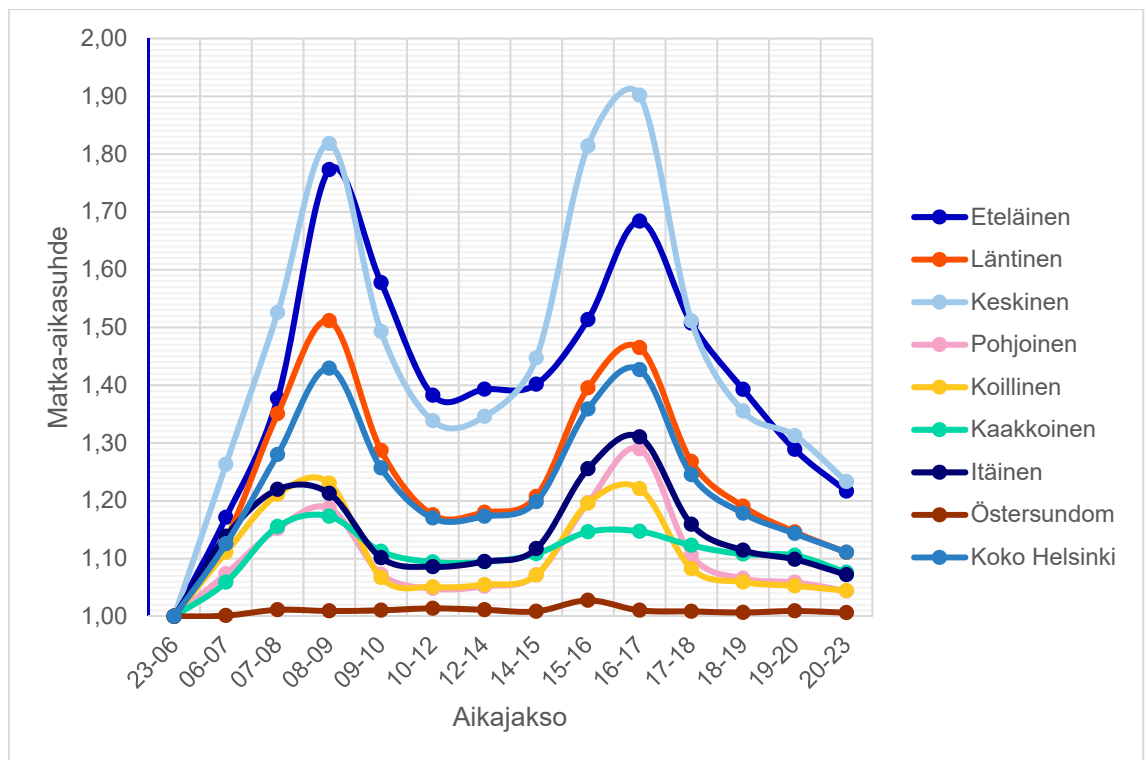
Taulukko 3: Kymmenen katua, joilla on eniten yhteenlaskettua matka-aikaviivettä per katukilometrisuunta

Taulukossa 2 korostuvat pitkät kadut. Kadun pituuden vaikutus tuloksiin voidaan eliminoida jakamalla taulukon 2 arvot kadun pituudella ajosuunnittain (2-suuntaisella kadulla kadun pituus kerrotaan kahdella). Tällöin autoliikenteen viivytykset ovat suurimpia Simonkadulla, Porkkalankadulla ja Lapinmäentiellä (taulukko 3).

3.5 Sujuvuuden ajallinen vaihtelu

Autoliikenteen määrät ja sujuvuus vaihtelevat voimakkaasti vuorokaudenajan mukaan. Kuvassa 18 on esitetty sujuvuuden vaihtelu vuonna 2017 suurpiireittäin ja koko kaupungin tasolla 14 aikaryhmässä. Itäisessä suurpiirissä ja Östersundomissa ruuhkaisin aamutunti osuu aikajaksolle kello 07–08. Kaikissa muissa suurpiireissä ruuhkaisin aamutunti osuu välille 08–09. Huonoiten autoliikenne sujuu keskisessä suurpiirissä kello 08–09 välillä, jolloin matka-aika suhde verrattuna yöliikenteeseen on 1,82.

Iltapäiväliikenteen ruuhkaisin tunti on kello 16–17 kaikkialla muualla paitsi Östersundomissa. Östersundomin liikenne on kuitenkin erittäin hyvin sujuvaa kaikissa aikaryhmissä. Iltapäivällä keskinen suurpiiri erottuu selvästi joukosta, siellä matka-aikasuhde on keskimäärin 1,90 iltahuipputunnin aikana.



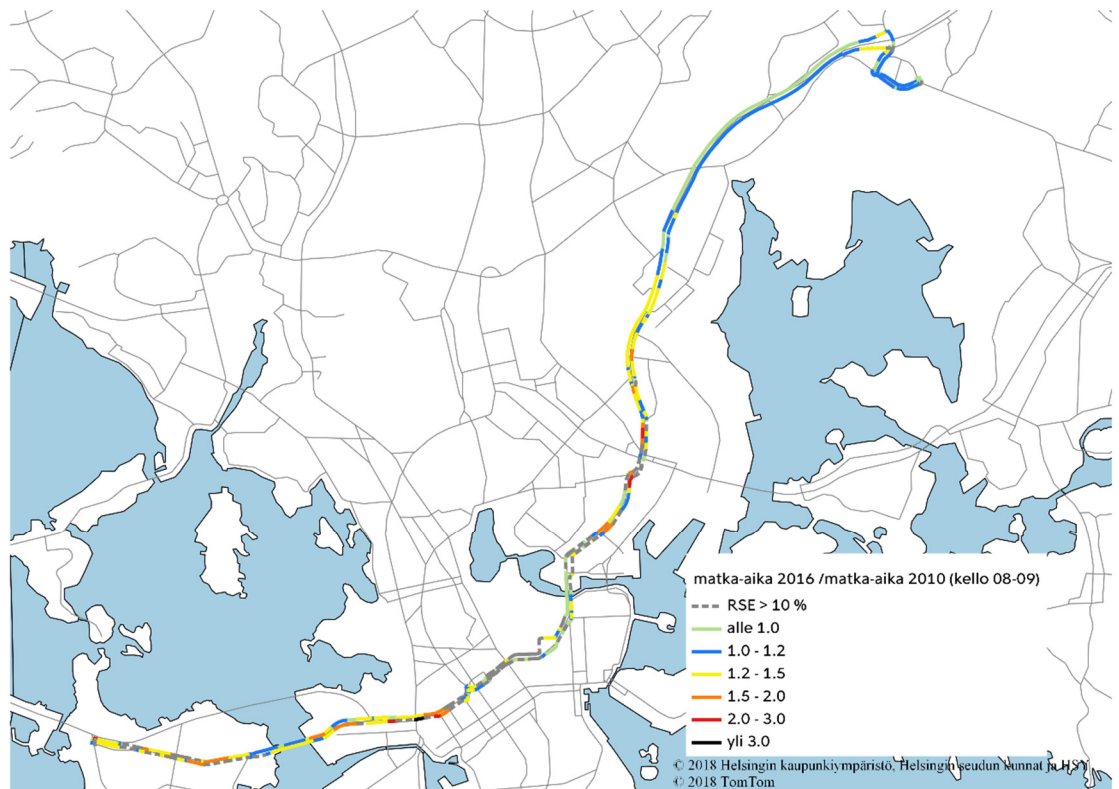
Kuva 18. Matka-aikasuhde aikaryhmittäin ja suurpiireittäin vuonna 2017

3.6 Sujuvuuden kehitys reittitasolla

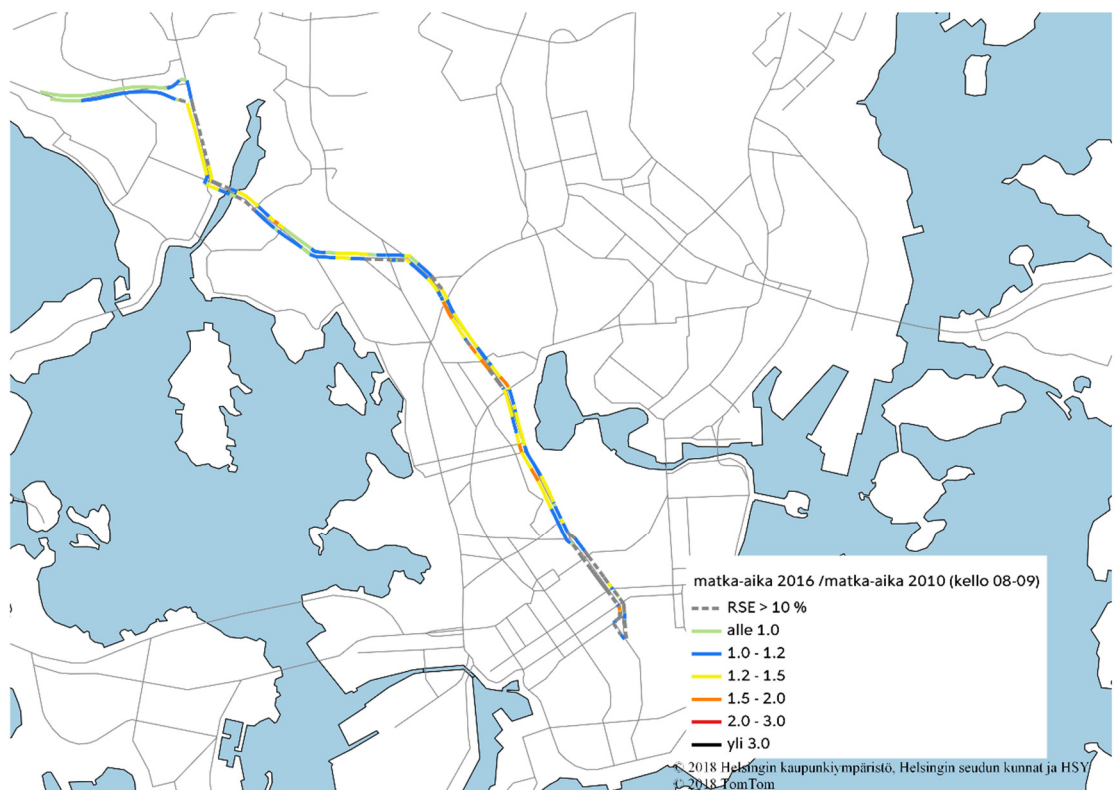
TomTomin liikennetilastoportaalin kautta on mahdollista tutkia liikenteen matka-aikoja ja nopeuksia käyttäjän määrittelemillä enintään 15 kilometriä pitkillä reiteillä. Kuvissa 19–23 on esitetty autoliikenteen matka-aikasuhde vuosien 2016 ja 2010 välillä kello 08–09 välisenä ajanjaksona kuudella eri reitillä (kuvassa 19 on kahden reitin tiedot). Reitti Isokaari–Viikinkaari–Isokaari on käsitelty muista poiketen kahtena erillisenä reitinä, koska reitin pituus yhteen suuntaan on 15 km, mikä on reittikyselyssä sallittu maksimipituus.

1. Isokaari–Viikinkaari
2. Viikinkaari–Isokaari
3. Turunväylä–Erottaja–Turunväylä
4. Kanneltie–Reijolankatu–Kanneltie
5. Yhdyskunnantie–Sturenkatu–Yhdyskunnantie
6. Länsiväylä–Kauppatori–Länsiväylä

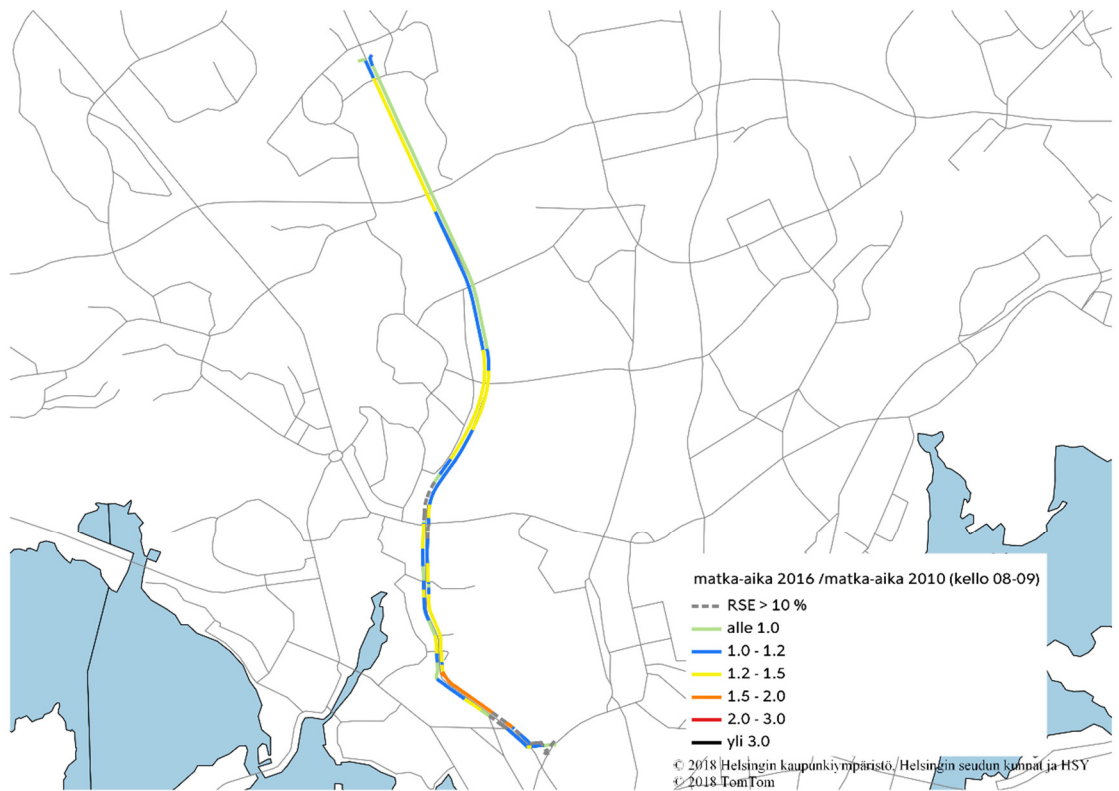
Vihreällä värillä on kuvattu reittiosuudet, joilla matka-aika vuonna 2016 oli pienempi kuin vuonna 2010. Mustalla värillä korostetuilla reittiosuuksilla matka-aika on yli kolminkertaistunut. Harmaalla katkoviivalla on väritetty reittiosuudet, joilla joko vuoden 2010 tai 2016 tietoihin liittyy niin paljon epävarmuutta, että tiedon suhteellinen virhe (RSE) on yli 10 %.



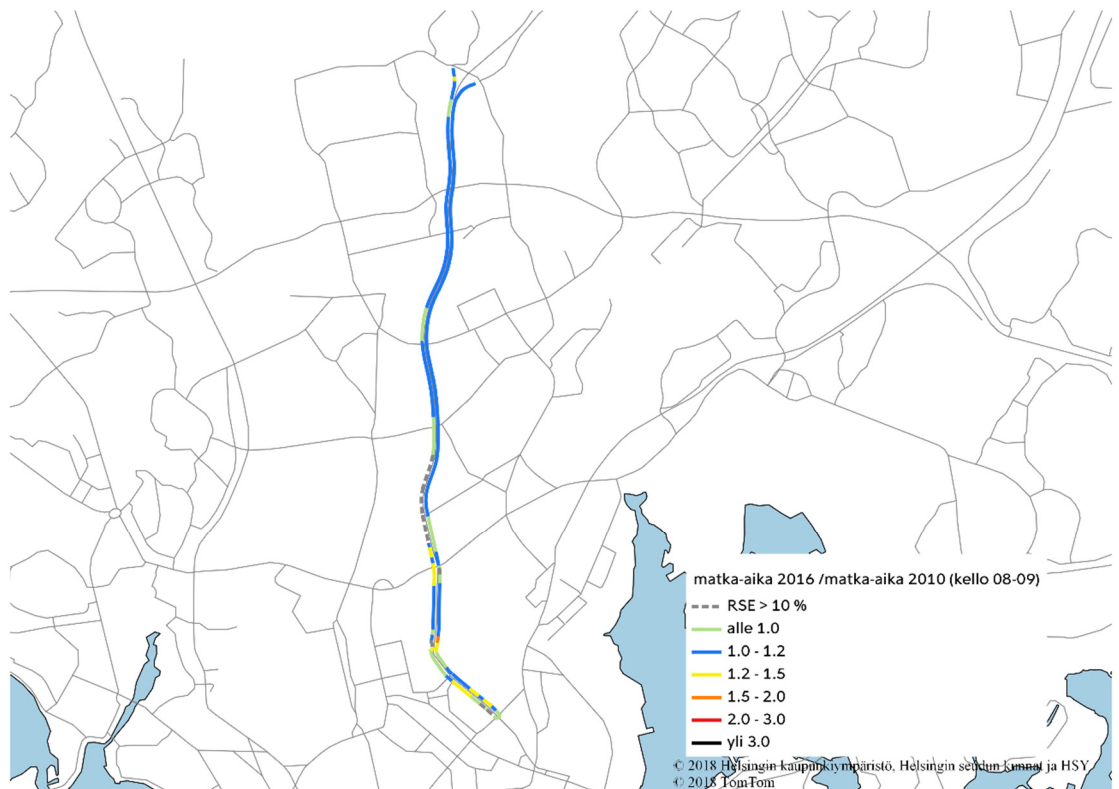
Kuva 19. Liikenteen matka-ajan muutos vuosien 2010 ja 2016 välillä reiteillä Isokaari–Viikinkaari ja Viikinkaari–Isokaari (kello 08–09)



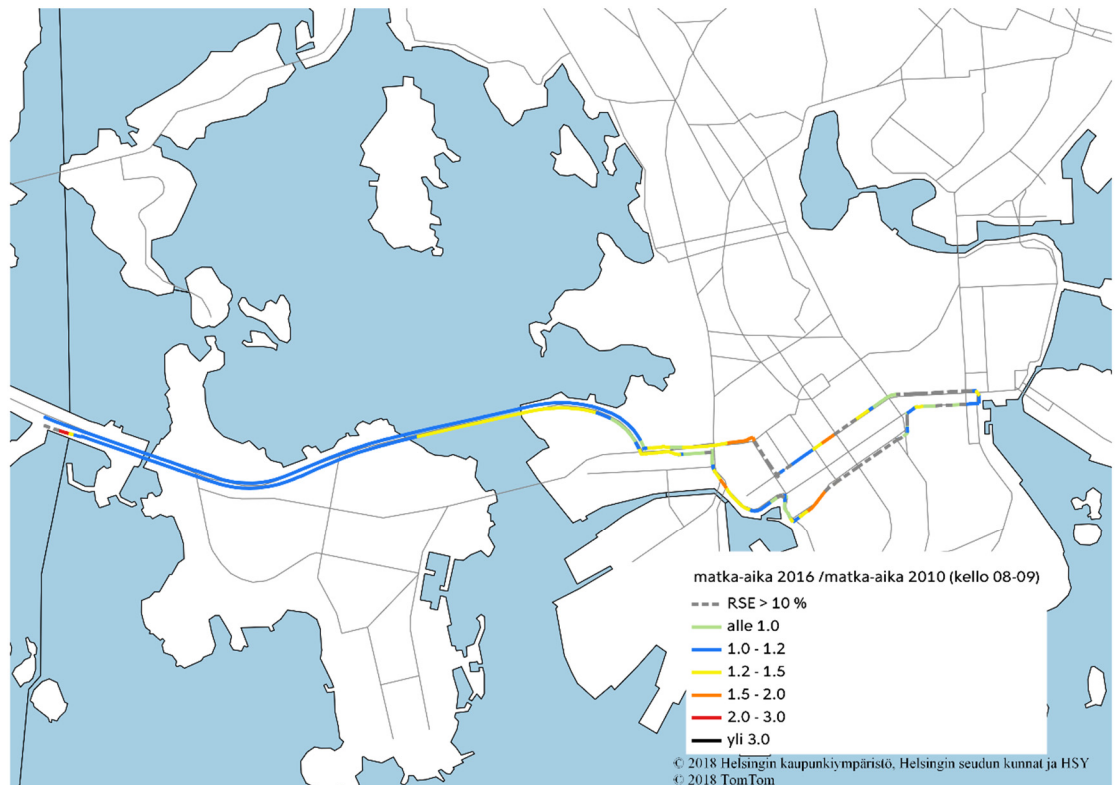
Kuva 20. Liikenteen matka-ajan muutos vuosien 2010 ja 2016 välillä reitillä Turunväylä–Erottaja–Turunväylä (kello 08–09)



Kuva 21. Liikenteen matka-ajan muutos vuosien 2010 ja 2016 välillä reitillä Kanneltie–Reijolankatu–Kanneltie (kello 08–09)



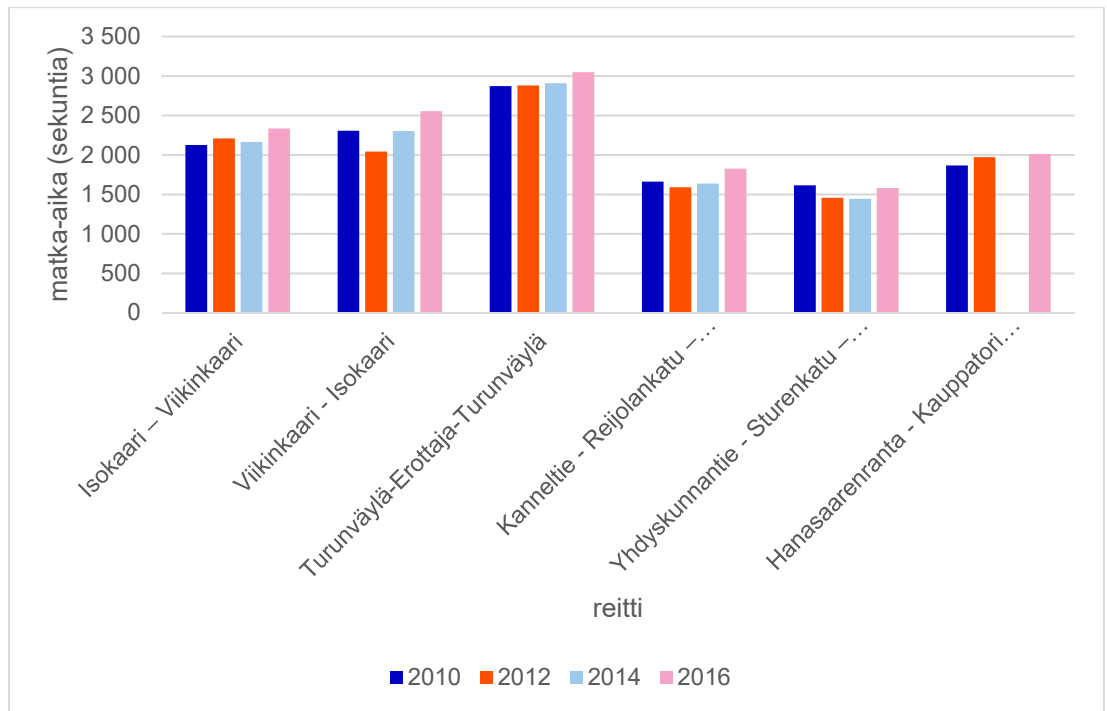
Kuva 22. Liikenteen matka-ajan muutos vuosien 2010 ja 2016 välillä reitillä Yhdyskunnantie–Sturenkatu–Yhdyskunnantie (kello 08–09)



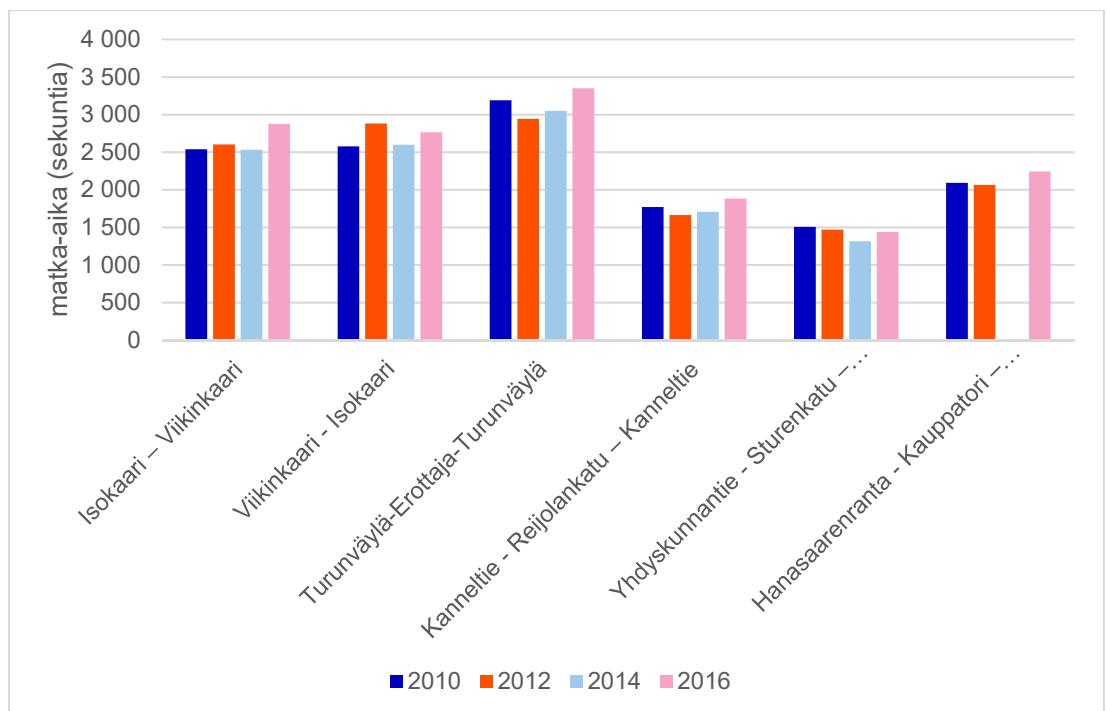
Kuva 23. Liikenteen matka-ajan muutos vuosien 2010 ja 2016 välillä reitillä Hanasaarenranta–Kauppatori–Länsiväylä (kello 08–09)

Kuvissa 24 ja 25 näkyy eri reittien matka-ajan keskiarvojen kehitys vuosina 2010–2016 aamu- ja iltahuippu-tunnin aikana. Aamuhuipputunnin osalta vuosi 2016 oli matka-ajan keskiarvoltaan pisin kaikilla muilla paitsi reitillä Yhdyskunnantie–Sturenkatu–Yhdyskunnantie. Kyseisellä reitillä vuosi 2010 oli aavistuksen verran hitaampi.

Iltahuipputunnin aikana autoliikenteen matka-ajan keskiarvot olivat suurimmillaan vuonna 2016 reiteillä Iso-kaari–Viikinkaari, Turunväylä–Erottaja–Turunväylä, Kanneltie–Reijolankatu–Kanneltie ja Hanasaarenranta–Kauppatori–Länsiväylä. Reitillä Viikinkaari–Isokaari pisin mitattu matka-ajan keskiarvo oli vuonna 2012 ja reitillä Yhdyskunnantie–Sturenkatu–Yhdyskunnantie pisin mitattu matka-ajan keskiarvo oli vuonna 2010.



Kuva 24. Aamuhuipputunnin (kello 08–09) matka-ajan kehitys vuosina 2010–2016 eri reiteillä



Kuva 25. Iltahuipputunnin (kello 16–17) matka-ajan kehitys vuosina 2010–2016 eri reiteillä

Liitteissä 1–5 on esitetty vastaavat karttakuvat kello 16–17 välisen liikenteen osalta ja tarkempia analyysejä reitinosien matka-ajoista ja nopeuksista.

4. Kansainvälinen vertailu

TomTom julkaisee säännöllisesti maailmanlaajuisen ruuhkaindeksin, joka kuvaa liikenteen sujuvuutta. Indeksiksi lasketaan 390 kaupungissa ja 48 maassa. Indeksiksi kuvaa ruuhkassa vietettyä ylimääräistä aikaa, eli esimerkiksi indeksin arvo 36 % tarkoittaa, että liikenteen matka-aika on keskimäärin 36 % suurempi kuin mitä se olisi vapaissa olosuhteissa, jolloin muu liikenne ei hidasta matkantekoa.

Viimeisimmän TomTomin indeksin mukaan Helsingin koko vuorokauden ruuhkaisuustaso oli keskimäärin 26 %, millä Helsinki sijoittui tutkittujen kaupunkien joukossa sijalle 168. Vertailukohtina mainittakoon Tukholman ruuhkaindeksi 28 %, Kööpenhaminan 23 % ja Oslon 30 %. Maailman ruuhkaisinta liikenne oli TomTomin mittausten mukaan Mexico Cityssä, missä koko vuorokauden ruuhkaindeksi oli 66 %. (https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/)

World Rank	Kaupunki	Ruuhkaindeksi	Aamuhuippu-tunti	Iltahuippu
1.	Mexico City	66%	96%	101%
25.	Pietari	41%	65%	90%
86.	Tallinna	32%	48%	60%
113.	Oslo	30%	57%	69%
133.	Tukholma	28%	48%	61%
168.	Helsinki	26%	40%	48%
181.	Turku	25%	29%	38%
228.	Kööpenhamina	23%	47%	40%
360.	Tampere	16%	19%	25%

Taulukko 4: Helsingin autoliikenteen sujuvuus verrattuna muihin kaupunkeihin
(https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/)

Lähdeluettelo

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2011. Liikenteen sujuvuus Helsingissä vuonna 2011

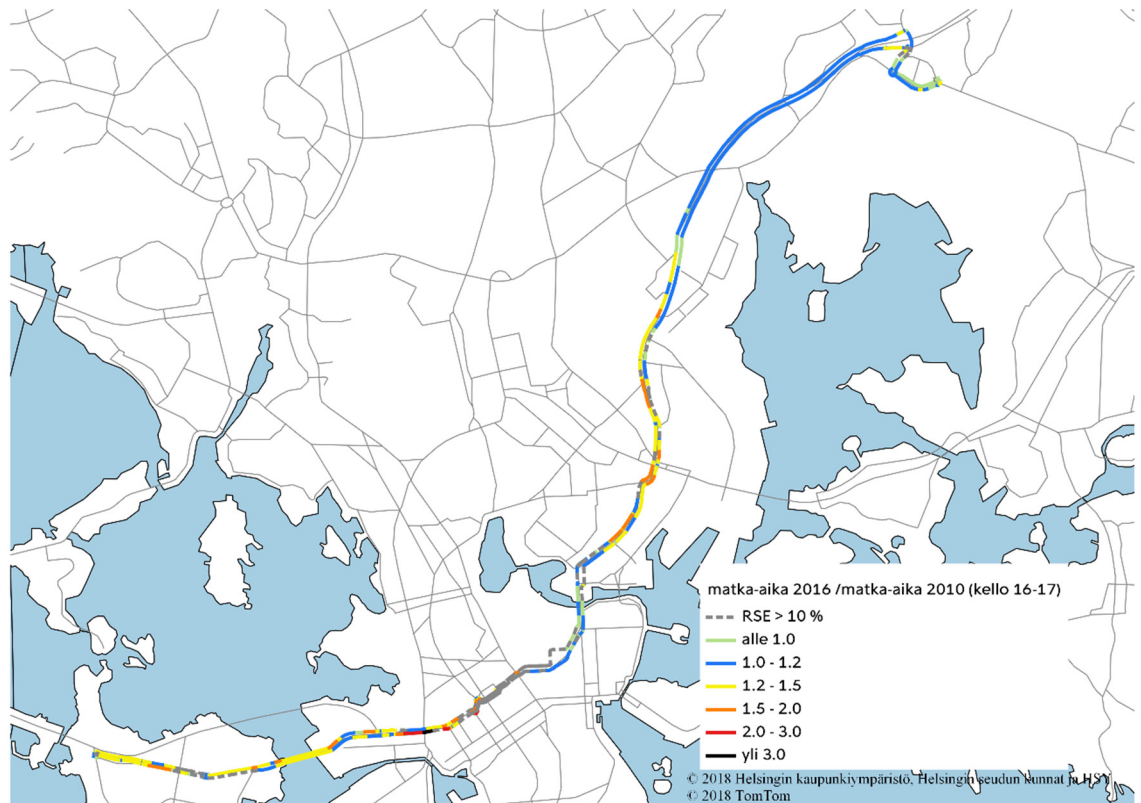
HSL 2017. Ajoneuvoliikenteen sujuvuus Helsingin seudulla syksyllä 2015. HSL:n julkaisuja 3/2017.

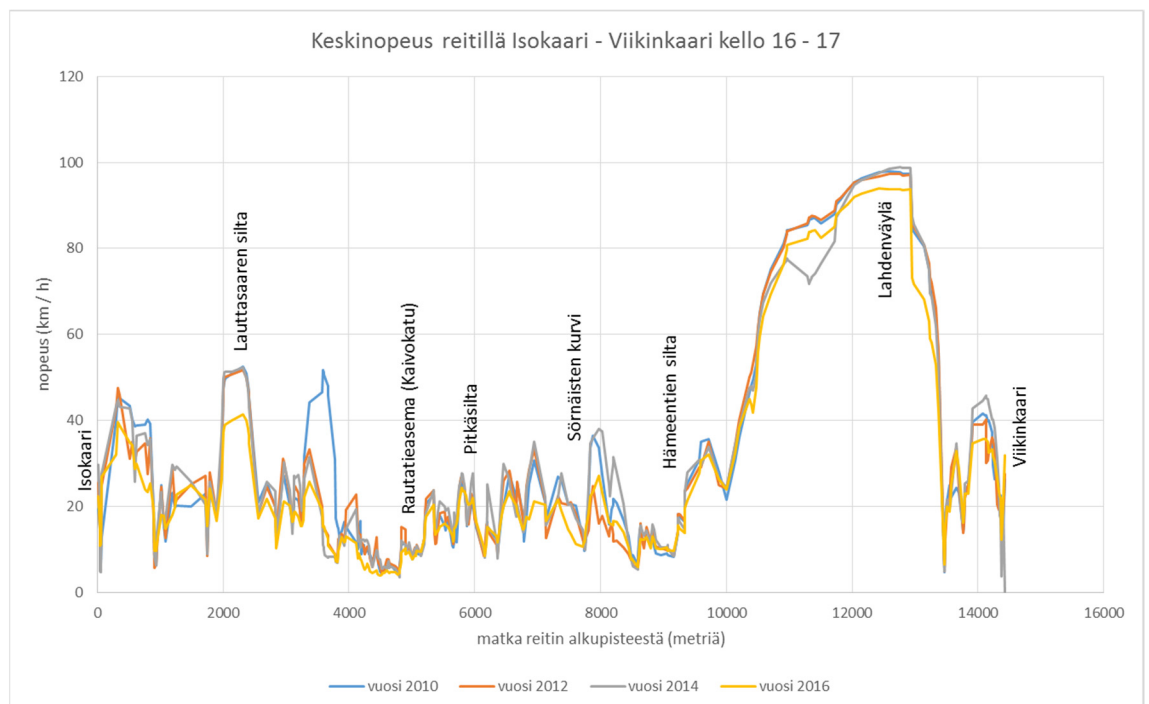
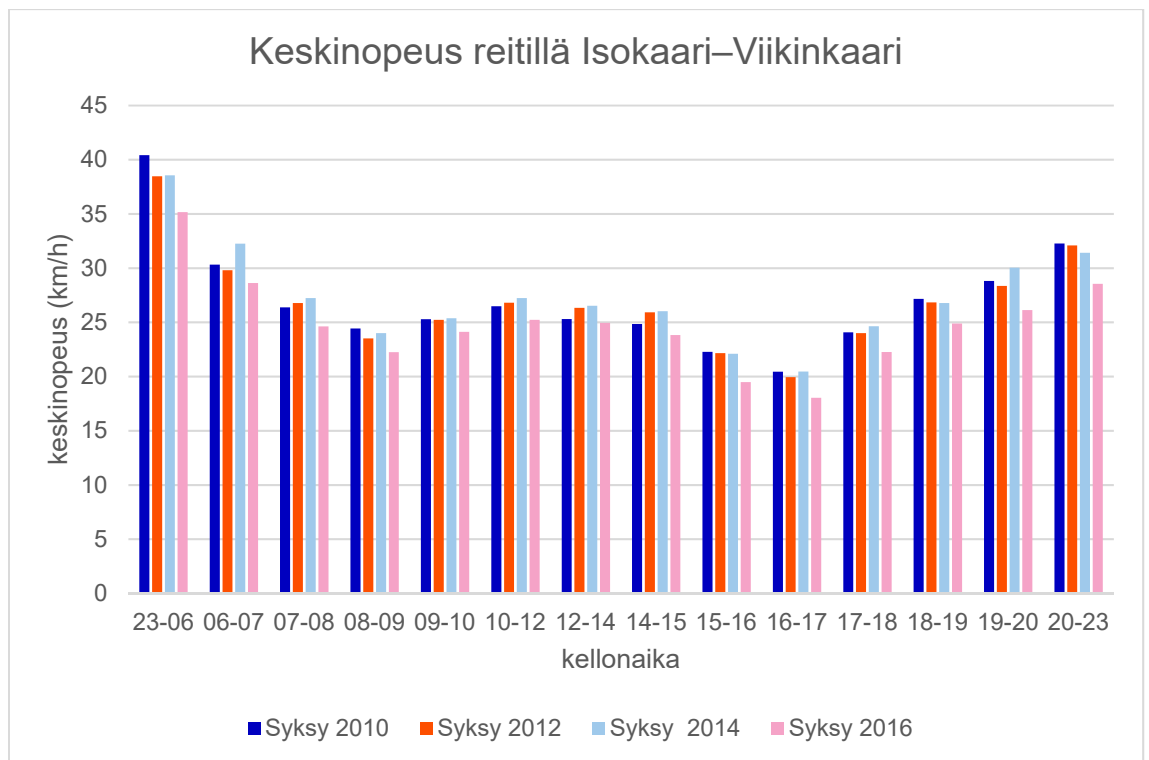
Kytö, S. 2015. Henkilöautoliikenteen sujuvuuden määrittäminen paikkatietomenetelmin: tapaus pääkaupunkiseutu ja kehyskunnat. Diplomityö.

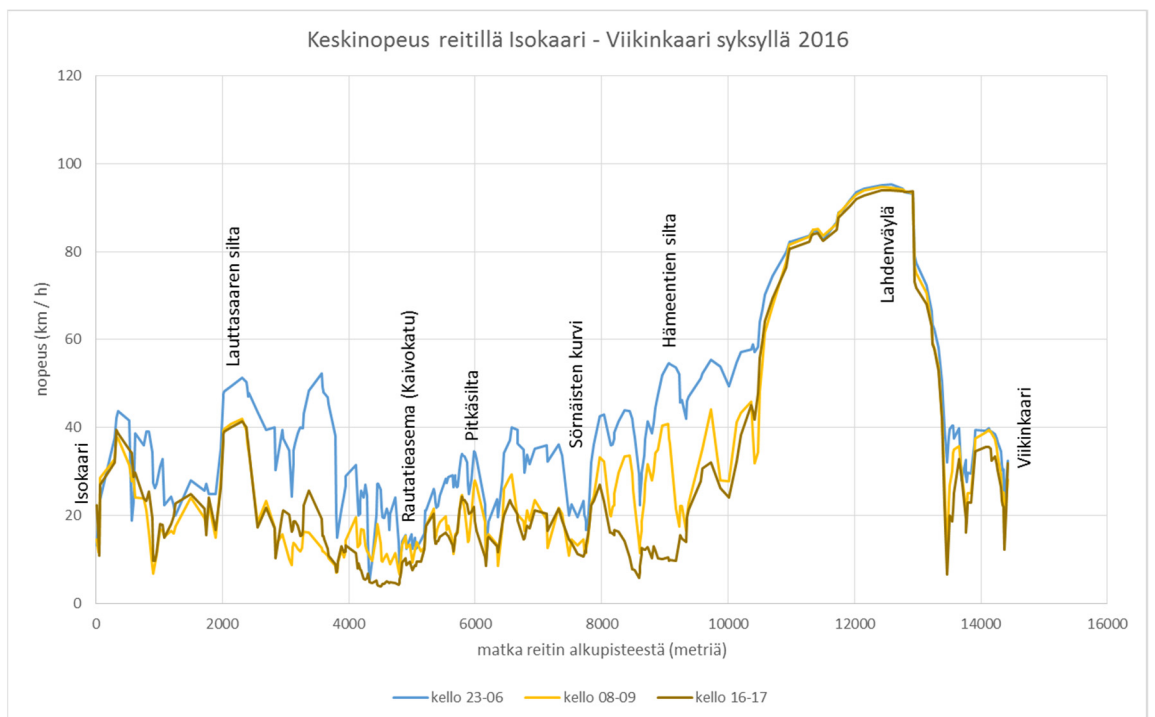
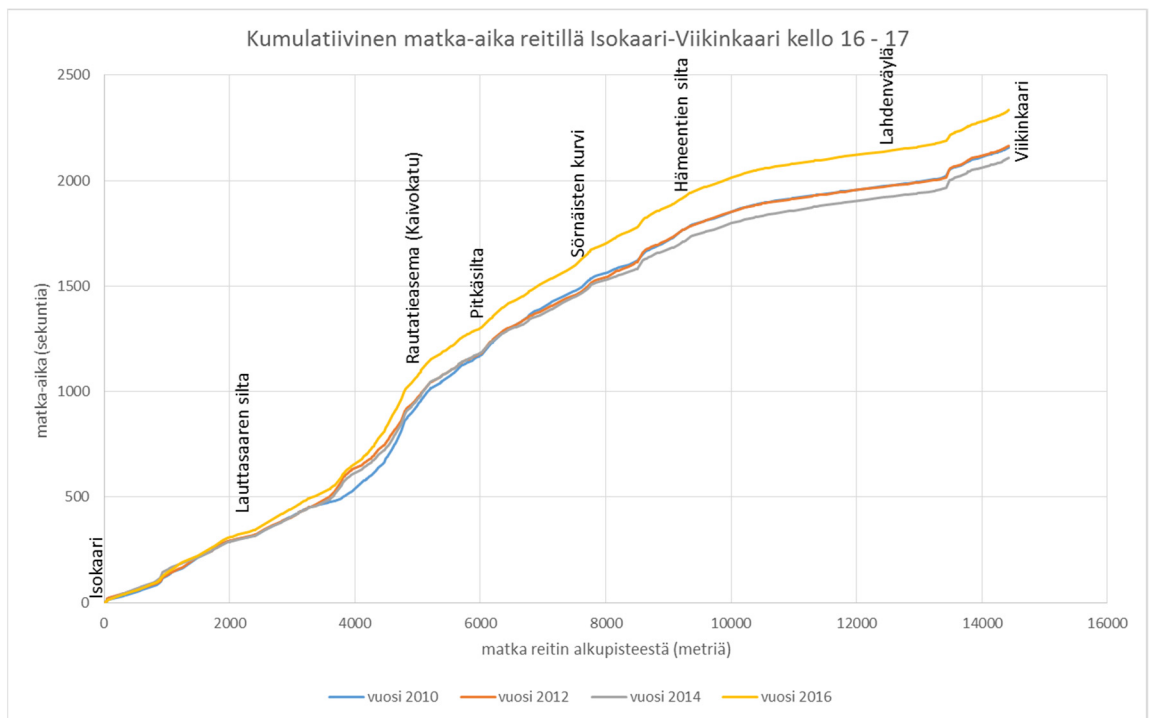
Perasto-Bernitz, O. 2010. Pääkaupunkiseudun matka-aikatutkimusten yhteensovittaminen. Diplomityö.

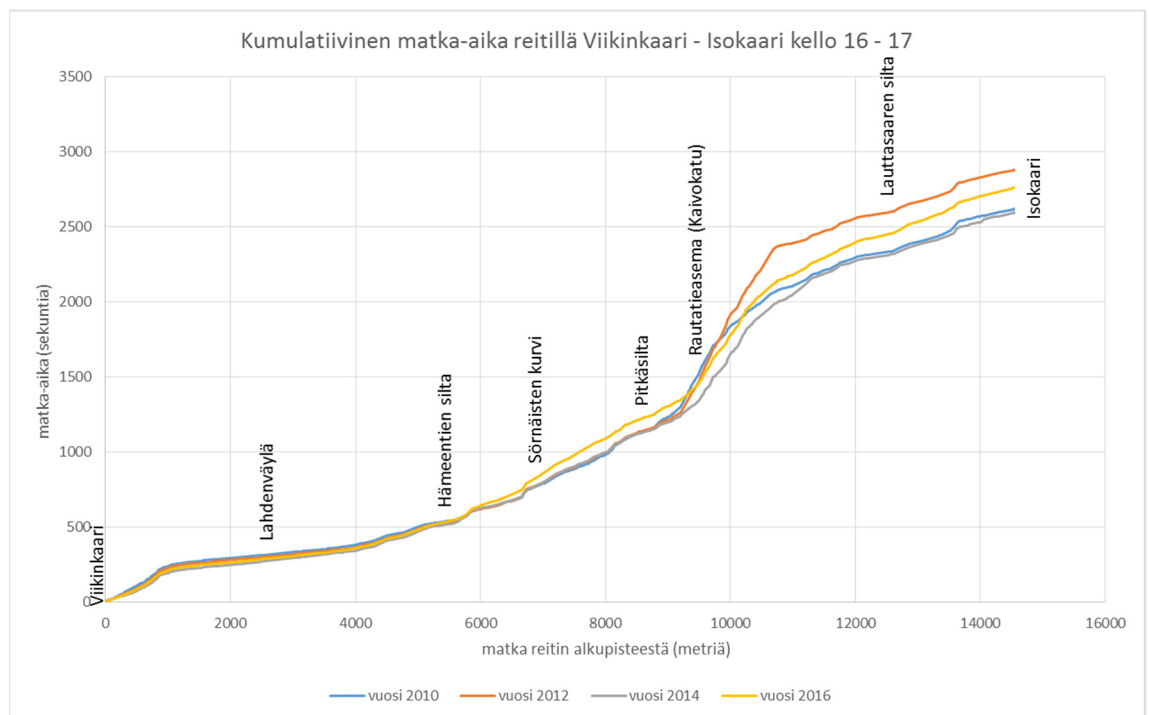
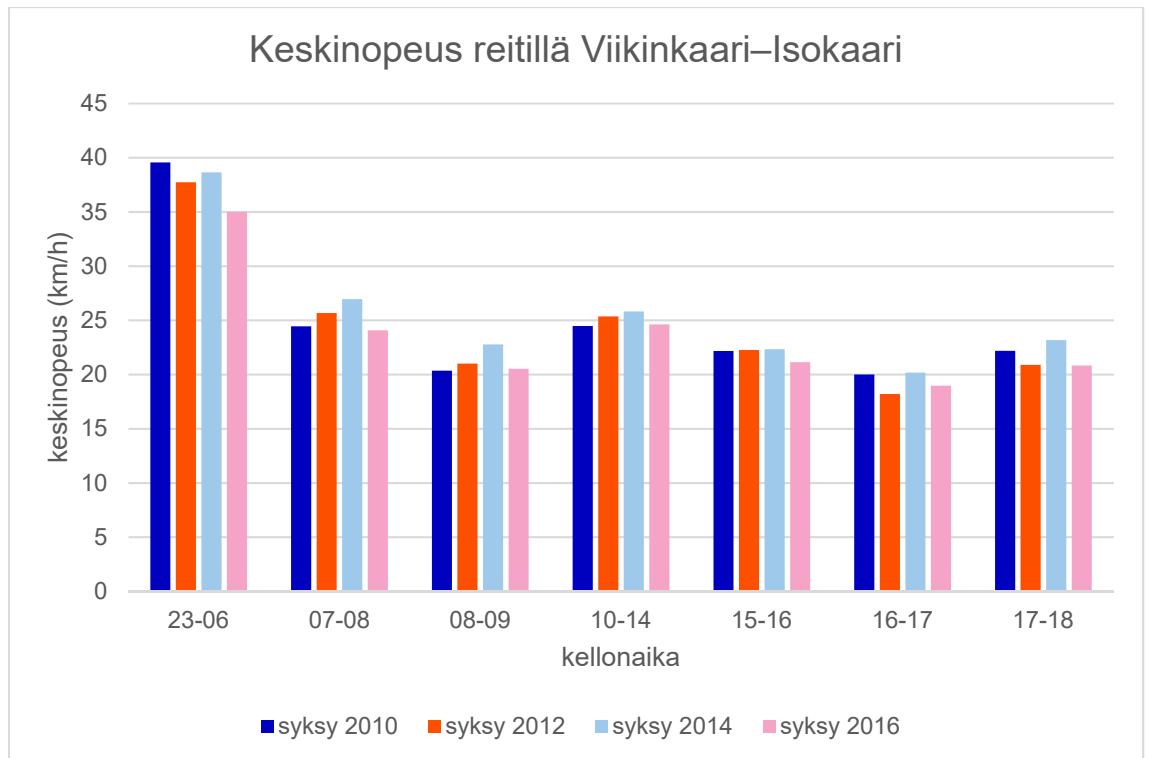
TomTom. 2018. [www] Viitattu 18.1.2018. Saatavissa: https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/

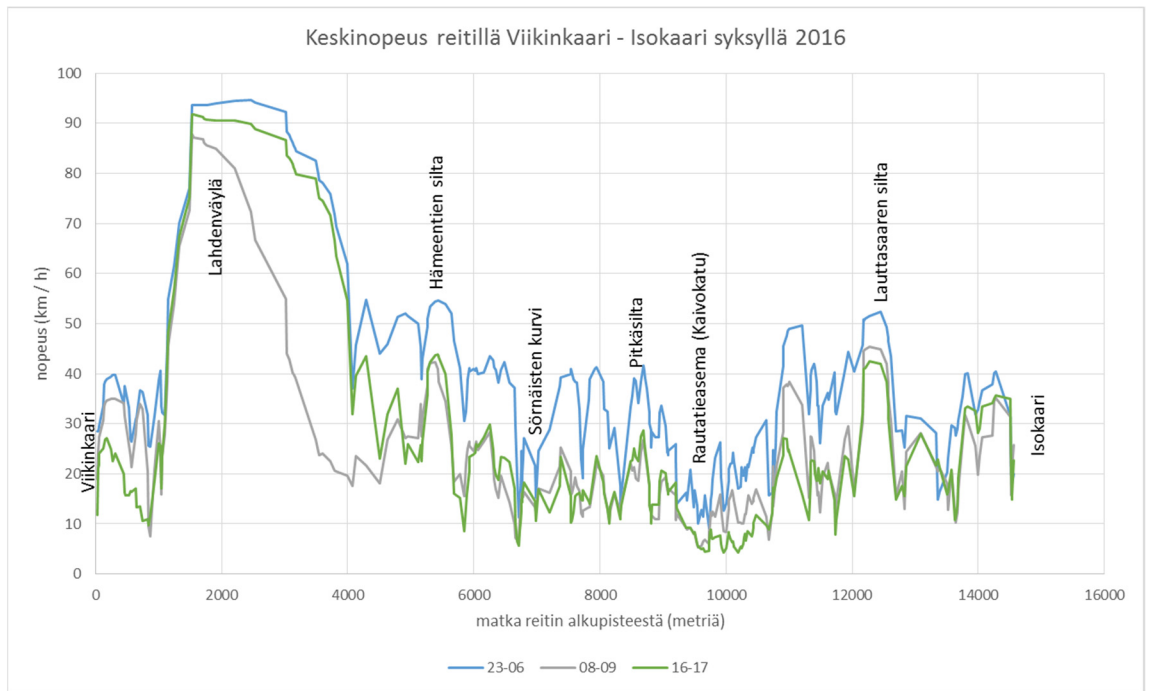
Liite 1. Sujuvuus reitillä Isokaari– Viikinkaari–Isokaari



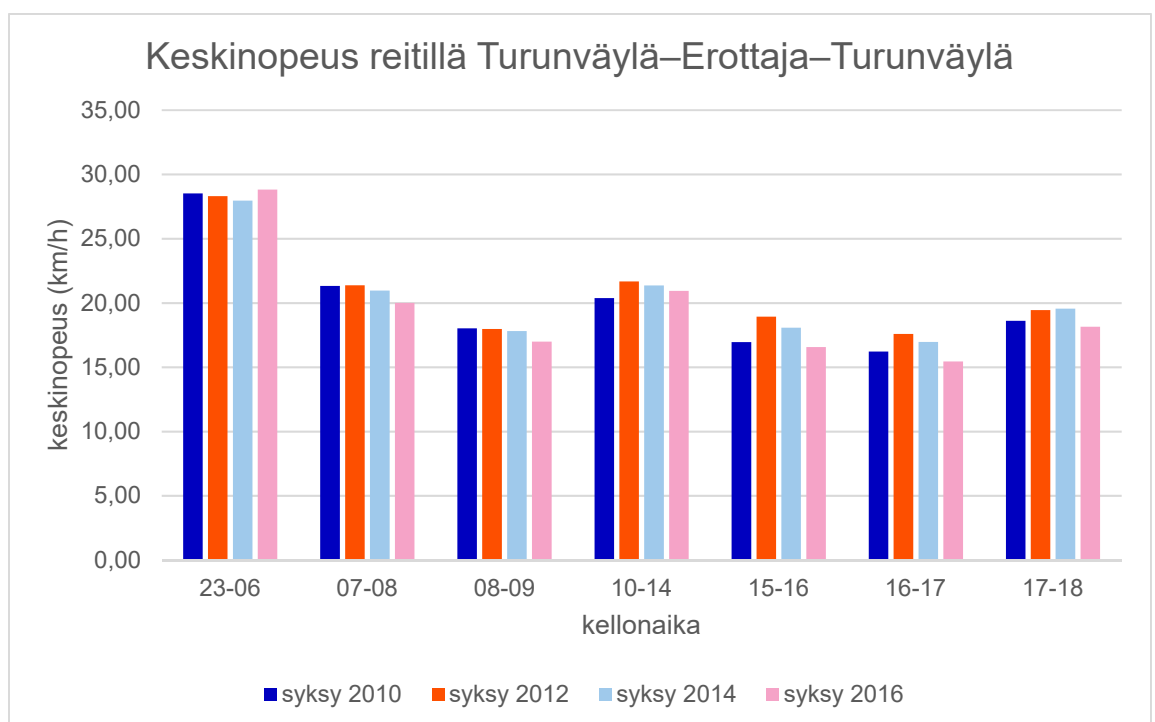
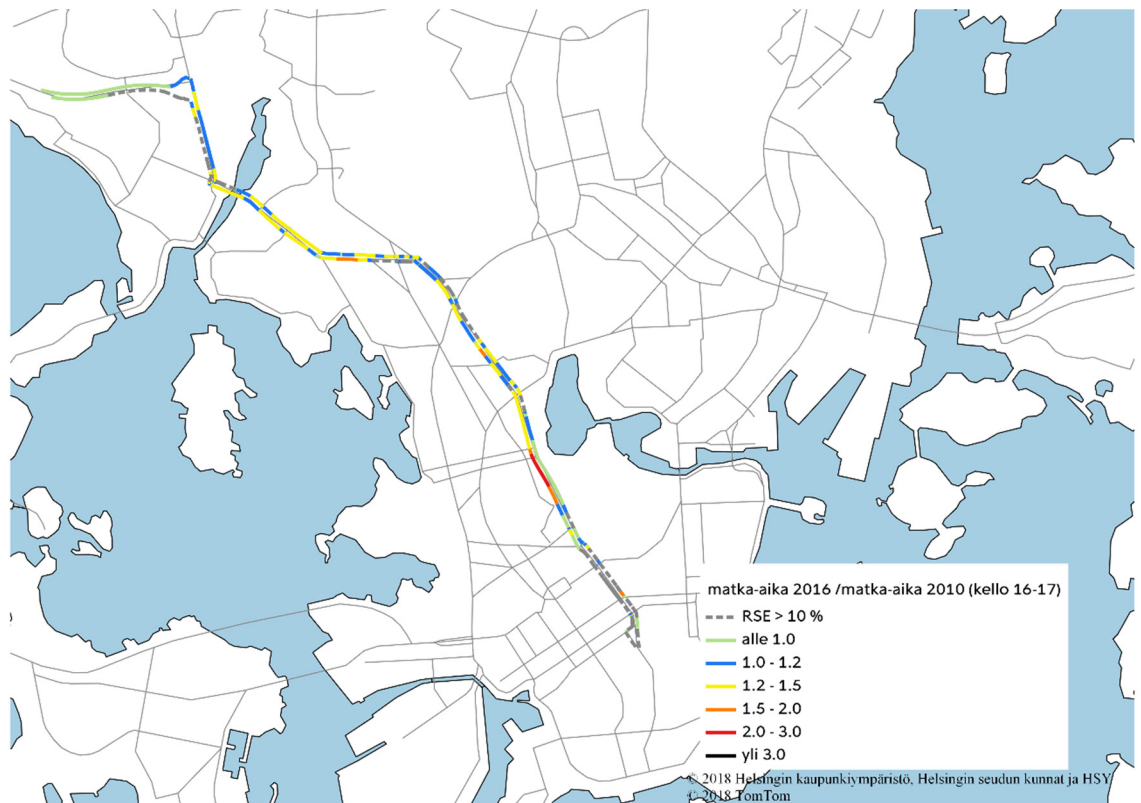


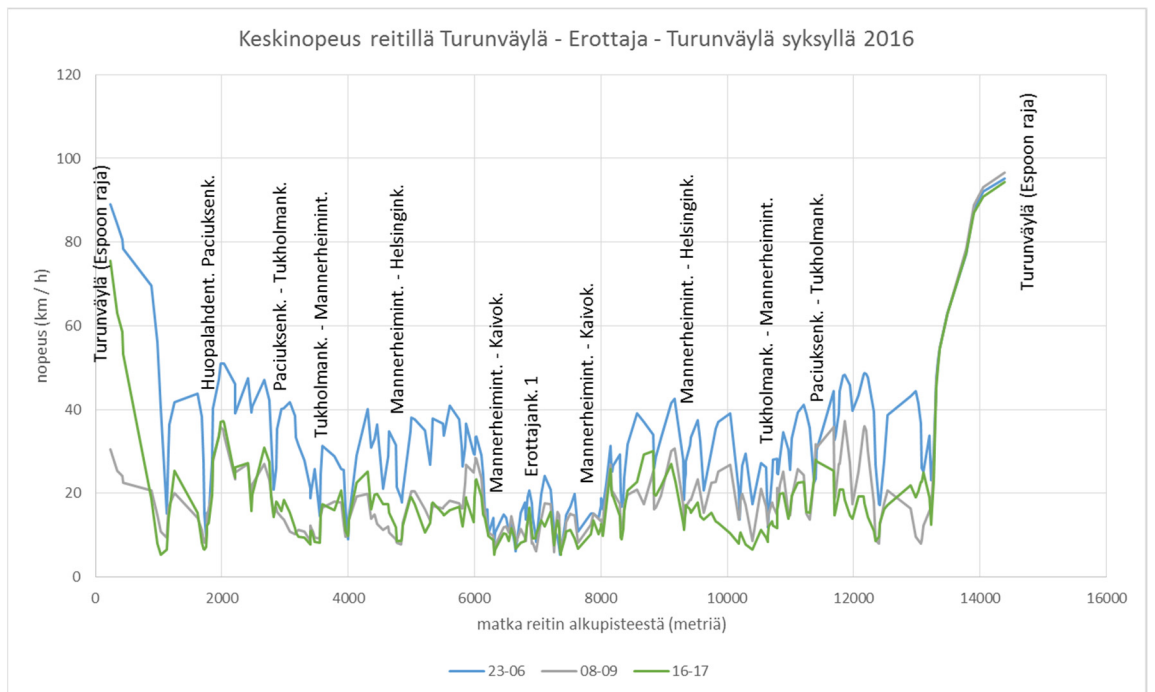
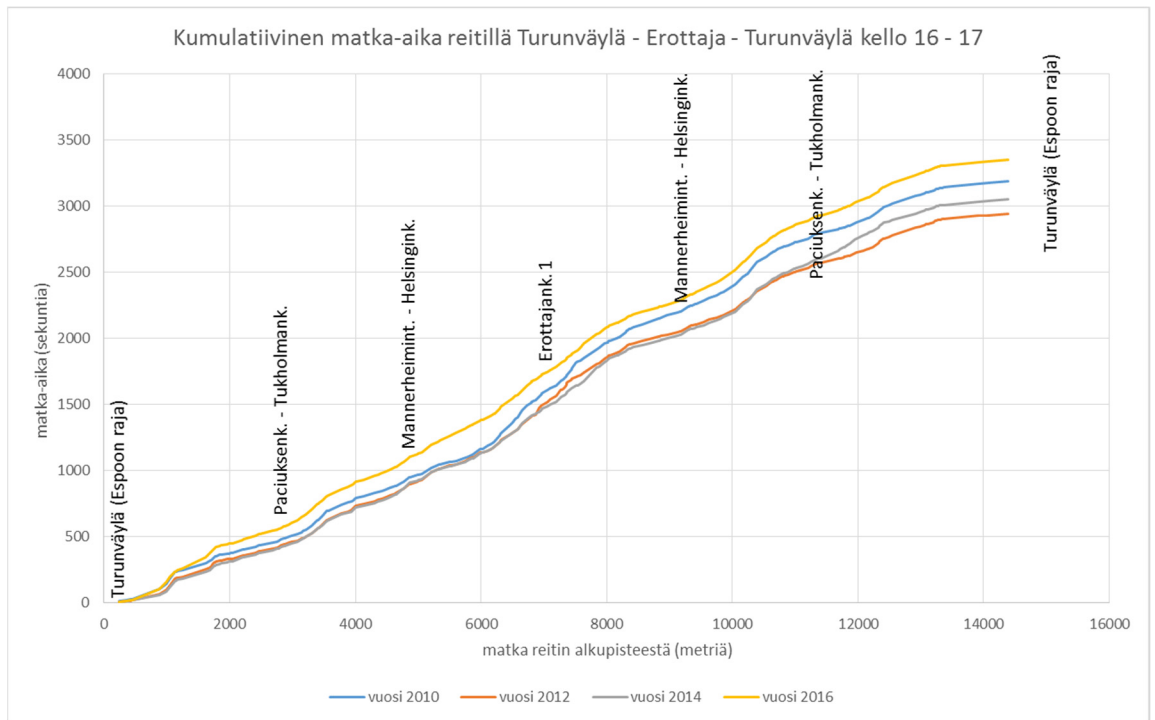




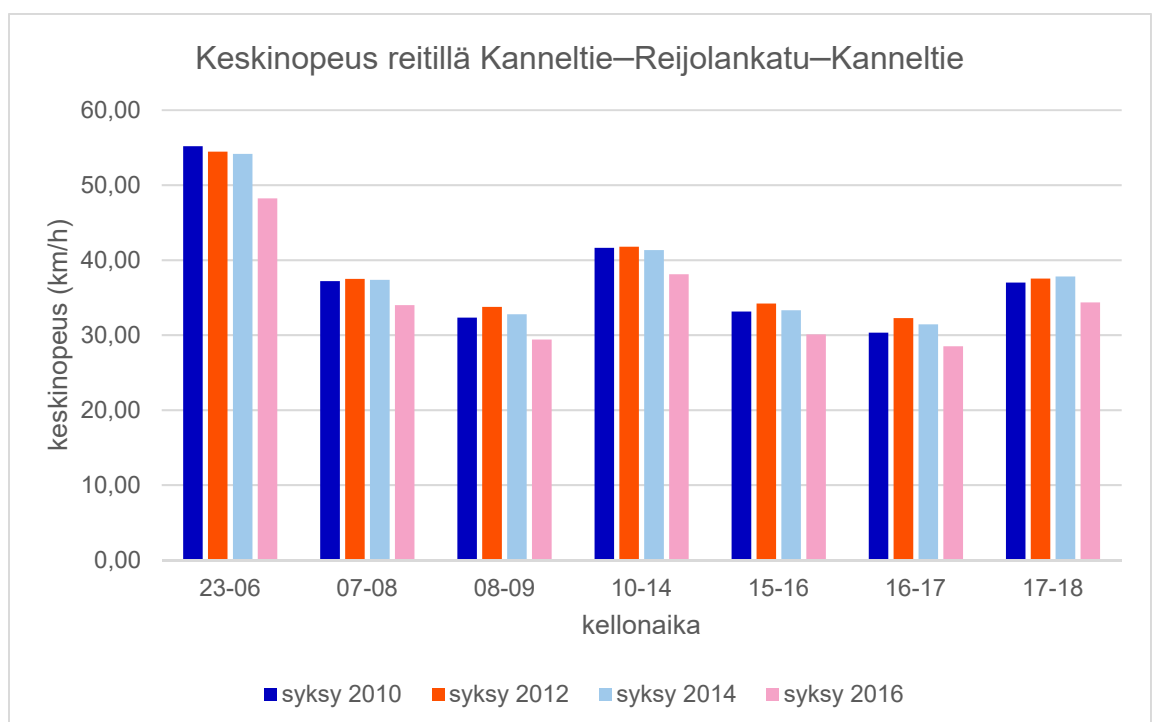
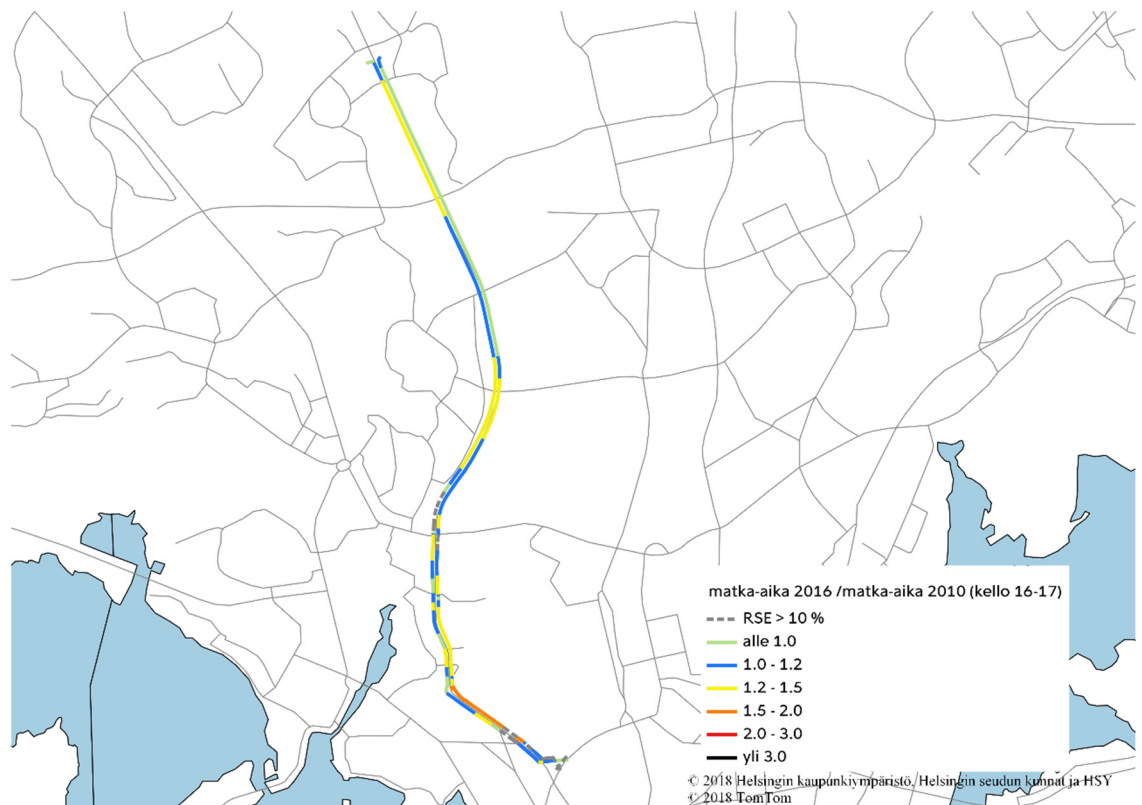


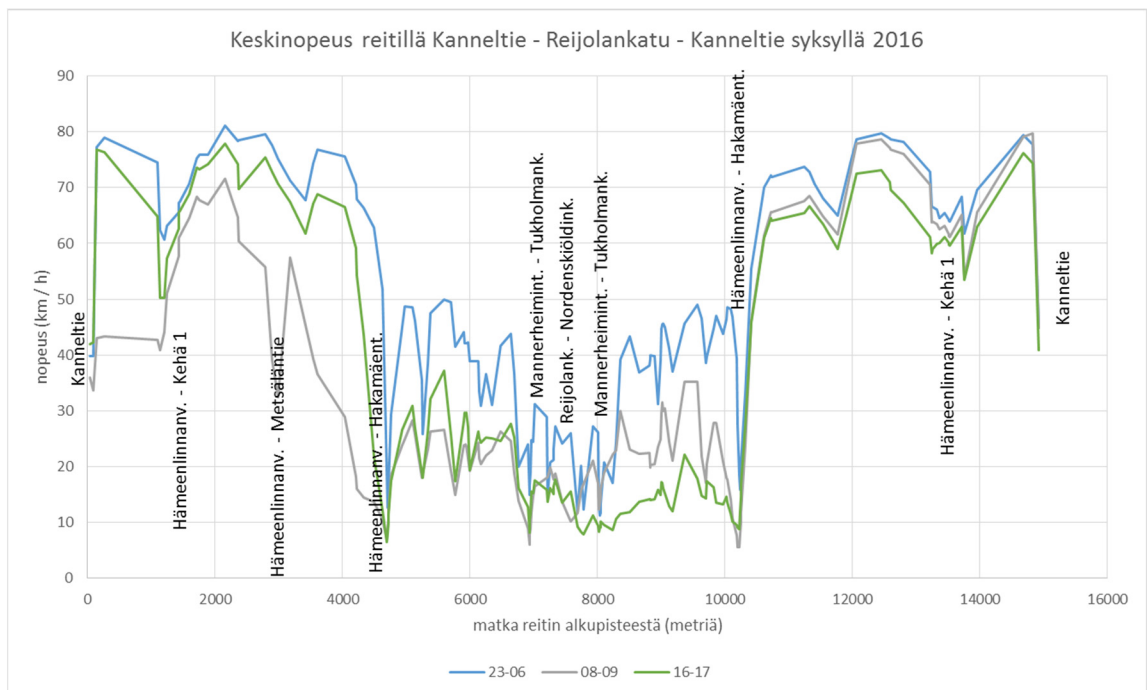
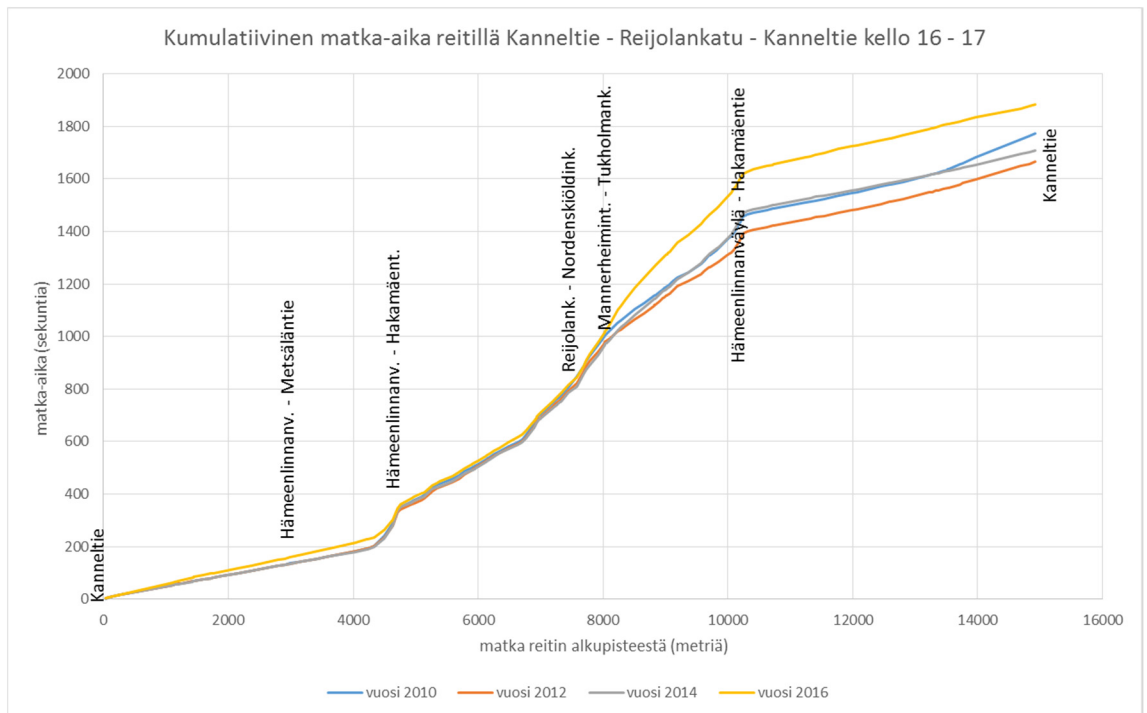
Liite 2. Sujuvuus reitillä Turunväylä–Erottaja–Turunväylä



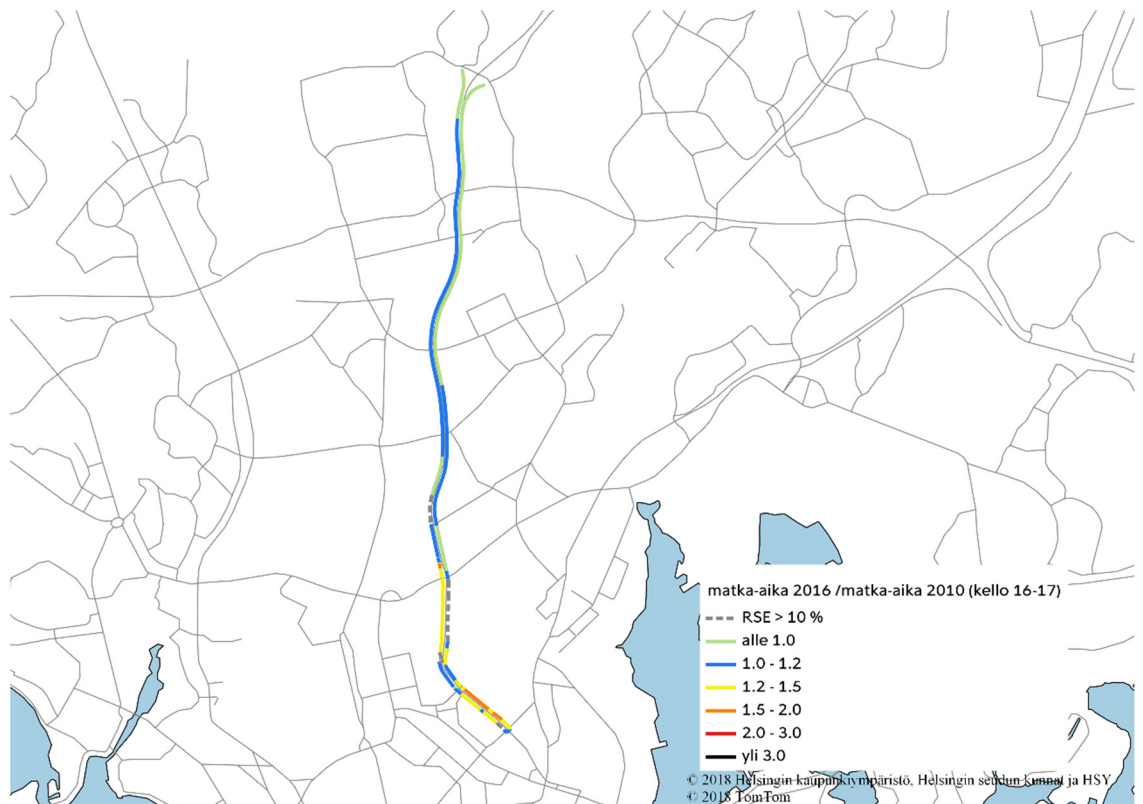


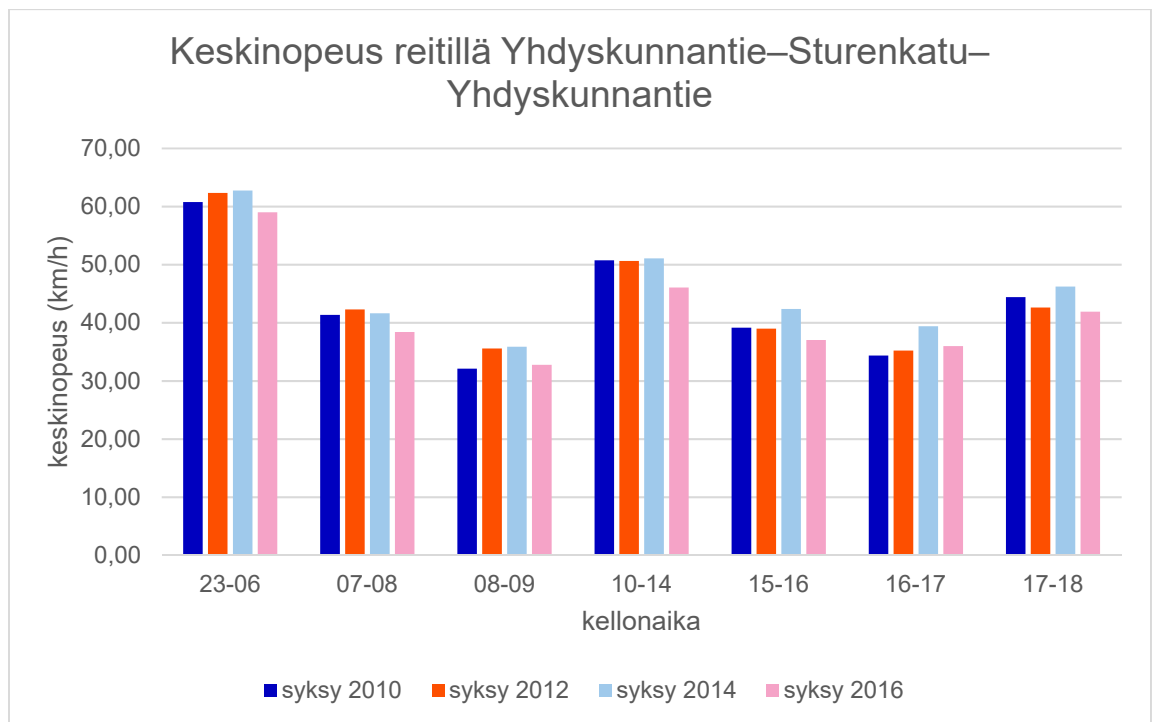
Liite 3. Sujuvuus reitillä Kanneltie–Reijolankatu–Kanneltie

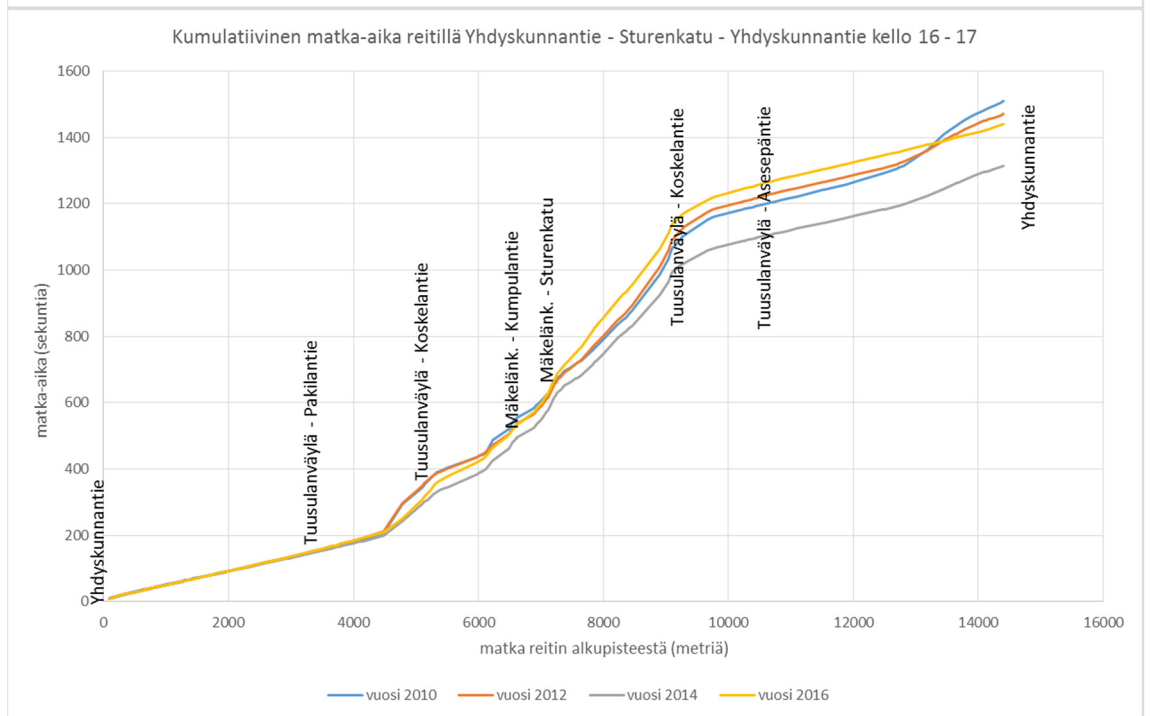
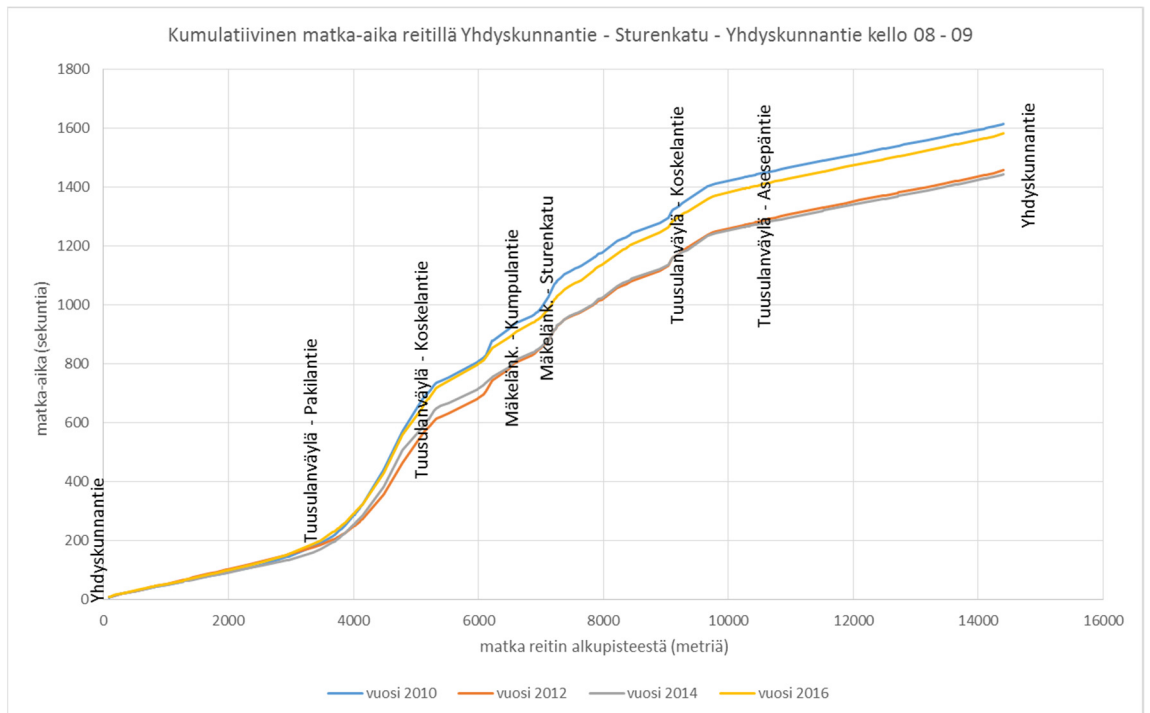


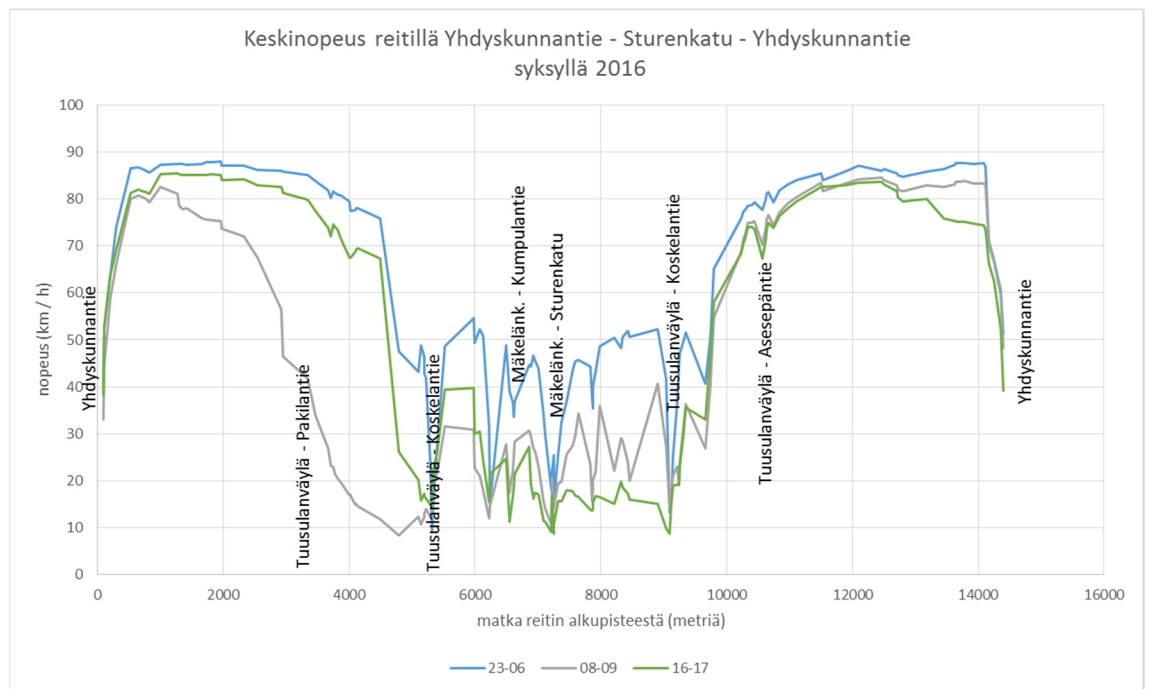


Liite 4. Sujuvuus reitillä Yhdyskunnantie–Sturenkatu–Yhdyskunnantie

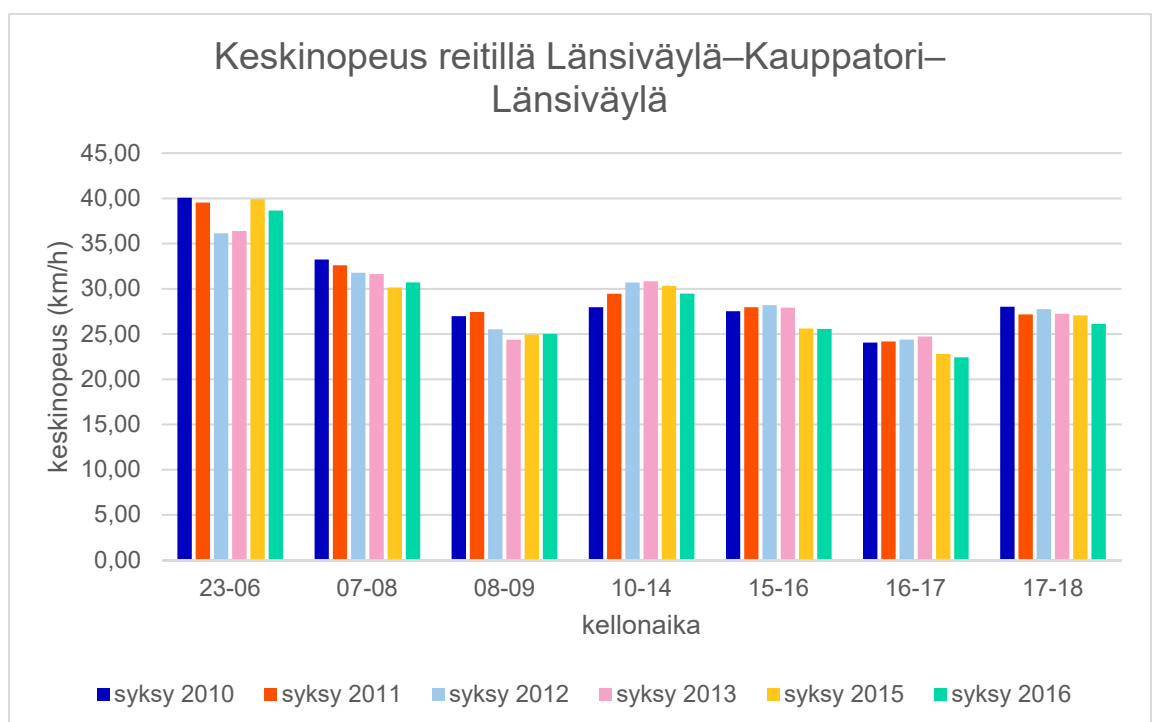
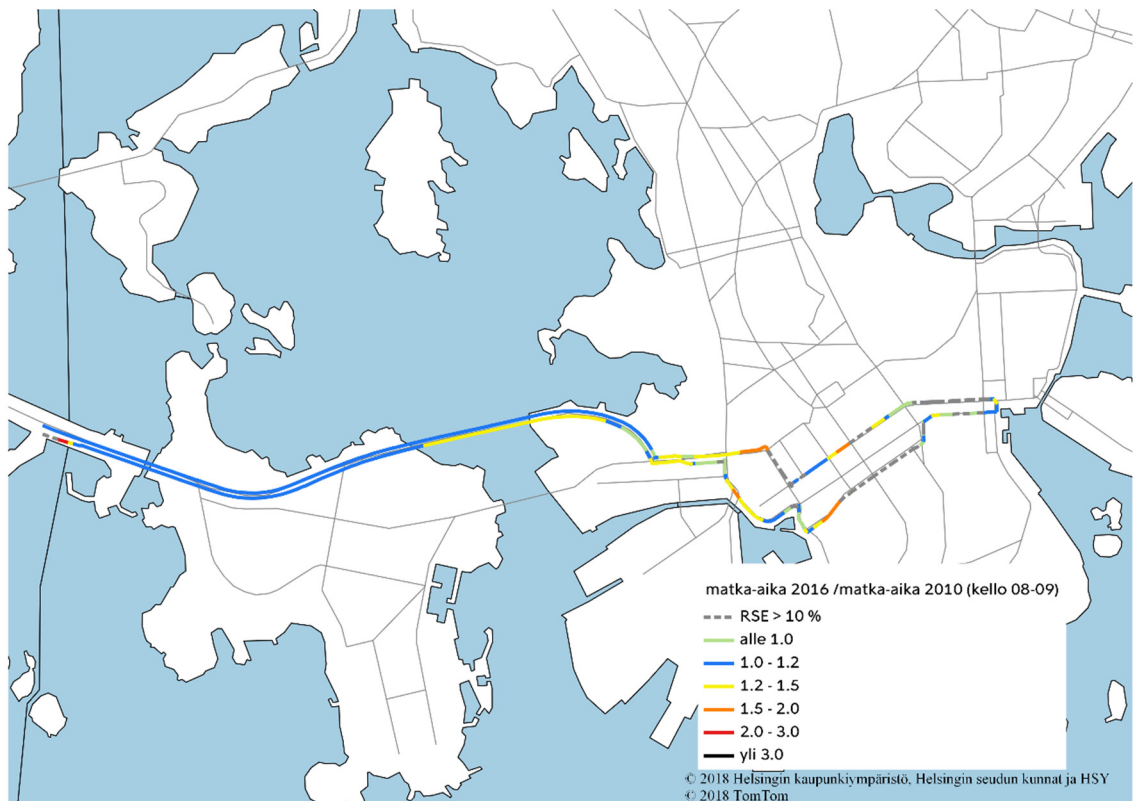


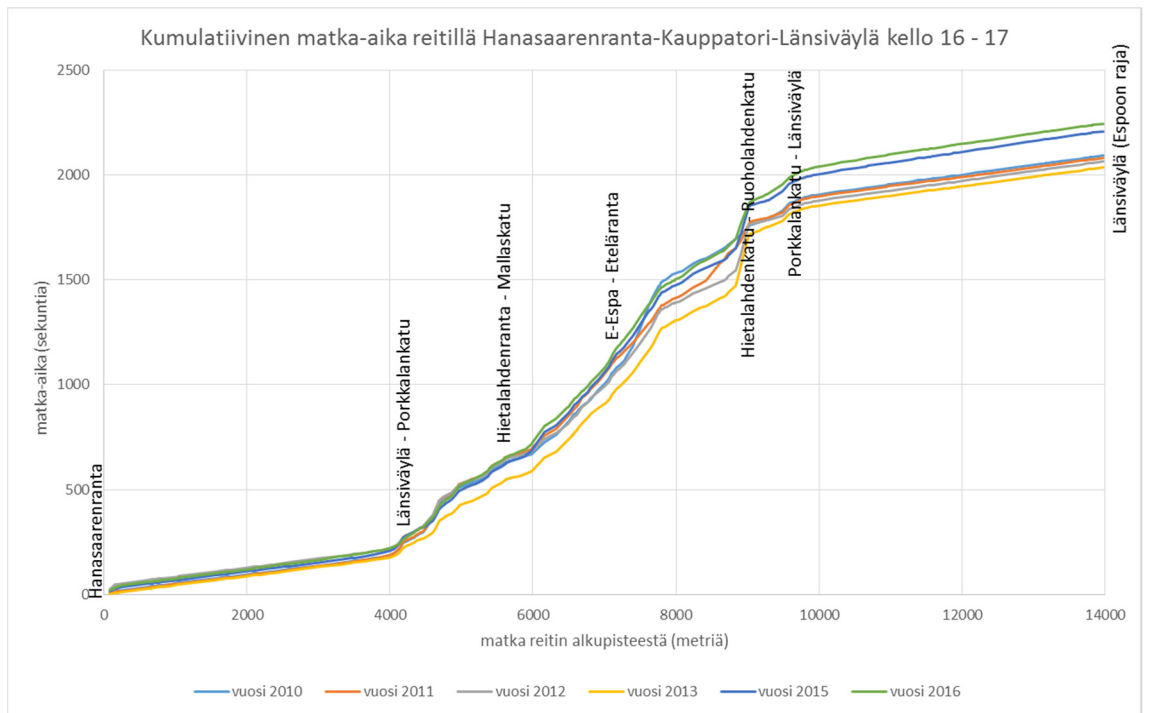
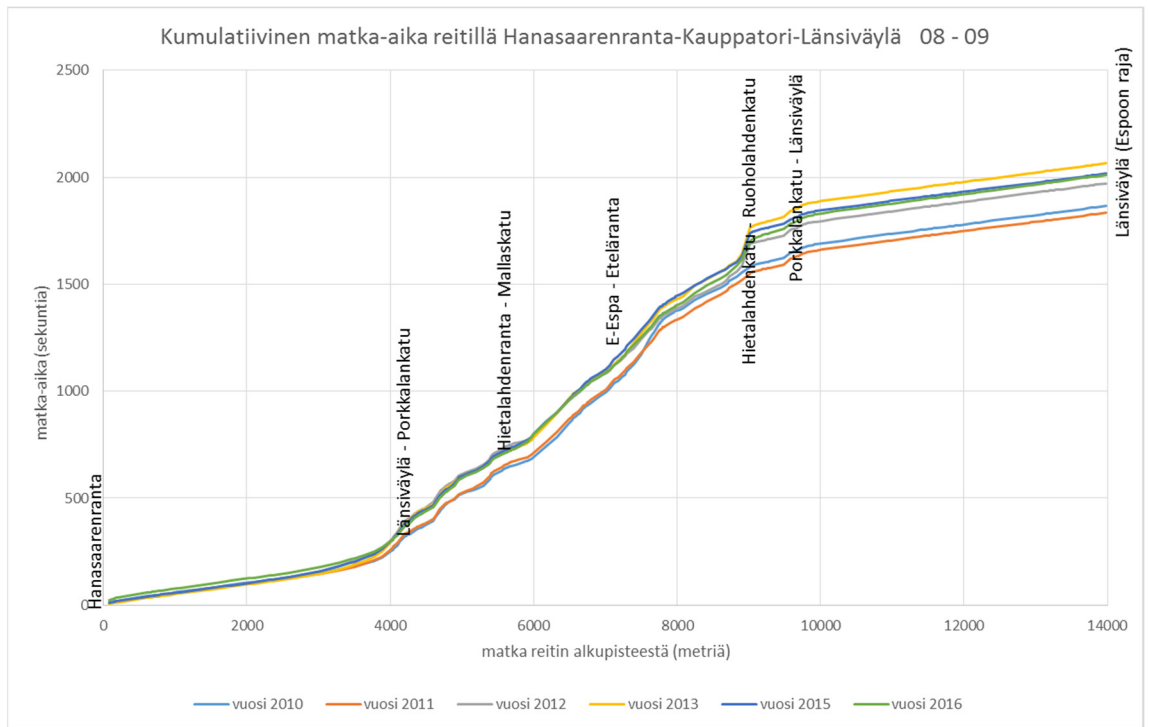


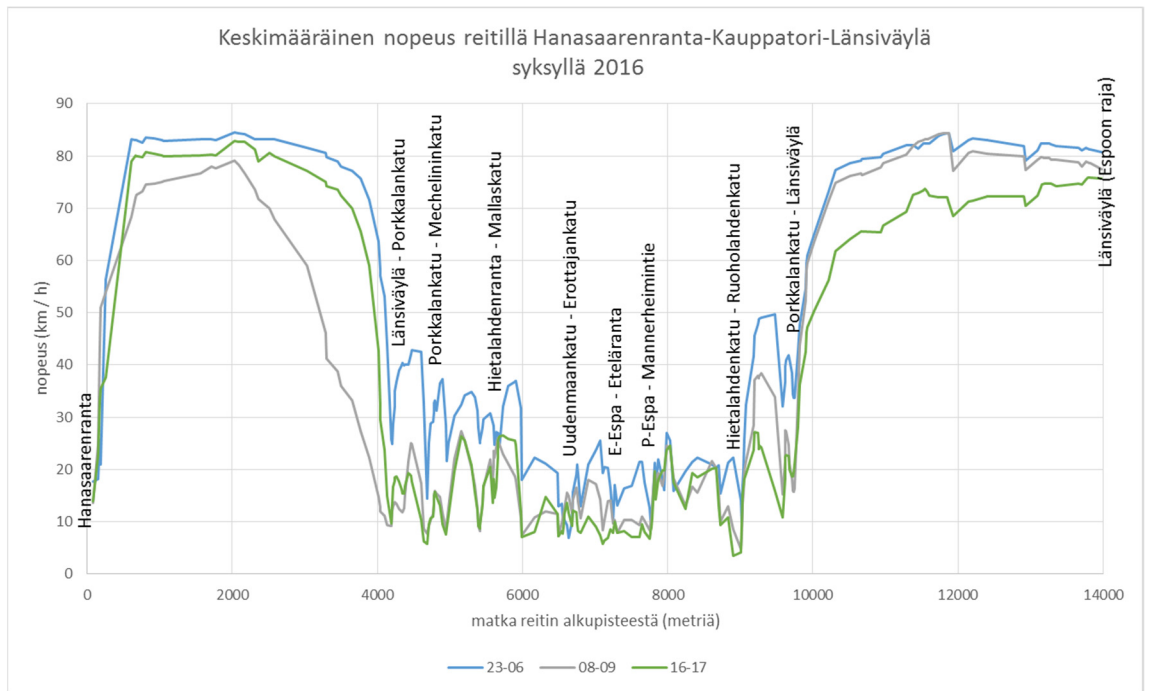




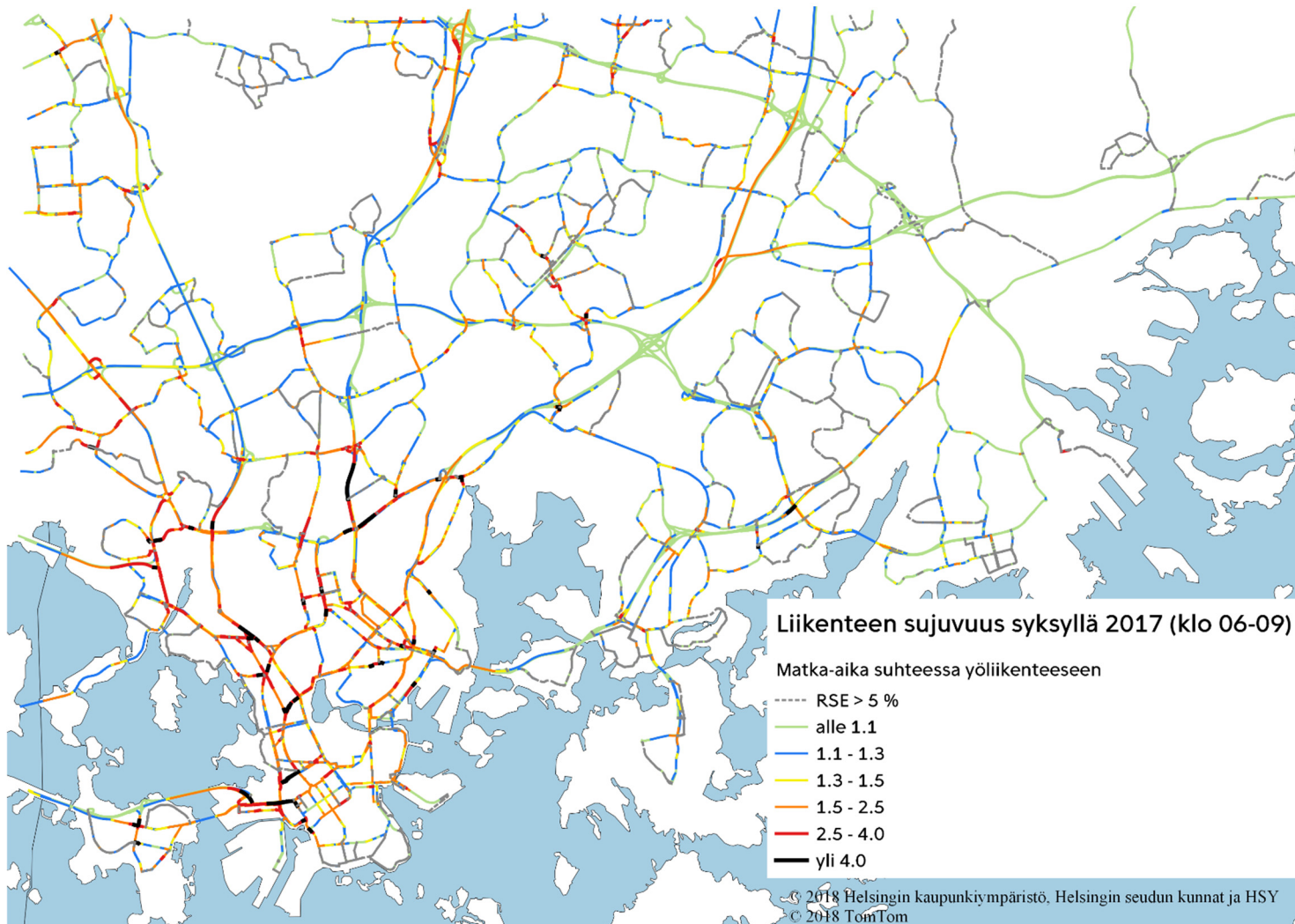
Liite 5. Sujuvuus reitillä Hanasaa- renranta–Kauppatori–Länsiväylä



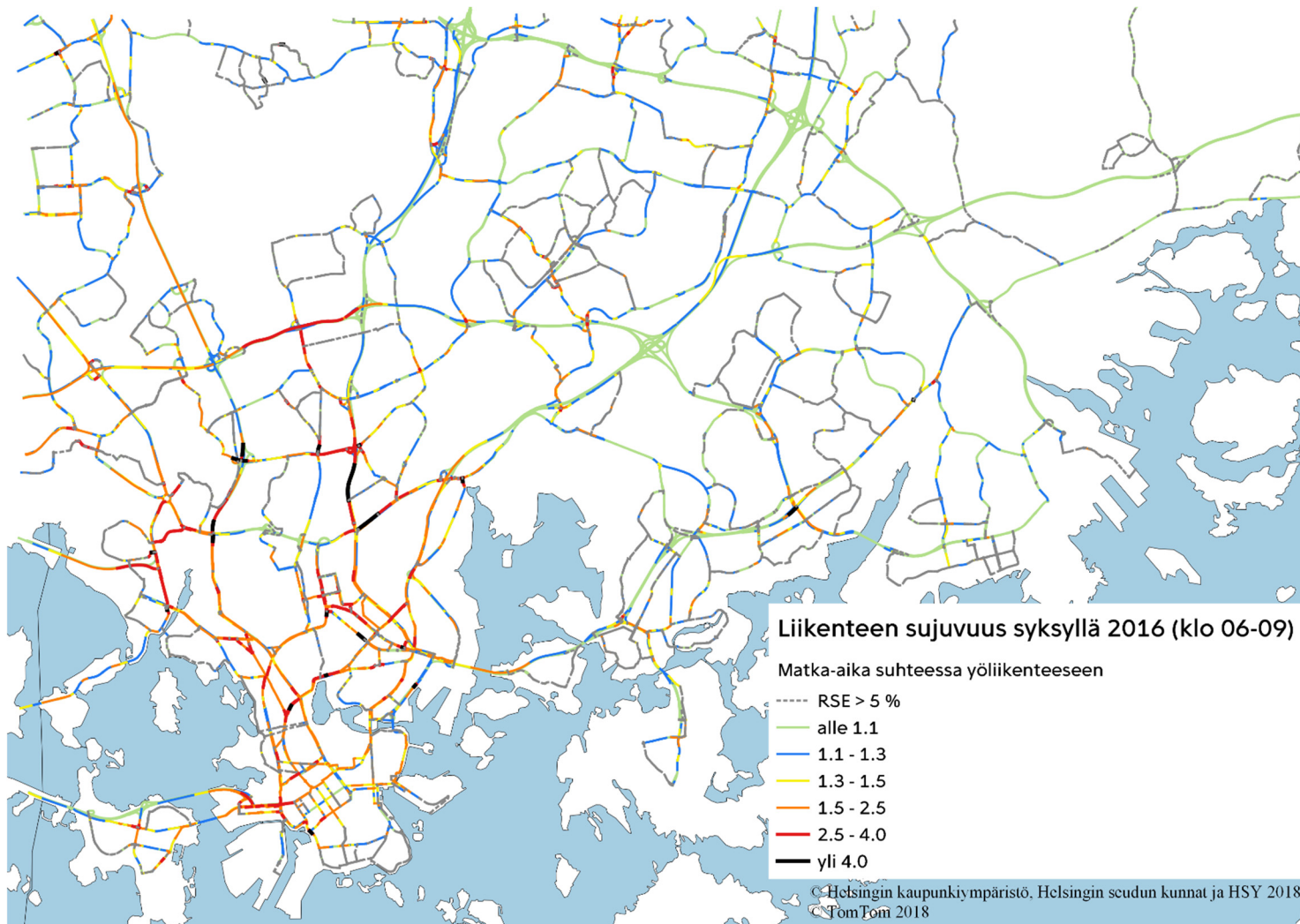




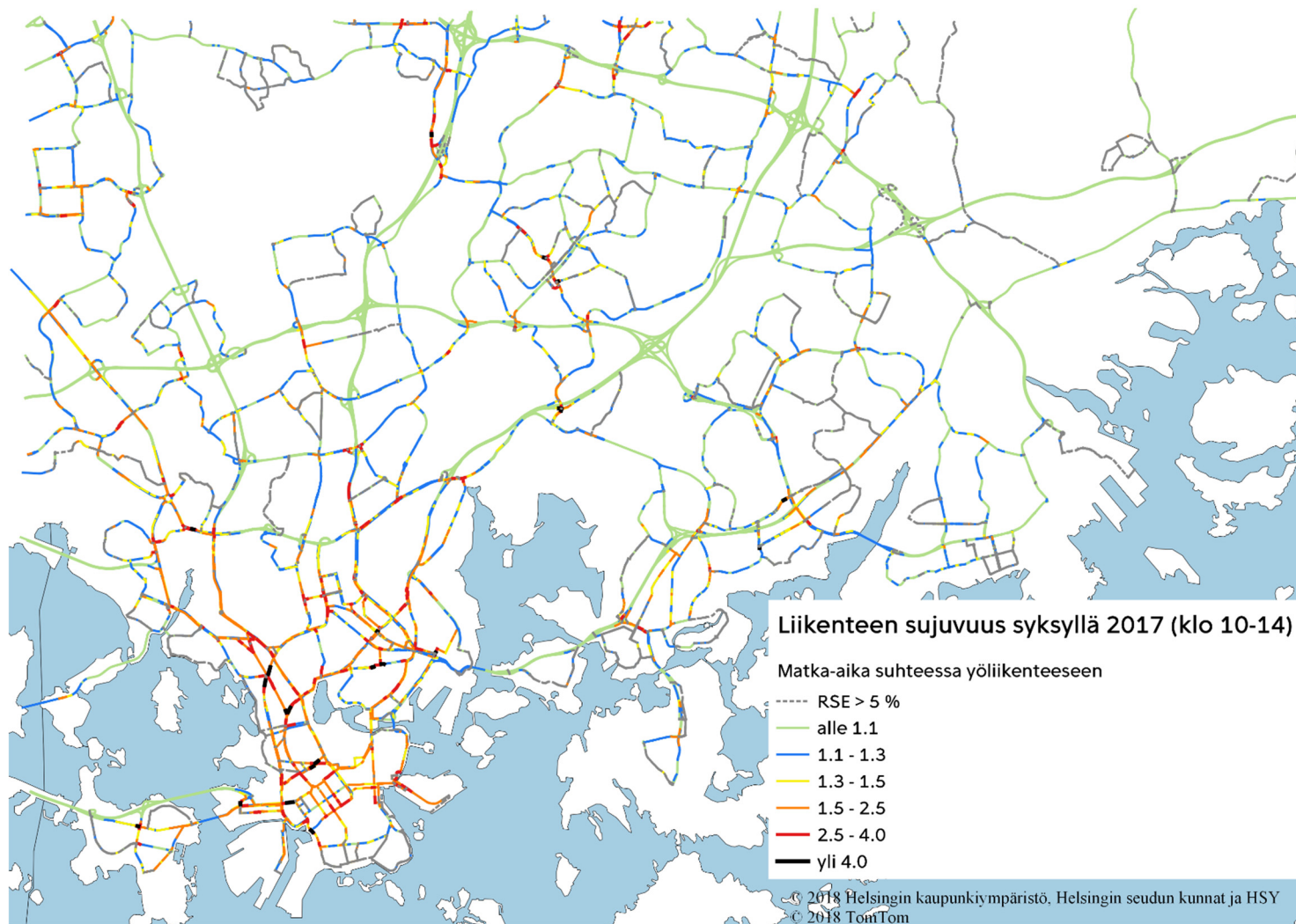
Liite 6: Aamuliikenteen sujuvuus 2017



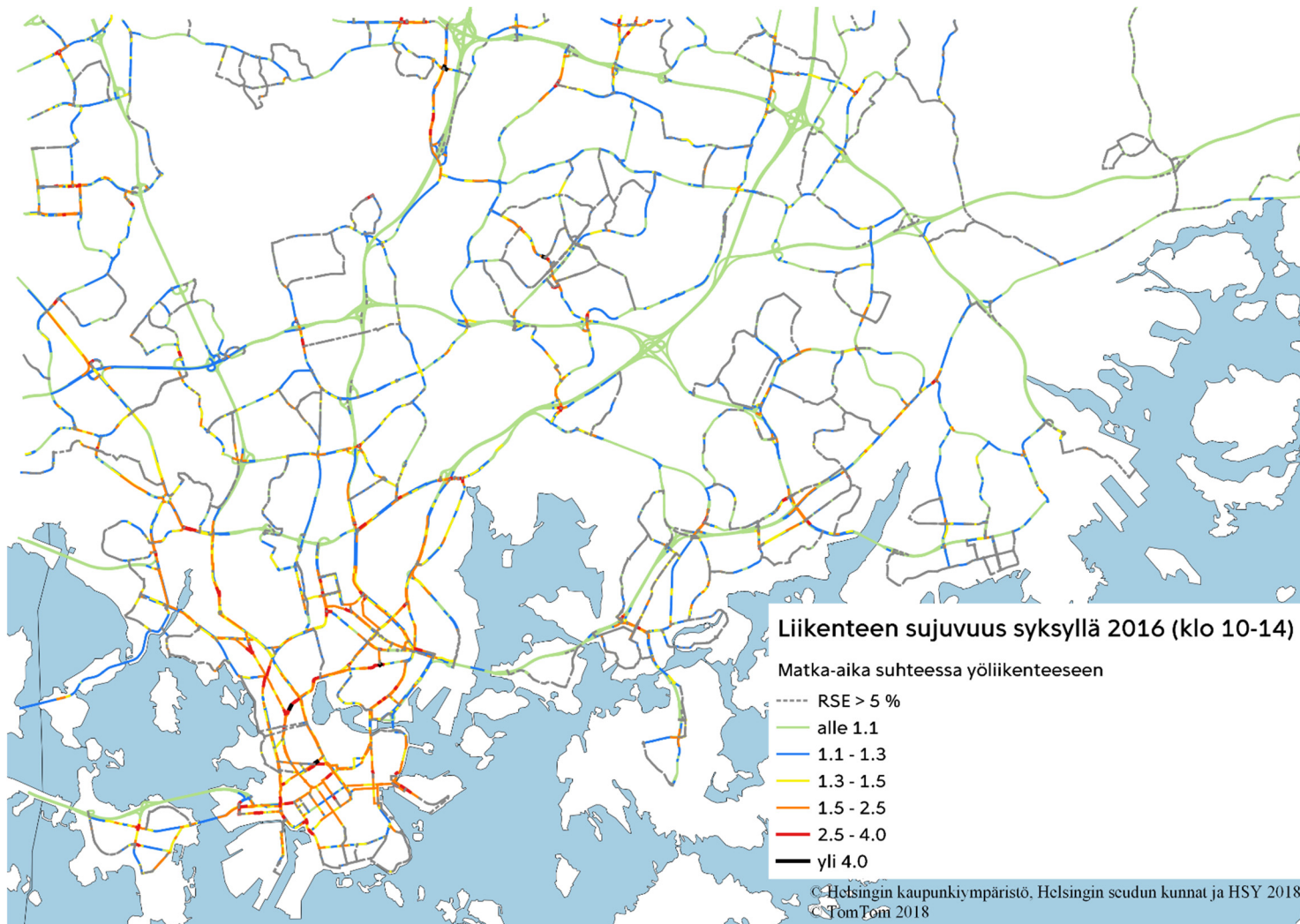
Liite 7: Aamuliikenteen sujuvuus 2016



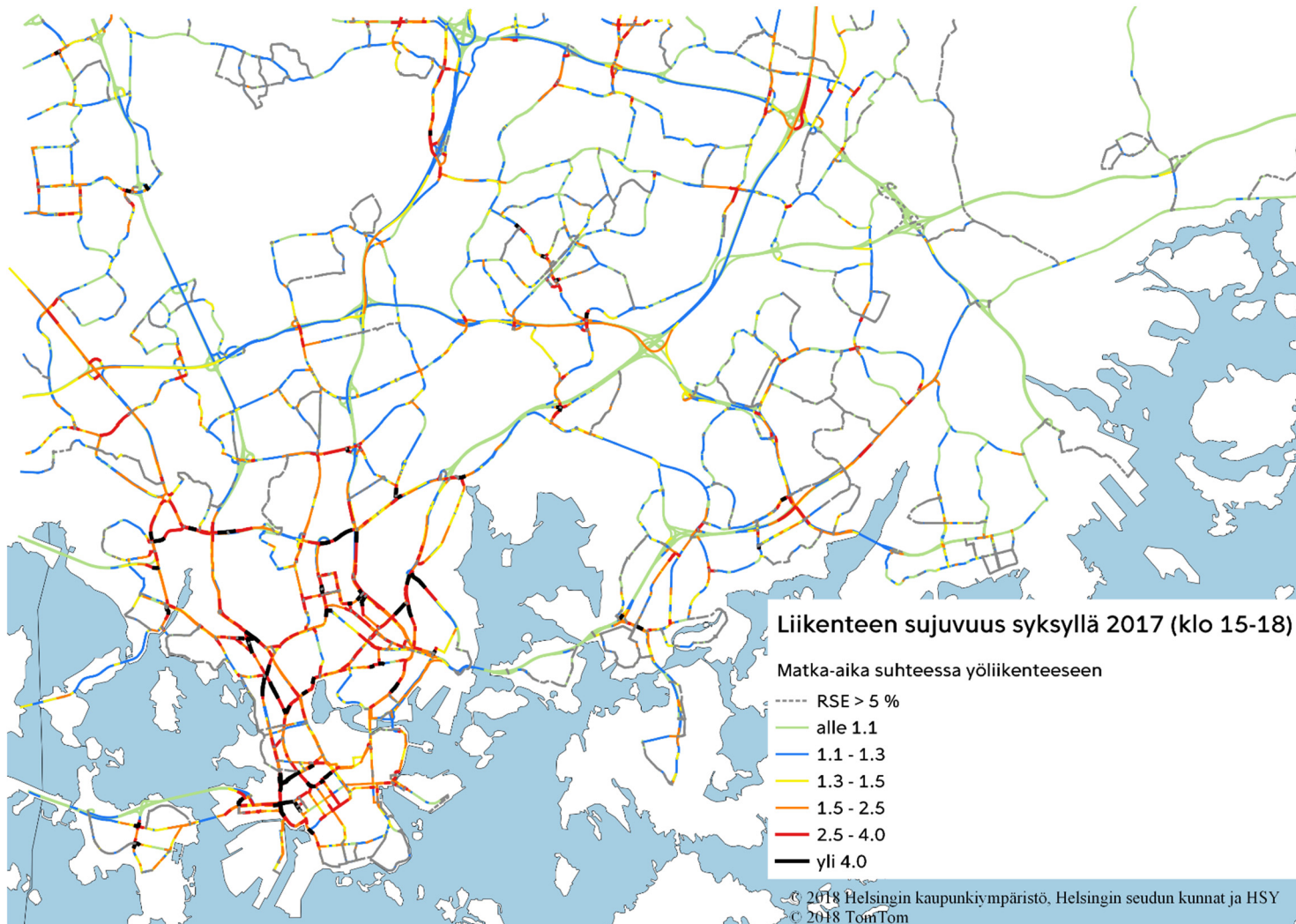
Liite 8: Päiväliikenteen sujuvuus 2017



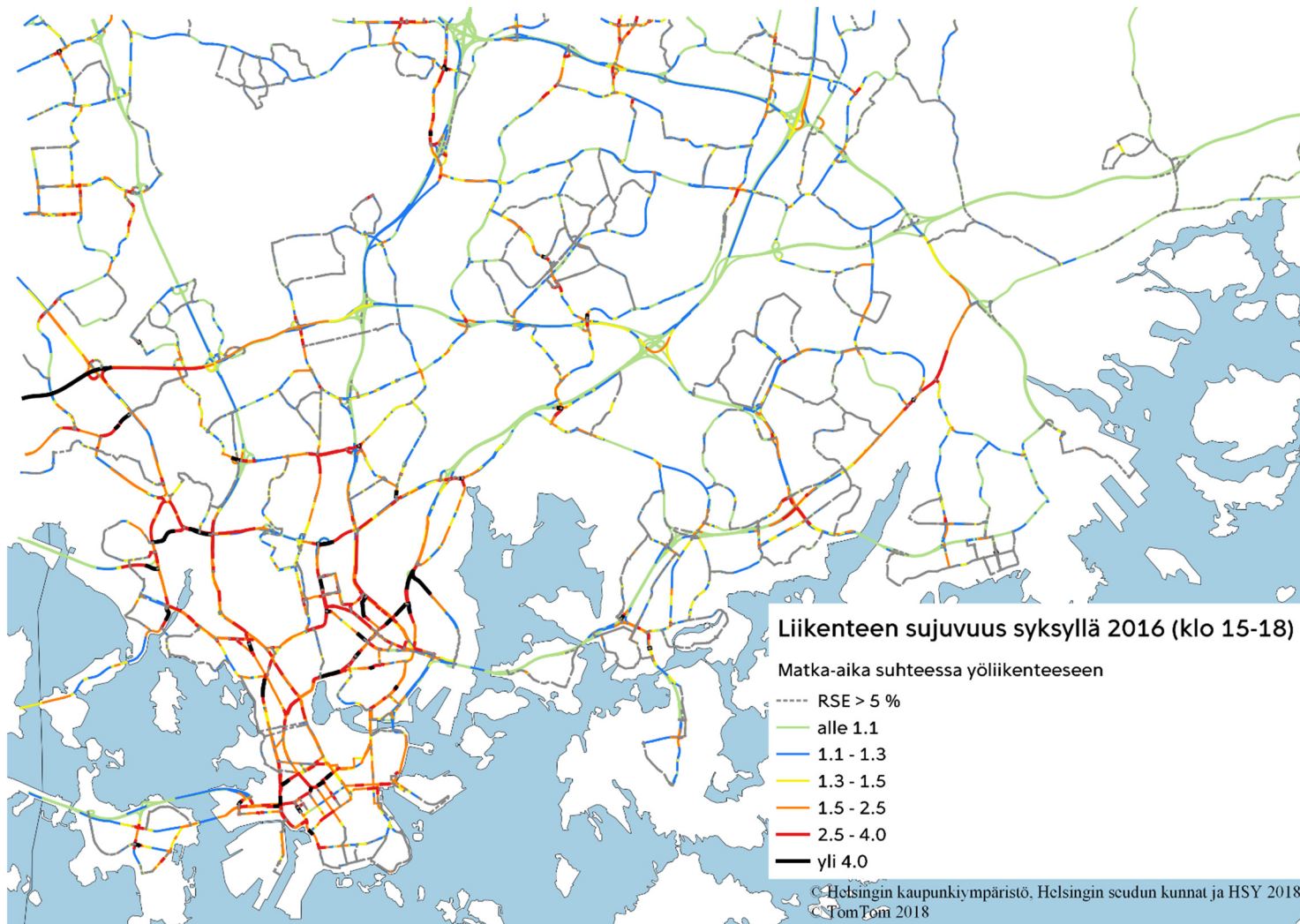
Liite 9: Päiväliikenteen sujuvuus 2016



Liite 10: Iltapäiväliikenteen sujuvuus 2017



Liite 11: Iltapäiväliikenteen sujuvuus 2016



Kuvailulehti

Tekijä(t)	Petri Blomqvist
Nimeke	Autoliikenteen sujuvuus Helsingissä 2010–2017
Sarjan nimeke	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön julkaisuja
Sarjanumero	2018:7
Julkaisuaika	Maaliskuu 2018
Sivuja	28
Liitteitä	11
ISBN	ISBN 978-952-331-428-3 (painettu versio) ISBN 978-952-331-429-0 (verkkoversio)
ISSN	2489-4230
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, yhteenveto	Suomi

Tiivistelmä:

Vuoden 2017 syksyllä autoliikenteen sujuvuus Helsingissä oli koko kaupungin tasolla parempi kuin tutkimusjakson aikaisempina vuosina 2010–2016. Ruuhkat aiheuttivat eniten viivettä matka-aikoihin keskisen, eteläisen ja läntisen suurpiirien alueilla. Ylivoimaisesti sujuvinta autoliikenne oli Östersundomin suurpiirissä. Syysaamuina 2017 autoliikenteen sujuvuus parani merkittävästi pohjoisessa ja läntisessä suurpiirissä verrattuna aikaisempiin tutkimusvuosiin. Eteläisessä suurpiirissä aamuliikenteen sujuvuus heikkeni verrattuna aikaisempiin vuosiin. Sekä sujuvuuden paranemisen, että heikkenemisen taustalla olivat katutyöt. Pohjoisessa Kehä I remontti valmistui kesällä 2017. Sen sijaan etelässä Mechelininkadulla, Man-nerheimintiellä, Nordenskiöldinkadulla ja Reijolankadulla olivat katutyöt syksyllä 2017 käynnissä. Iltapäiväliikenteessä sujuvuus parani merkittävästi läntisessä suurpiirissä, pohjoisessa suurpiirissä sujuvuus parani hieman. Eteläisen suurpiirin katutyöt eivät näkyneet koko suurpiirin tasolla iltapäiväliikenteen sujuvuudessa.

Syksyn 2017 aamuliikenteessä Lapinmäentien, Tynnyrintekijänskadun ja Pohjoisen Rautatiekadun liikenteen viiveet ajoneuvoa kohden olivat koko kaupungin suurimmat. Päiväliikenteessä heikoiten autoliikenne sujui Simonkadulla, Haartmaninkadulla ja Tynnyrintekijänskadulla. Iltapäiväliikenteessä vastaava kolmikko oli Simonkatu, Kampintori ja Kansakoulukatu. Kun huomioidaan myös ajoneuvojen määrä ja tarkastellaan katukohtaisesti niillä vietettyä viivytyksistä johtuvaa ”ylimääräistä aikaa” nousevat kärkeen Mannerheimintie, Vihdintie ja Mechelininkatu. Jos mittariksi otetaan viivytysten summa per katusuuntakilometri, kolmen kärjen muodostavat Simonkatu, Porkkalankatu ja Lapinmäentie. Työssä tarkasteltiin myös syksyjen 2010, 2012, 2014 ja 2016 matka-aika ja nopeustietoja kuudella erilaisella noin 15 km pitkällä reitillä. Valittujen reittien osalta liikenteen sujuvuus syksyllä 2016 ruuhkaisimman aamu- ja iltahuipputunnin aikana oli pääosin heikompi kuin aikaisempina vuosina. Työssä saatujen kokemusten perusteella TomTom-aineisto soveltuu hyvin autoliikenteen sujuvuuden arviointiin. Saadut tulokset ovat järkeviä ja aggregoidulla tasolla tuottavat luotettavia tuloksia. Mitä pienempiin tarkastelualueisiin ja havaintomääriin mennään, sitä enemmän epävarmuustekijöitä tuloksiin liittyy. Alue- ja katukohtaisista tarkasteluista on jätetty pois havainnot, joiden keskivirhe on suurempi 5 %. Reittikohtaisissa tuloksissa suhteellisen virheen raja-arvona on käytetty 10 %.

Suosituksena on, että autoliikenteen sujuvuuden seuranta jatketaan tekemällä vuosittain aluetason analyysit (kaupunki-, suurpiiri-, katu- ja katuosakohtaiset) vastaavalla tavalla kuin tässä työssä on tehty. Erillisiä reittitason analyysijä ei välttämättä tarvita, koska reittitason sujuvuus on yhdistelty kooste katuosakohtaisista tuloksista.

Avainsanat	Liikennetutkimus, liikenteen sujuvuus, autoliikenne, Helsinki, kaupunkiliikenne, ajonopeus
------------	--



Helsinki

Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista.