

21.3.2018

Kaupunkiympäristön toimiala
Maankäyttö ja kaupunkirakenne
Liikenne- ja katusuunnittelu
Petri Blomqvist

Helsingin keskustan läpiajoliikenteen tutkimus

1. Taustaa

Helsingin keskustan läpi kulkevan autoliikenteen määrä on tärkeä tieto kun suunnitellaan keskustan liikennejärjestelmän kehittämistä. Läpikulkuliikenteen määriä on tutkittu viimeksi vuonna 1991, jolloin tehtiin selvitys keskustan läpikulkuliikenteestä vuosien 1987–88 suuren liikennetutkimuksen tienvarsihaastattelussa kerättyjen aineistojen pohjalta.

Vuoden 1991 tutkimuksessa Lauttasaaren sillan/Lapinlahden sillan (Lauttasaaren sektori) ja Pitkäsillan/Hakaniemen sillan (Hakaniemen sektori) välistä autoliikennettä oli vuorokaudessa 7900 ajoneuvoa molemmat suunnat yhteenlaskettuna (muistio 15.1.1991 Irene Lilleberg).

Vuosina 2008 ja 2014 tehtiin liikennemallitarkasteluja, joilla pyrittiin arvioimaan läpiajoliikenteen sen hetkinen tilanne. Vuoden 2008 tarkasteluissa vastaava Lauttasaaren sektorin ja Hakaniemen sektorin välinen liikennemäärä oli 11000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vuoden 2014 mallitarkasteluissa vastaava luku oli 9000 ajoneuvoa vuorokaudessa.

2. Menetelmät

Tammi–helmikuussa 2018 tehtiin uusi keskustan läpiajoliikenteen tutkimus. Infrapunavideokameralla kuvattiin ajoneuvojen rekisteritunnuksia Lapinlahden sillalla, Lauttasaaren sillalla, Pitkälläsillalla ja Hakaniemen sillalla. Lännen suunnan kuvaukset tehtiin 17.1.–23.1.2018 ja idän suunnan kuvaukset 25.1.–6.2.2018. Kuvausten ajankohdaksi valittiin tilanne, jossa Länsimetron liityntäliikenne oli ollut toiminnassa jo jonkin aikaa ja uudistetun joukkoliikennelinjaston vaikutukset olivat tasaantumassa.

Nodeon Oy vastasi videokuvausten teosta ja tietojen anonymisoinnista. Kuvausten yhteydessä selvitettiin myös ajoneuvojen rekisteröintipaikat postinumeroalueiden tarkkuudella. Rekisteröintipaikan avulla saatiin selville työmatkaliikenteen todennäköinen lähtöpiste (=koti) aamulla ja määräpiste iltapäivällä.

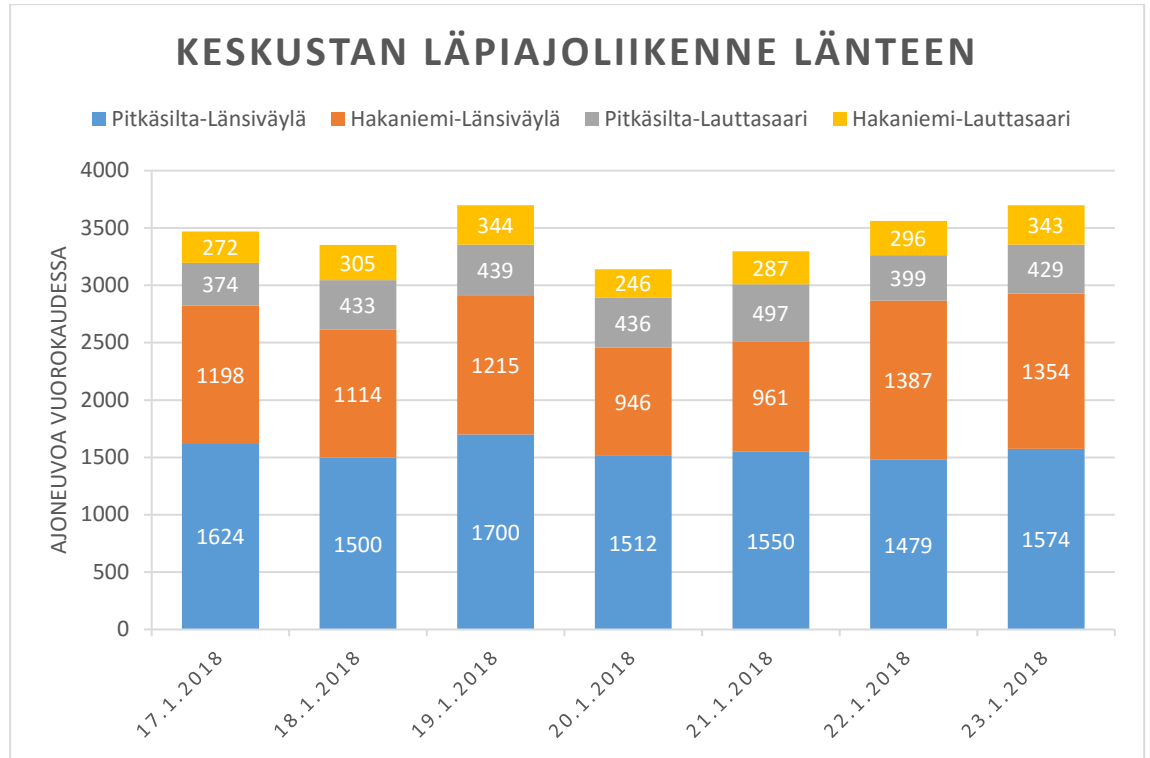
Kamerakuvausten kanssa samanaikaisesti mitattiin liikenteen kokonaismääriä induktiolaskimilla. Näin pystyttiin laskemaan kuinka suuri osuus rekisteritunnuksista tunnistettiin. Videokuvauksista ei pystytty laskemaan liikenteen kokonaismääriä, koska järjestelmästä puuttui ominaisuus että myös niiden ajoneuvojen tiedot olisi tallennettu, joiden kilpeä ei pystytty lukemaan.

Läpiajoliikenteen määrä laskettiin laajentamalla havaittu läpiajoliikenne tunnistustodennäköisyyksien avulla. Sekä ensimmäisen että toisen mittauspisteen tunnistustodennäköisyyksiä käytettiin laajennuksessa. Läpiajavaksi liikenteeksi määriteltiin ne ajoneuvot jotka tunnistettiin 60 minuutin sisällä sekä läntisissä että itäisissä mittauspisteissä. Laajennuksen laskentamenetelmä on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.

21.3.2018

Kaupunkiympäristön toimiala
Maankäyttö ja kaupunkirakenne
Liikenne- ja katusuunnittelu
Petri Blomqvist

3. Tulokset



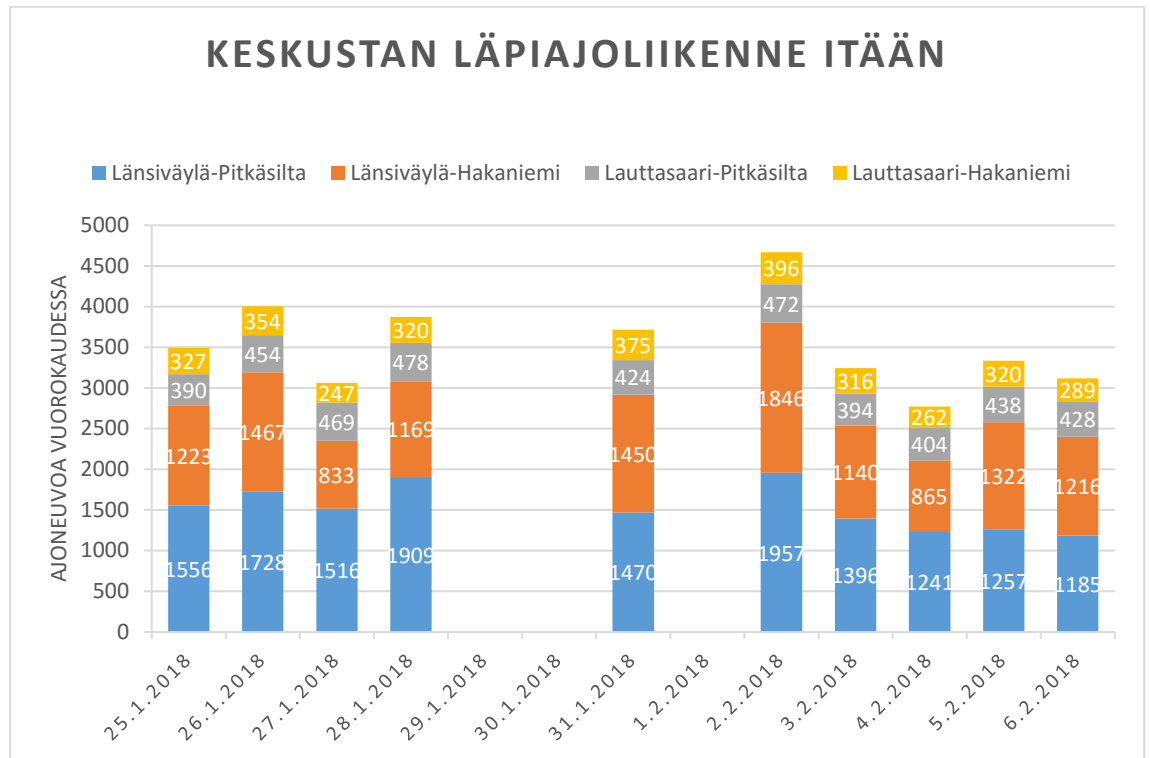
Lännen suunnan mittauksissa keskustan läpiajoliikennettä oli arkipäivisin keskimäärin 3555 moottoriajoneuvoa vuorokaudessa. Viikkain reitti kulki Pitkältäsillalta Länsiväylälle (1575 ajoneuvoa / arkivrk) ja seuraavaksi viikkain Hakaniemen sillalta Länsiväylälle (1253 ajoneuvoa / arkivrk). Pitkältäsillalta Lauttasaaren sillalle kulki keskimäärin 415 ajoneuvoa arkivuorokaudessa ja Hakaniemen sillalta Lauttasaaren sillalle 312 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Lauantain 20.1. ja sunnuntain 21.1. läpiajoliikenteen määrät olivat hieman pienempiä kuin arkipäivisin.

Lapinlahden sillan arkipäivän liikennemäärä lännen suuntaan oli mittausajanjaksona 25680 ajoneuvoa vuorokaudessa. Siitä liikenteestä oli 11 % Pitkältäsillalta ja Hakaniemen sillalta tulevaa läpiajoliikennettä. Lauttasaaren sillan 5470 ajoneuvosta vastaava osuus oli 13 %. Hakaniemen sillan 17530 ajoneuvosta 9 % jatkoi edelleen Länsiväylälle tai Lauttasaaren sillalle. Pitkäsillan 11610 ajoneuvosta 17 prosentilla oli sama suunta.

Länsiväylällä Lapinlahden sillan kohdalla länteen menevästä liikenteestä saatiin mittausajanjakson aikana ajoneuvojen rekisterikilvistä tunnistettua keskimäärin 53 %. Lauttasaaren sillan liikenteen tunnistusprosentti oli 71 %, Hakaniemen sillan 56 % ja Pitkäsillan 53 %. Tunnistusprosentit ja niiden perusteella lasketut laajennuskertoimet laskettiin kullekin tutkimuspäivälle erikseen. Tunnistusprosenttiin vaikuttavat mm. kameran asettelu, säätila ja ajonopeudet.

21.3.2018

Kaupunkiympäristön toimiala
Maankäyttö ja kaupunkirakenne
Liikenne- ja katusuunnittelu
Petri Blomqvist



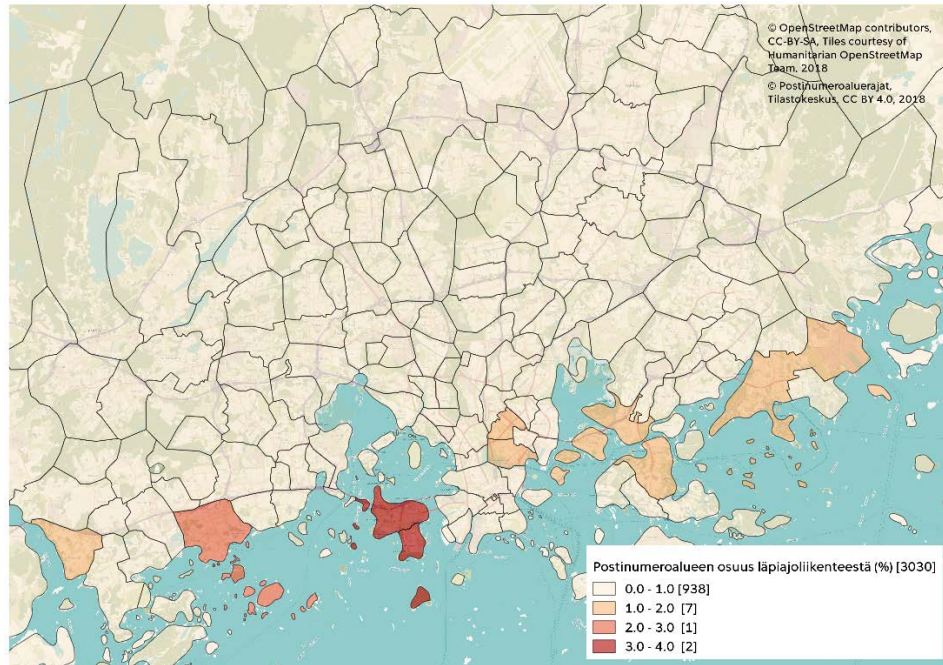
Idän suunnan mittauksissa liikennettä oli arkipäivisin keskimäärin 3681 moottoriajoneuvoa vuorokaudessa. Vilkkain reitti kulki Länsiväylältä Pitkällesillalle (1525 ajoneuvoa / arkivrk) ja seuraavaksi vilkkain Länsiväylältä Hakaniemen sillalle (1368 ajoneuvoa / arkivrk). Lauttasaaren sillalta Pitkällesillalle kulki keskimäärin 434 ajoneuvoa arkivuorokaudessa ja Lauttasaaren sillalta Hakaniemen sillalle 354 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Pitkäsillan mittauspiste oli epäkunnossa 29.1.–30.1. Helmikuun ensimmäisenä päivänä satoi paljon lunta, minkä vuoksi rekisterikilpien tunnistusprosentit jäivät alhaisiksi (esim. Hakaniemen sillalla 9 %). Näiden kolmen päivän havainnot jätettiin pois analyyseistä. Lauantaisin (27.1. ja 3.2.) ja sunnuntaina 4.2. läpiajoliikenteen määrät olivat hieman pienempiä kuin arkipäivisin. Sunnuntaina 28.1. läpiajoliikenteen määrä oli yllättävän suuri (3876 ajoneuvoa).

Lapinlahden sillan arkipäivän liikennemäärä idän suuntaan oli mittausajanjaksona 24061 ajoneuvoa vuorokaudessa. Siitä liikenteestä 12 % jatkoi keskustan läpi Pitkällesillalle tai Hakaniemen sillalle. Lauttasaaren sillan 6103 ajoneuvosta vastaava osuus oli 13 %. Hakaniemen sillan 16207 ajoneuvosta 11 % tuli Länsiväylältä tai Lauttasaaren sillalta. Pitkäsillan 10902 ajoneuvosta 18 % tuli samasta suunnasta.

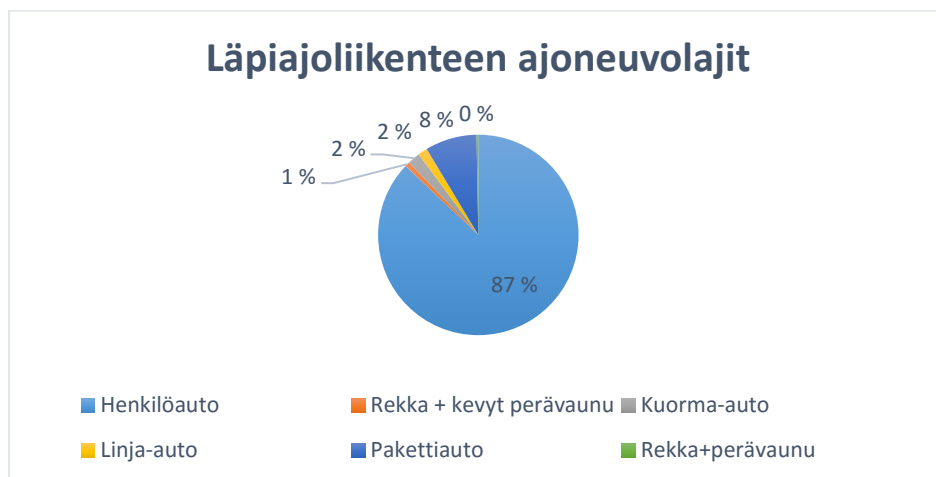
Länsiväylällä Lapinlahden sillan itään menevästä liikenteestä saatiin mittausajanjakson aikana ajoneuvojen rekisterikilvistä tunnistettua keskimäärin 48 %. Lauttasaaren sillan liikenteen tunnistusprosentti oli 83 %, Hakaniemen sillan 56 % ja Pitkäsillan 59 %.

21.3.2018

Kaupunkiympäristön toimiala
Maankäyttö ja kaupunkirakenne
Liikenne- ja katusuunnittelu
Petri Blomqvist



Keskustan läpiajaneista ajoneuvoista 940 kappaletta oli rekisteröity Lauttasaareen, mikä oli noin 4,4 prosenttia läpiajoliikenteen havainnoista. Muita yleisiä läpiajaneiden ajoneuvojen rekisteröintipaikkoja olivat Vattuniemi (3,6 % havainnoista), Matinkylä (2,5 %), Kallio (2,5 %), Etu-Vallila (2,2 %), Laajasalo (1,7 %), Espoonlahti (1,7 %), Kulosaari (1,6 %), Herttoniemi (1,5 %) ja Etelä-Vuosaari (1,5 %).



Havaitusta läpiajoliikenteestä 87 % oli henkilöautoliikennettä. Pakettiautoja oli 8 % ja raskasta liikennettä loput 5 %.

21.3.2018

Kaupunkiympäristön toimiala
Maankäyttö ja kaupunkirakenne
Liikenne- ja katusuunnittelu
Petri Blomqvist

4. Yhteenveto

Keskustan läpiajoliikenteen tutkimusmenetelmäksi valittu ajoneuvojen rekisteritunnusten automaattinen tunnistus ja samanaikainen liikennelaskenta induktiolaskimilla osoittautuivat toimivaksi ratkaisuksi. Samalla saatiin hyödyllistä tietoa ajoneuvojen rekisteröintipaikoista, ajoneuvolajeista ja matkojen todennäköisistä lähtöpaikoista aamuliikenteessä ja määräpaikoista iltapäiväliikenteessä.

Tutkimuksen tuloksena saatu keskustan läpiajoliikenteen määrä (7200 ajoneuvoa vuorokaudessa molemmat suunnat yhteenlaskettuna) on hyvin linjassa vuoden 1991 tutkimuksen kanssa (7900 ajoneuvoa vuorokaudessa). Moottoriajoneuvoliikenteen kokonaismäärä tutkimuksen laskentapisteissä on pudonnut 15 % vuodesta 1991. Läpiajoliikenteen määrä on pudonnut vastaavana aikana 9 %. Tutkimuksen tulos on uskottava myös siinä mielessä, että läpiajoliikennemäärien vaihtelu arkipäivien välillä oli kohtuullisen pientä ja liikenteen ajosuunnat olivat hyvin tasapainossa (liikennemäärät länteen ja itään olivat lähellä toisiaan).

21.3.2018

Kaupunkiympäristön toimiala
Maankäyttö ja kaupunkirakenne
Liikenne- ja katusuunnittelu
Petri Blomqvist

LIITE 1: Läpiajoliikenteen laskentamenetelmä

Laajennettu läpiajoliikenteen määrä voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$L_{ij} = l_{ij} * \frac{1}{P(i)} * \frac{1}{P(j|i)} \text{ (kaava 1)}$$

L_{ij} = läpiajoliikenne mittauspisteestä i mittauspisteeseen j

l_{ij} = läpiajoliikenne kameramittausten mukaan (mittauspisteestä i mittauspisteeseen j)

$P(i)$ = todennäköisyys että ajoneuvo on tunnistettu pisteessä i

$P(j)$ = todennäköisyys että ajoneuvo on tunnistettu pisteessä j

$P(j|i)$ = todennäköisyys että ajoneuvo on tunnistettu pisteessä j sillä ehdolla että se on tunnistettu myös pisteessä i

Todennäköisyys $P(j|i)$ on tuntematon, koska ei ole tiedossa kuinka monta ajoneuvoa on jäänyt tunnistamatta pisteessä j, mutta on kuitenkin tunnistettu pisteessä i.

Jos ajoneuvon rekisterin tunnistaminen on onnistunut pisteessä i, on sen onnistuminen pisteessä j todennäköisempää kuin jos tunnistaminen pisteessä i olisi epäonnistunut. Eli tiedetään että $P(j|i) \geq P(j)$. Näin saadaan laskettua yläraja läpiajoliikenteen määrälle:

$$L_{ij} \leq l_{ij} * \frac{1}{P(i)} * \frac{1}{P(j)} \text{ (kaava 2)}$$

Kaavalla 2 saadaan laskettua läpiajoliikenteen maksimimäärä. Kaavaa 2 on käytetty tämän työn laskelmissa.