

SUUNNITELMA KUOPION KAUPUNGIN LIIKENNETIEDON  
KERÄÄMISESTÄ, HYÖDYNTÄMISESTÄ JA JULKAISEMISESTA



Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Tulevaisuuden liikennejärjestelmät

kevät, 2020

Paula Liukkonen

Tulevaisuuden liikennejärjestelmät  
Riihimäki

---

Tekijä	Paula Liukkonen	Vuosi 2020
Työn nimi	Suunnitelma Kuopion liikennetiedon keräämisestä, hyödyntämisestä ja julkaisemisesta	
Työn ohjaaja /t	Nina Karasmaa	

---

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyö on tehty Kuopion kaupungin kaupunkiympäristön palvelualueen liikennesuunnittelulle, joka vastaa yhdessä strategisen maankäytön kanssa kaupungin liikennejärjestelmäsuunnittelusta. Liikennesuunnittelu tekee tai teettää liikennejärjestelmäsuunnittelun ja myös yksityiskohtaisen liikennesuunnittelun tarpeisiin vastaavat liikennetutkimukset. Opinnäytetyössä tarkastellaan liikennetutkimusten laatimismenetelmiä sekä tutkimusten hyödyntämistä ja julkaisutapoja.

Työllä haetaan vastauksia kysymyksiin: Millaisia liikennetutkimuksia Kuopiossa on tarpeen tehdä, ja kuinka ne tulisi suorittaa? Lisäksi pohditaan liikennetutkimustulosten julkaisumahdollisuuksia. Tarkoituksena on löytää ratkaisu, joka palvelee erilaisia liikennetiedon käyttötarkoituksia.

Työn teoreettisessa viitekehyksessä kuvataan työn tarvetta ja tavoitteita sekä tunnustetaan eri tahoilla olevia liikennetiedon käyttötarpeita. Työn alussa esitellään liikennetutkimusten kirjoja ja niiden käyttötarkoituksia. Työn puolivälissä kerrotaan millaisia liikennetutkimuksia, ja miten laajasti, muutamissa suomalaisissa kaupungeissa tehdään. Lisäksi kuvataan eri kaupunkien tapoja julkaista kerättyä tietoa.

Aineistoa opinnäytetyöhön on kerätty pääosin kaupunkien nettisivustoilta ja liikennetietopalveluista sekä kaupungeille lähetettyjen sähköpostikyselyiden avulla. Tarkastelussa havaittiin, että eri kaupungeilla vaikuttaa olevan hyvin erisuuruiset resurssit liikennetutkimusten laadintaan. Monilla kaupungeilla on kuitenkin aikomuksena kehittää omia tutkimusmenetelmiään ja tiedon julkaisutapoja. Tämän lisäksi huomattiin, että kaikki tarkastellut kaupungin ovat satsanneet jalankulku- ja pyöräilymäärien selvittämiseen selvästi enemmän kuin Kuopion kaupunki. Työn tuloksena syntyi suunnitelma liikennetiedon keräämisestä, hyödyntämisestä ja julkaisemisesta. Lisäksi työssä on esitetty tavoitteita jatkosuunnittelun pohjaksi.

Avainsanat liikennelaskenta, liikennetutkimus, liikennemäärä

Sivut 80 sivua, joista liitteitä 1 sivua

Traffic Management Systems of the Future  
Riihimäki

---

Author	Paula Liukkonen	Year 2020
Subject	An action plan how to collect, utilize and publish traffic data in city of Kuopio	
Supervisors	Nina Karasmaa	

---

ABSTRACT

The thesis was commissioned by the City of Kuopio, Urban Environment, Traffic Planning. Traffic Planning and the Strategic Planning are account for the local transport system planning. Traffic Planning is responsible for transport researches, which are needed for traffic system planning and detailed traffic planning. The aim of this thesis was to study methods of transport researches, study the potential of using results of these researches and the means to publish them.

The thesis focuses on questions: What kind of transport researches we need to do in the City of Kuopio and how we do those researches? There is also a reflection on publication possibilities of transport research results in this thesis. The aim is to find out the solution for the collected traffic data, that serves a variety of uses.

The theoretical framework describes the purpose and aim of the project and traffic information usage needs from different quarters are also recognized. At the beginning of this thesis is a presentation of spectrum of transport researches and their intended use. In addition, the thesis examines what kind of transport researches some Finnish cities are executing and how extensive these researches are. There is also a description of the ways, how different cities have published the collected information.

The data has been collected mainly from the cities websites and through focusable email surveys, which were sent to transport engineers. The main results of the reviews were that cities seem to have different levels of resources to carry out transport researches, but several cities have plans to develop their research and publication methods. In addition to this, it was found out that all the examined cities have invested clearly more in counting amounts of pedestrians and cyclists, than the city of Kuopio. The result of this thesis is a plan for collecting, utilizing and publishing traffic data. This thesis presents also goals as a basis for further planning.

Keywords traffic census, traffic surveys, traffic volume

Pages 80 pages including appendices 1 pages

# SISÄLLYS

1	TERMINOLOGIAA .....	1
2	JOHDANTO .....	1
3	YLEISTÄ LIIKENNETUTKIMUKSISTA JA LIIKENTEeseen LIITTYVÄSTÄ TIEDOSTA .....	5
3.1	Liikennetutkimukset .....	5
3.1.1	Henkilöliikenne- ja määräpaikkatutkimukset .....	5
3.1.2	Kevennetyt liikkumistutkimukset .....	6
3.1.3	Liikennevirtatutkimukset .....	8
3.1.4	Joukkoliikennetutkimukset .....	9
3.1.5	Pysäköintitutkimukset .....	10
3.2	Muita liikkumistiedon keräämismenetelmiä ja lähteitä .....	10
3.2.1	Jalankulku ja pyöräily .....	11
3.2.2	Joukkoliikenne .....	14
3.2.3	Autoliikenne .....	15
4	LIIKENNETUTKIMUKSISTA JA LIIKENTEEN SEURAAMISESTA SUOMEN KAUPUNGEISSA 16	
4.1	Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä .....	16
4.1.1	Liikkumistutkimukset .....	17
4.1.2	Jalankulku ja pyöräily .....	18
4.1.3	Joukkoliikenne .....	19
4.1.4	Autoliikenteen määrät .....	20
4.1.5	Autoliikenteen sujuvuus .....	21
4.1.6	Liityntäpysäköinti .....	21
4.1.7	Muut autoiluun liittyvät tutkimukset .....	21
4.2	Espoo .....	22
4.2.1	Jalankulku .....	22
4.2.2	Pyöräily .....	22
4.2.3	Joukkoliikenne .....	23
4.2.4	Autoliikenne .....	23
4.2.5	Pysäköinti .....	24
4.2.6	Liikennetiedon julkaisu .....	24
4.3	Helsinki .....	26
4.3.1	Jalankulku .....	26
4.3.2	Pyöräily .....	27
4.3.3	Autoliikenteen määrätiedot ja niiden julkaisu .....	28
4.3.4	Autoliikenteen sujuvuusmittaukset .....	31
4.3.5	Muut autoliikennettä koskevat tutkimukset .....	31
4.3.6	Liikenneonnettomuudet .....	31
4.4	Joensuu .....	33
4.4.1	Jalankulku- ja pyöräilylaskennat .....	33
4.4.2	Autoliikenne .....	35
4.5	Jyväskylä .....	37
4.5.1	Jalankulku- ja pyöräilymäärien laskenta ja julkaisu .....	37

4.5.2	Joukkoliikenne .....	39
4.5.3	Autoliikenne .....	39
4.6	Lahti .....	40
4.6.1	Jalankulku ja pyöräily .....	40
4.6.2	Autoliikenne .....	40
4.6.3	Onnettomuus seuranta .....	41
4.7	Oulu .....	42
4.7.1	Kulku tapajakauma .....	42
4.7.2	Jalankulku ja pyöräily .....	42
4.7.3	Autoliikenne .....	44
4.8	Tampere .....	46
4.8.1	Jalankulun ja pyöräilyn määrät ja tietojen julkaisu .....	46
4.8.2	Joukkoliikenne .....	48
4.8.3	Autoliikenne .....	48
4.8.4	Liikenne onnettomuus seuranta .....	51
4.8.5	Muita liikenne aiheisia selvityksiä .....	51
4.9	Yhteenveto liikennetiedon tuottamisesta ja julkaisemisesta Suomen kaupungeissa .....	52
5	SUUNNITELMA KUOPIOIN LIIKENTEEEN SEURANNASTA .....	54
5.1	Kysely tutkimukset .....	55
5.2	Jalankulku ja pyöräily .....	56
5.2.1	Nykytila .....	56
5.2.2	Aiemmat suunnitelmat ja niiden toteutuminen .....	57
5.2.3	Suunniteltu laskentajärjestelmä .....	58
5.2.4	Julkaisu ja hyödyntäminen .....	65
5.3	Joukkoliikenne .....	65
5.4	Autoliikenne .....	66
5.4.1	Nykytila ja laaditut suunnitelmat .....	66
5.4.2	Autoliikenteen kehityksen seuranta keskustassa ja Savilahdessa .....	66
5.4.3	Autoliikenteen kehityksen seuranta muulla katuverkolla .....	68
5.4.4	Autoistumisen ja autokannan muutoksien seuranta .....	69
5.4.5	Pysäköinti .....	70
5.4.6	Nopeudet .....	71
5.5	Liikenne onnettomuudet .....	72
5.6	Yhteenveto .....	74
	LÄHTEET .....	75

## Liitteet

Liite 1 Yhteenvetotaulukko liikennetiedon keräämisestä ja julkaisusta

## 1 TERMINOLOGIAA

Autoistumisaste kertoo, kuinka monta autoa on rekisteröity kutakin tuhatta asukasta kohden.

EU-meluserveys Suomi on muiden EU-maiden tavoin velvollinen laatimaan kerran viidessä vuodessa toistuvan melukartoituksen ja toimintasuunnitelman. EU-meluserveys tulee laatia, kun kunnan asukasluku on yli 100 000 asukasta. Selvityksessä laaditaan melumallinnuksen lisäksi toimintasuunnitelma melun torjumiseksi.

Huipputunti tarkoittaa sitä tunnin ajanjaksoa, jolloin liikennemäärä on tarkastelukohteessa korkeimmillaan. Huipputunti on yleensä arkena joko aamuhuipputunti tai iltahuipputunti, mutta voi läheisestä maankäytöstä johtuen ajoittua myös muuhun ajankohtaan.

Kulutusosuus kertoo tietyn kulkutavan osuuden kaikista matkoista tai henkilökuljetusten suoritteesta.

Kulutusjakautuma tarkoittaa matkojen tai suoritteiden jakautumista eri kulkutapoihin.

Liikennesuorite tarkoittaa jonkin ajoneuvolajin tai määritellyn osajoukon yhteensä tietyssä aikayksikössä, yleensä vuodessa, ajamaa kilometrimäärää.

Liikenteen kysyntämalli on yksinkertaistettu kuvaus todellisista matkustusvalinnoista. Liikennemallilla kuvataan nykytilanteen liikkumistottumuksia ja sen avulla pyritään siirtämään mallinnettu kysyntä tulevien vuosien liikennetarjontaan.

## 2 JOHDANTO

Nykyinen kestäviä liikkumismuotoja, ja niiden edistämiseen kannustava liikennepolitiikka on vaikuttanut niin Kuopiossa kuin valtakunnallisestikin liikkumista koskevien tietotarpeiden lisääntymiseen. Nykyinen liikennepolitiikka kannustaa ajattelemaan ja toimimaan uudella tavalla. Liikenteen ongelmiin pyritään vaikuttamaan monin eri keinoin ymmärtäen käyttäjien tarpeita. Monien liikenteeseen liittyvien tavoitteiden toteutuminen edellyttää aiempaa parempaa ymmärrystä liikenteestä ja sen koostumuksesta. Myös toimenpiteiden ja hankkeiden vaikuttavuutta pyritään mittaamaan erilaisten liikenteen tunnuslukujen kautta. Näin erilaisten liikkumistutkimusten laatiminen on tullut ajankohtaiseksi monilla kaupunkiseuduilla ja yksittäisissä kaupungeissa. (Heltimo, Kiiskilä, Kivari, Pastinen 2014, 8)

Kuopion kaupunki on kasvava, noin 118 000 asukkaan kaupunki, jonka tavoitteena on kasvaa vuoteen 2040 mennessä 200 000 asukkaan kaupungiksi. Kuopion asukkaista n.

80 % asuu keskeisellä kaupunkialueella, ja kaupunkirakennesuunnitelman mukaan kaupungin tuleva asukasmäärän kasvu kohdistuu voimakkaan täydennysrakentamisen myötä keskeiselle kaupunkialueelle. Kaupunkirakenteen tiivistäminen luo edellytyksiä kestävien liikkumismuotojen käytölle, mutta samalla se myös voi aiheuttaa autoliikenteelle sujuvuusongelmia sekä päästöhaittoja. Liikenteen aiheuttamien haasteiden mallintaminen ja ymmärtäminen edellyttävät aiempaa parempaa käsitystä liikenteen määrästä ja koostumuksesta, sekä sen jakautumisesta liikenneverkolle. Tämän vuoksi on ajankohtaista laatia suunnitelma kaupungin liikenteeseen liittyvän tiedon nykyistä systemaattisemmasta keräämisestä, hallinnasta, hyödyntämisestä sekä julkaisusta.

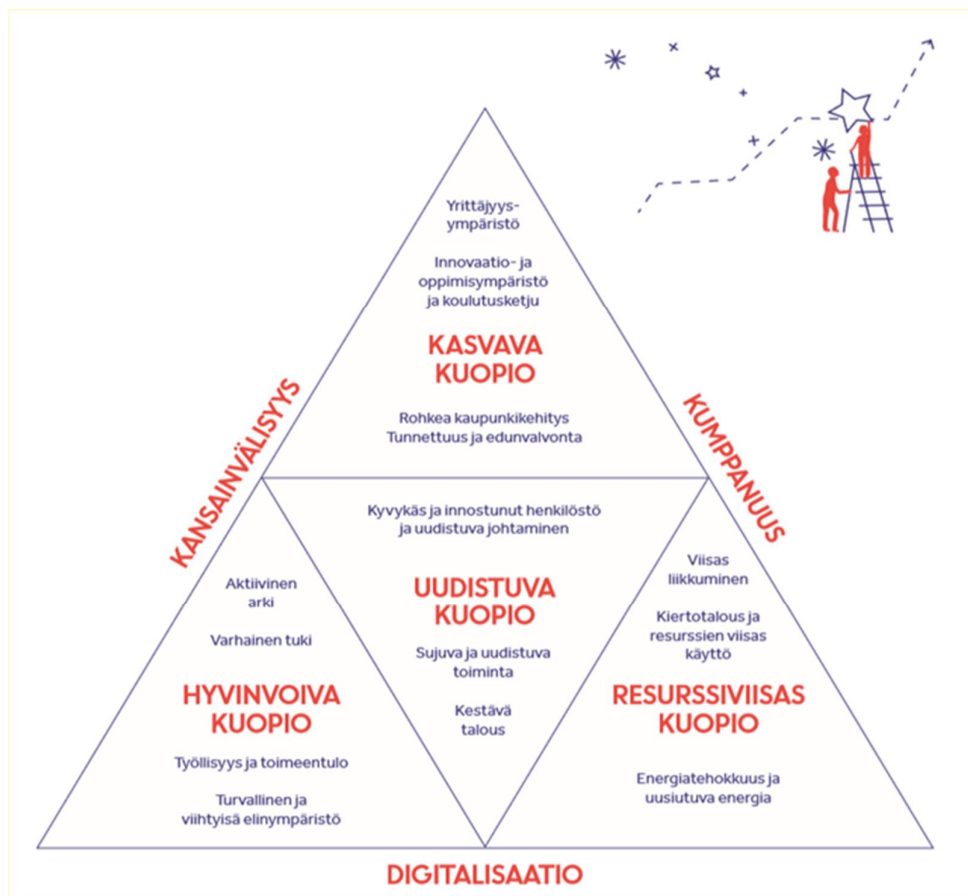
Tämän työn tarkoitus on muodostaa kokonaissuunnitelma Kuopion kaupungin liikennetiedon keräämisestä, hallinnasta, hyödyntämisestä ja julkaisemisesta. Tavoitteena työssä on määritellä mitä, miten ja mihin tarkoitukseen liikenteeseen liittyvää tietoa kerätään. Suunnitelmassa esitetään menetelmät tiedon kokoamiselle keräämisen alkuvaiheessa sekä tavoitetilanteessa. Lisäksi esitetään mitä tunnuslukuja liikenteen osalta seurataan ja mihin kerättyä tietoa hyödynnetään sekä miten sitä alkuvaiheessa tallennetaan. Tämän lisäksi suunnitelmassa on ehdotus tietojen julkaisemisesta. Suunnitelman lähtökohdiana on liikenteen ja maankäytön suunnittelun tietotarpeeseen vastaaminen, mutta olennaisena osana on myös muiden tunnistettujen liikennetiedon käyttötarkpeiden tyydyttäminen. Suunnitelmassa on pyritty siihen, että esitetyt ratkaisut ovat Kuopion kokoiseen kaupunkiin sopivia, ja että ne ovat toteutettavissa kohtuullisin kustannuksin.

Kuopion liikennetiedon keräämiselle tai liikenteen yleiskuvan kehittymisen seurannalle ei aiemmin ole määritelty tavoitteita. Liikennemääriä on kerätty jossain määrin systemaattisesti samoista pisteistä aluksi vuosittain, mutta viime vuosina vähäisten resurssien vuoksi vain satunnaisesti. Liikenteen määrätiedolle, sen systemaattiselle keräämiselle ja erityisesti liikenteen kokonaistilanteen tunnistamiselle on kuitenkin enenevässä määrin tunnistettu tarvetta. Resurssiviisaan ajattelun myötä on, aiempaa tarkempaan tietoon perustuvan suunnittelun merkitys kasvanut, ja monissa yhteyksissä puhutaankin ajantasaiseen ja laadukkaaseen tietoon perustuvan suunnittelun tehokkuudesta.

Liikenteen ja maankäytön suunnittelussa liikennemäärätiedot ovat yksi oleellisimmista lähtötiedoista, ja helposti saatavilla oleva tieto tehostaa suunnittelua merkittävästi. Maankäytön kehittämisen seurauksena syntyy aina liikennevaikutuksia, joiden edellyttämät toimenpiteet on helpompi tunnistaa, kun käytössä on ajantasainen liikennemalli, jonka ylläpitämiseksi tulee liikenteen osalta olla kohtuullisen tuoretta tietoa niin liikenteen määristä kuin kulkutapajakaumasta sekä alueella asuvien ihmisten matkojen taroituksista. Toisaalta on myös tunnistettu se, että ihmisten liikkuminen samankaltaisilla kaupunkiseuduilla on usein lähes samanlaista, minkä vuoksi laajojen liikennetutkimusten tarvetta jokaisella kaupunkiseudulla erikseen on hyvä pohtia. Autoliikenteen määrätietoon, liikenteen koostumukseen ja sen tuntivaihteluihin perustuvat melumallinnukset ovat nykyisin myös yksi merkittävä osa maankäytön suunnittelua. Kaupunkisuunnittelun lisäksi Kuopioon laaditaan ympäristönsuojelulain 151. §:n mukaisesti viiden vuoden välein koko kaupungin alueen kattava tie- ja raidemeluselvytys, jonka lähtötiedoksi tarvitaan kaupungin katuverkon nykyinen ja ennustettu liikennemäärä.

Tieteen pyrkiessä löytämään ihmisten hyvän ja terveellisen elämän edistämiseksi ratkaisuja, tekevät tutkijat työtä esimerkiksi autoliikenteen aiheuttamien haittojen mallintamiseksi ja toisaalta tutkimusta omin voimin liikkumisen hyödyistä ja siihen liittyvistä ilmiöistä. Kuopiossa esim. THL yhteistyökumppaneineen on laatinut mallinnuksia liikenteen pienhiukkaspäästöistä, joissa lähtötietoina käytetään mm. autoliikenteen määriä. Lisäksi yliopistotutkijat ovat olleet kiinnostuneita käyttämään tutkimuksissaan jalan- kulkua- ja pyöräilymääriä, joita ei kuitenkaan ole voitu kovin kattavasti toimittaa. Tutkijoiden lisäksi liikenteen määrätiedoista ovat kiinnostuneet elinkeinoelämän toimijat, joiden liiketoiminnan sijoittuminen perustuu osin liikennevirtoihin.

Konkreettisten tietotarpeiden lisäksi on strategisten tavoitteiden saavuttamisen mittaamisessa tunnistettu liikenteen seuraamiselle tarpeita. Kuopion strategiaa 2040 tukevien, liikkumiseen liittyvien ohjelmien tavoitteiden toteutumista on päätetty seurattavan erilaisten tunnuslukujen avulla; pyöräilyohjelmassa syksyn arjen matkojen osalta on pyöräilyn kulkutapaosuus, joukkoliikenneohjelma 2025:ssä puolestaan on asetettu tavoitteita joukkoliikennematkamäärien kasvulle ja resurssiviisaisuusohjelmassa tavoitellaan kävelyn ja pyöräilyn yhteenlasketun kulkutapaosuuden kasvamista sekä ruuhkahuippujen tasoittumista. Pyöräilyohjelman eräänä toimenpiteenä on myös tehdä pyöräilyä näkyvämmäksi julkaisemalla pyöräilykatsausta, jonka yksi oleellinen osa on pyöräilymäärien kehittymisen seuranta.





Kuva 1. Kaupunkistrategian päätavoitteet ja menestystekijät sekä niitä läpileikkaavat strategiset tavoitteet (Kuopion kaupunki 2017a.)

Suunnitelmaa varten työssä on tutustuttu eri kokoisten Suomen kaupunkien liikennetutkimuksiin, ja niistä laadittujen julkaisujen avulla tutkimusten menetelmiin. Lisäksi on perehdytty kaupunkien tapaan julkaista netissä liikenteestä keräämäänsä tietoa. Liikennetutkimusten laajuudesta kussakin kaupungissa on muodostettu kuva pääosin nettisivuilla julkaistujen tietojen perusteella. Lisäksi kaupungeille on lähetetty tarkentavia kysymyksiä sähköpostitse. Oleellinen osa suunnitelman laatimista on ollut tutustua muiden kaupunkien tapoihin julkaista keräämäänsä ja koostamaansa liikennetietoa, sillä tämä on osa-alue, jossa Kuopion kaupungilla on varsin paljon kehitettävää.

### 3 YLEISTÄ LIIKENNETUTKIMUKSISTA JA LIIKENTEESEEN LIITTYVÄSTÄ TIEDOSTA

#### 3.1 Liikennetutkimukset

Liikennetutkimuksella tarkoitetaan liikennetiedon keräämistä ja erilaisilla menetelmillä kerätyn tiedon muokkaamista sekä analysointia. Liikenteeseen liittyvää tietoa voidaan hankkia erilaisilla kenttätutkimuksilla, haastatteluilla ja kyselyillä. Liikennetutkimuksia tehdään erilaisiin tarkoituksiin eri menetelmiä käyttäen. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.) Seuraaviin kappaleisiin on kerätty perustietoa erilaisista tutkimuksista, tutkimusmenetelmistä ja tutkimusten käyttökohteista.

##### 3.1.1 Henkilöliikenne- ja määräpaikkatutkimukset

Henkilöliikenteen tutkimuksissa selvitetään mm. kuinka paljon tarkasteltavan alueen asukkaat tekevät matkoja, kuinka paljon niihin kuluu aikaa ja kuinka pitkiä matkat ovat. Lisäksi usein selvitetään, millä kulkutavalla matkat tehdään ja mitkä ovat matkojen tekemisen syyt. Tutkimuksen tavoitteena on siis saada yleiskuva alueen asukkaiden liikkumisesta sekä kerätä tietoja liikenteen ennustemallin laatimista varten. Tutkimuksen menetelmänä on usein ns. matkapäiväkirjatutkimus, jossa vastaaja kirjaa kaikkien tutkimusajankohtana tekemisensä matkojen tiedot (matkan pituus, tarkoitus, kulkutapa jne.). Tutkimukset laaditaan kyselyjen ja haastattelujen avulla otantatutkimuksena, jolloin tuloksiin sisältyy aina otantavirhettä, minkä lisäksi tutkimustuloksien laatua voi heikentää myös muut tutkimusmenetelmästä johtuvat virheet, kuten kehikkovirhe, vastauskato ja mittausvirhe. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.)

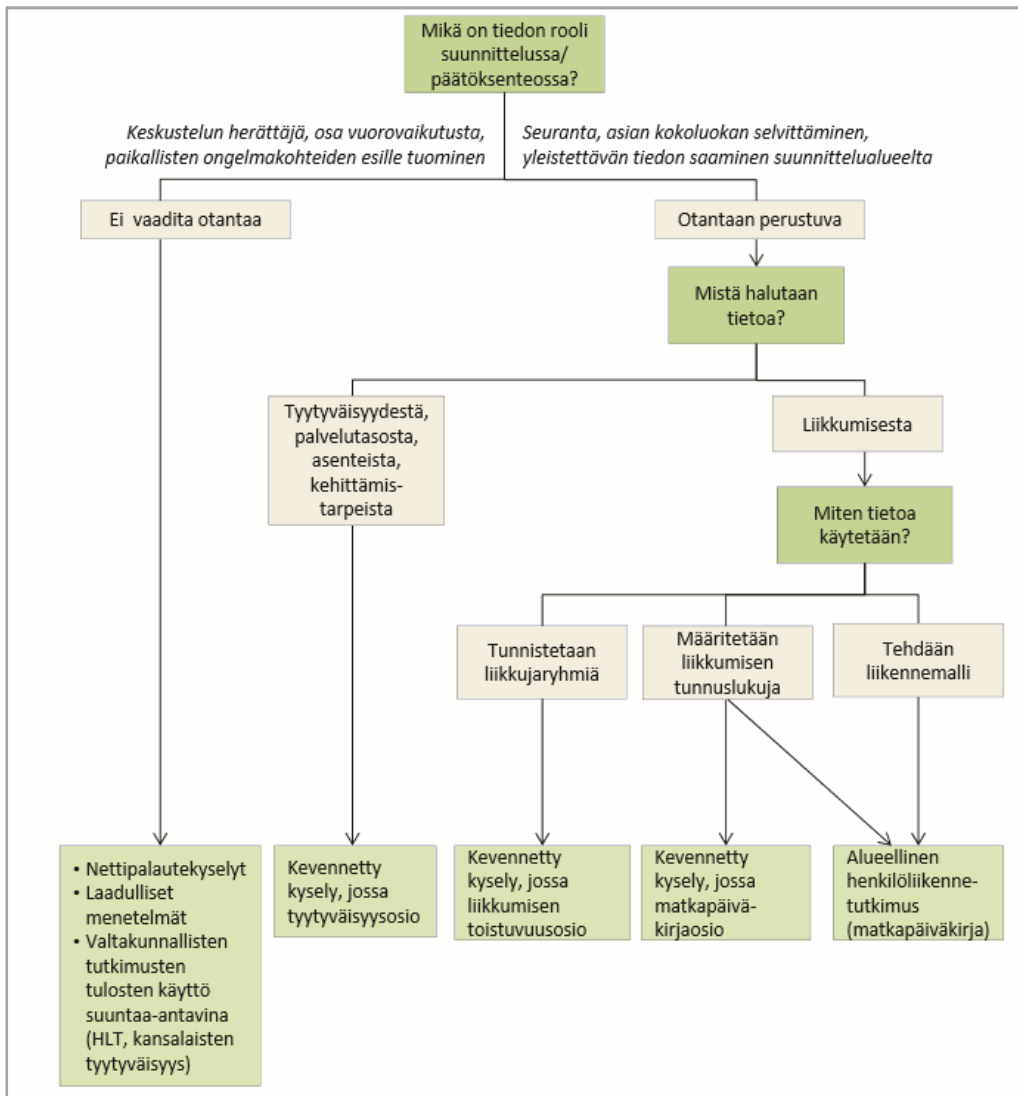
Suomessa on toteutettu 45 vuoden ajan valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus HLT noin kuuden vuoden välein. Tutkimuksessa kerätään perustietoa suomalaisten liikkumisesta. Tutkimus antaa yleiskuvan suomalaisten liikkumisesta ja henkilöliikennematkojen väestöryhmittäisestä, ajallisesta sekä alueellisesta vaihtelusta. Tutkimus kattaa yli 6-vuotiaiden suomalaisten liikkumisen, lukuun ottamatta ahvenanmaalaisten liikkumista. Viimeisimpään, vuonna 2016 toteutettuun tutkimukseen vastasi yli 30 000 suomalaista. Tutkimuksen tuloksia kulkutavoista ja liikkumiseen vaikuttavista syistä hyödynnetään valtakunnallisessa liikennesuunnittelussa sekä liikenneturvallisuuden ja liikkumismahdollisuuksien edistämistyössä. Tutkimuksen tulokset ovat jossain määrin yleistettävissä myös maakunnalliselle tasolle. Viimeisimmän valtakunnallisen HLT:n yhteydessä 2016, oli kaupunkiseuduilla ensimmäistä kertaa mahdollisuus osallistua liikennetutkimukseen omilla lisäotoksillaan. Tuolloin toteutettiinkin seutu- ja kaupunkikohtaisia tutkimuksia yhteensä Helsingille sekä 10 kaupunkiseudulle. Vastaava kaupunkiseutukohtainen tutkimus toteutetaan vuonna 2021. (Traficom n.d.)

Valtakunnallisen tutkimuksen lisäksi suurimmilla kaupunkiseuduilla on tehty jo aiemmin henkilöliikennetutkimuksia, joista käytetään yleensä nimitystä alueellinen liikennetutkimus. Helsingin seudulla tutkimuksia on tehty säännöllisesti noin viiden vuoden välein, mutta muilla kaupunkiseuduilla tutkimusten toistuvuus on vaihdellut 10 ja 25 vuoden välillä. Tutkimusten ongelmana on ollut tutkimusalueiden laajentuminen työssäkäyntialueiden laajuisiksi, minkä vuoksi tutkimusten hintakin on noussut huomattavasti. Käytännössä alueellisista tutkimuksista on saatu seutukohtaista tietoa samoista asioista kuin valtakunnallisesta henkilöliikennetutkimuksesta. Alueellisten tutkimusten ongelmana on ollut lähinnä niiden harva toistuvuus, sillä suunnittelussa olisi tarve saada tietoja useammin. (Heltimo J., Kiiskilä K., Kivari M, Pastinen V. 2014, 15.)

Määräpaikkatutkimuksen tavoitteena on selvittää erityisesti liikenteen suuntautumista eli ihmisten tai tavaroiden tekemien matkojen lähtö- ja määräpaikkoja. Tutkimuksia tehdään, koska liikennettä laskemalla ei kyseistä tietoa voida määrittää. Määräpaikkatutkimuksen menetelmänä on usein tienvarsihaastattelu, jossa tutkimuspisteen ohi ajavilta autoilijoilta kysytään selvitetävänä olevat kysymykset. Tutkimus tulee toteuttaa niin, että satunnaisotannan vaatimukset täyttyvät riittävän hyvin. Määräpaikkatutkimuksia tehdään kullekin kulkutavalle omansa ja niiden avulla voidaan pistemäisten liikennelaskentatulosten ohella kalibroida matkapäiväkirjatutkimuksen tuloksiin perustuvaa liikenteen ennustemallia. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.)

### 3.1.2 Kevennetyt liikkumistutkimukset

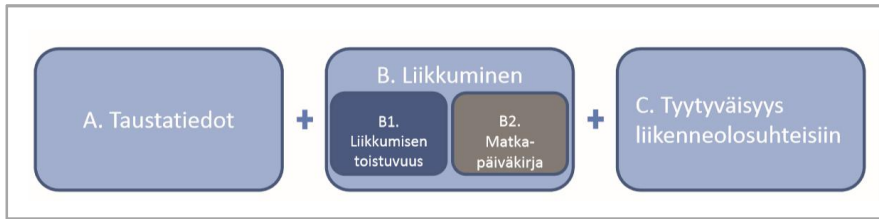
Liikennevirasto on julkaissut oppaan, jossa esitetään suosituksia, kuinka pienillä ja keskisuurilla kaupunkiseuduilla tai yksittäisissä kunnissa voidaan tuottaa edullisesti liikkumista ja ihmisten liikennejärjestelmään kohdistuvaa tyytyväisyyttä koskevaa tietoa. Oppaassa esitettyjen toimintatapojen kautta pyritään yhtenäistämään tutkimuskäytäntöjä, mikä parantaa eri alueilla tehtävien tutkimusten vertailtavuutta. Oppaassa on esitetty karkea kaavio (kuva 2), jonka avulla voidaan valita sopiva tutkimusmenetelmä, kun tiedetään liikkumista koskeva tietotarve. (Heltimo J., Kiiskilä K., Kivari M, Pastinen V. 2014, 3.)



Kuva 2. Liikennetutkimustavan valintakaavio. (Heltimo, ym. 2014, 18.)

Oppaan mukaan on tärkeää tunnistaa kyselyn ja varsinaisen liikkumistutkimuksen välinen ero, sillä jos kyselyä ei tehdä riittävän laajana suhteessa tutkittavan ryhmän peruspopulaatioon ja satunnaisotannalla, tulokset vastaavat enemmänkin palautetta kuin läpileikkausta ryhmän näkökulmista. Kyselyillä on silti tärkeä vuorovaikutuksellinen rooli, ja ne antavat hyvää tietoa esim. ongelmallisten paikkojen sijainnista. Eri teemoihin keskittyvissä kyselyissä esille nousseet kysymykset toimivat hyvin myös keskustelun herättäjinä. (Heltimo, ym. 2014, 18.)

Kun tavoitteena on selvittää jonkun alueen liikkumista, tulee tutkimus tehdä riittävän suurena, satunnaisena otantana, joka kuvaa alueen peruspopulaatiota. Seudullisissa ja kaupunki-kohtaisissa liikkumista kuvaavissa seurannoissa on yleensä tarpeen selvittää alueella asuvien ihmisten kulkutapajakaumaa. Tähän tarkoitukseen edullisin tapa selvittää jakaumaa riittävällä tarkkuudella, on laatia ns. kevennetty liikkumiskysely, jossa on mukana matkapäiväkirjaosio. (Heltimo, ym. 2014, 19.)



Kuva 3. Liikennetutkimusten tutkimusosiot. (Heltimo, ym. 2014, 20.)

### 3.1.3 Liikennevirtatutkimukset

Liikennevirran suuruutta eli jonkun kulkutavan määrää tietyssä laskentapisteessä voidaan selvittää liikennelaskennoin. Laskentoja voidaan suorittaa erilaisilla menetelmillä, joko käsin laskien tai automaattisia laskureita hyödyntäen. Automaattista laskentaa voidaan puolestaan toteuttaa joko kiinteissä, jatkuvasti liikennevirtaa mittaavissa laskentapisteissä tai lyhyenä otoksena tietyssä, mielenkiinnon kohteena olevassa pisteessä. Jatkuvasta laskennasta syntyvän datan perusteella voidaan määrittää liikennevirran vaihtelukertoimia, joiden avulla puolestaan voidaan lyhyiden otoslaskentojen tuloksia laajentaa esimerkiksi keskimääräisiksi arkivuorokausiliikenteiksi. Eri kulkumuotojen liikennemäärät huipputunnin aikana ovat liikennesuunnittelun perussuureita, joiden avulla määritellään jalankulku- ja pyöräilyväylien poikkileikkauksia sekä autoliikenteen liittymien kaistajärjestelyitä. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.)

Yksittäisen liittymän toimivuuden selvittämistä varten on tarpeen tietää liittymään saapuvan liikenteen määrä kääntymissuunnittain kunkin haaran osalta, minkä perusteella voidaan mallintaa liittymän liikenteen sujuvuutta. Mallin luotettavuutta lisää, mikäli liikenteen koostumus ja liittymähaarojen ylittävien suojateiden käyttäjämäärät ovat tiedossa. Yksittäisen liittymän toiminnan mallintamiseen tarvittavat liikennemäärät kääntymissuunnittain voidaan laskea joko käsin ns. risteyslaskentana muutaman tunnin aikana niin, että myös huipputunnin liikennemäärä tulee lasketuksi. Laskennan suorittamiseen tarvitaan vilkkaissa monihaarisissa liittymissä yleensä yksi laskija kullekin poistumissuunnalle. Nykypäivänä risteyslaskentoja voidaan suorittaa myös videoimalla liittymän liikennettä, jolloin liikennemäärät kääntymissuunnittain voidaan laskea jälkikäteen, ja tällöin laskentaan riittää yleensä yksi henkilö, tai määrittämisessä voidaan hyödyntää konenäköä.

Liittymissä, joissa on jo olemassa liikennevalot, on yleensä myös liikennemääriä laskevia silmukoita. Näin ollen tällaisissa liittymissä liikennesuunnittelun tarpeisiin tarvittava autoliikenteen määrätieto voi olla saatavissa suoraan liikennevalojärjestelmästä jopa kunkin tulosuunnan osalta kääntymissuunnittain. Tällaisista liittymistä saatavaa määrätietoa voidaan hyödyntää myös autoliikenteen kehittymisen seurantaan sekä otoslaskentojen tuloksien laajentamiseen käytettävien laajentamiskertoimien määrittelyyn.

Kun halutaan selvittää yleistä liikenteen kehitystä, liikenneturvallisuuden tasoa tai liikenteen palvelutasoa, tarvitaan tietoa ajoneuvojen määristä sekä niiden käyttämistä nopeuksista. Matka-aikoja puolestaan tarvitaan ajantasaisessa liikenteen ohjauksessa tai,

kun laaditaan liikennetaloudellisia selvityksiä tai liikenne-ennusteita. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.)

Pistemäisessä nopeustutkimuksessa mitataan mittauspisteen ohittavien ajoneuvojen hetkellisiä nopeuksia. Tutkimus voidaan suorittaa helposti joko mittaamalla käsin tutkan avulla tai pidempikestoisesti ajoneuvojen nopeuksia mittaavan liikennelaskimen avulla. Pistemäisiä nopeusmittauksia käytetään erityisesti suojateiden liikenneturvallisuusselvityksissä. Matka-aikatutkimuksissa puolestaan selvitetään keskimääräinen matkanopeus tutkimuskohteena olevalla väyläosuudella. Matka-aikaan sisältyvät siis myös erilaisista liikenteen häiriötekijöistä johtuvat pysähdysajat. Matka-aikaa voidaan mitata esim. rekisteritunnistukseen perustuen, jolloin kahdessa tai useammassa mittapisteessä tallentuu mittapisteen ohittavien ajoneuvojen rekisteritunnus ja ohittamisajankohta, joiden perusteella ohjelma laskee kunkin ajoneuvon matka-ajan. Matka-aika voidaan määrittää myös liikkuvan auton menetelmällä, jossa testiajoneuvo liikkuu liikennevirran mukana mitaten tietyn väyläosuuden ajamiseen kulutetun ajan. Myös peräkkäin otetuista ilmakuvista voidaan kuvantunnistusta hyödyntäen määrittellä yksittäisten ajoneuvojen käyttämä matka-aika, joiden perusteella voidaan laskea keskimääräinen matka-aika. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.)

### 3.1.4 Joukkoliikennetutkimukset

Joukkoliikenteen matkustuskysynnän, toiminnan, palvelutason tai asiakastyytyväisyyden tutkimiseksi tehdään joukkoliikennetutkimuksia. Joukkoliikennematkojen suuntautumista selvitetäessä käytetään menetelmänä usein kyselyjä ja haastatteluja. Yksinkertaisimmillaan haastatteluja tehdään linja-autoissa, jolloin selvitetään joukkoliikennematkan lähtö- ja määräpaikka, matkan tarkoitus sekä mahdollisesti muita tutkimuksen kohteena olevia asioita. Asiakastyytyväisyyttä mitataan yleisesti erilaisilla kyselytutkimuksilla, jonka kysymykset muotoillaan kuhunkin tutkimusaiheeseen sopiviksi. Jotta kyselyn tulos olisi mahdollisimman edustava, tulee kysely suunnata kaikilla kulkuneuvoilla liikkuville (esim. alueen asukkaille yleisesti) pelkkien joukkoliikenteellä liikkuvien henkilöiden sijaan. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.)

Joukkoliikennevälineiden kuormitusta voidaan laskea esim. tietyssä poikkileikkauksessa tehtävänä laskentana tai profiililaskentana, jossa laskija matkustaa liikennevälineen mukana ja laskee jokaisella pysäkillä nousevien ja poistuvien matkustajien määrän. Varsinkin profiililaskentaan on kehitetty myös automaattisia laskureita, joita käytetään erityisesti Helsingin seudun paikallisliikenteen tutkimuksissa. Tarkan profiililaskennan sijaan monesti joukkoliikenteen suunnittelussa riittää selvittää vuoron enimmäiskuormitus. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.)

Joukkoliikenteen nopeus- ja viivetutkimuksilla selvitetään joukkoliikenteen ajonopeuksia ja -aikoja eri väyläosuuksilla. Mittauksia voidaan tehdä matkustamalla joukkoliikennevälineessä ja kirjaamalla eri tapahtumien ajankohdat. Nykyisin samat tiedot on saatavissa helpommin joukkoliikennevälineeseen sijoitettavalla gps-laitteella, joka tallentaa jatkuvasti välineen sijaintitiedon. Näin voidaan analysoida väyläosuuksittain joukkoliikenteen nopeudet, pysähtymiset ja niiden syyt.

### 3.1.5 Pysäköintitutkimukset

Pysäköintitutkimukset voidaan jaotella niiden käyttötarkoituksen mukaan joko liikenne-poliittista tavoitteenasettelua palveleviin tutkimuksiin ja pysäköintipaikkojen käyttötutkimuksiin, jotka palvelevat liikenteenohjauksen sekä hinnoittelun suunnittelua.

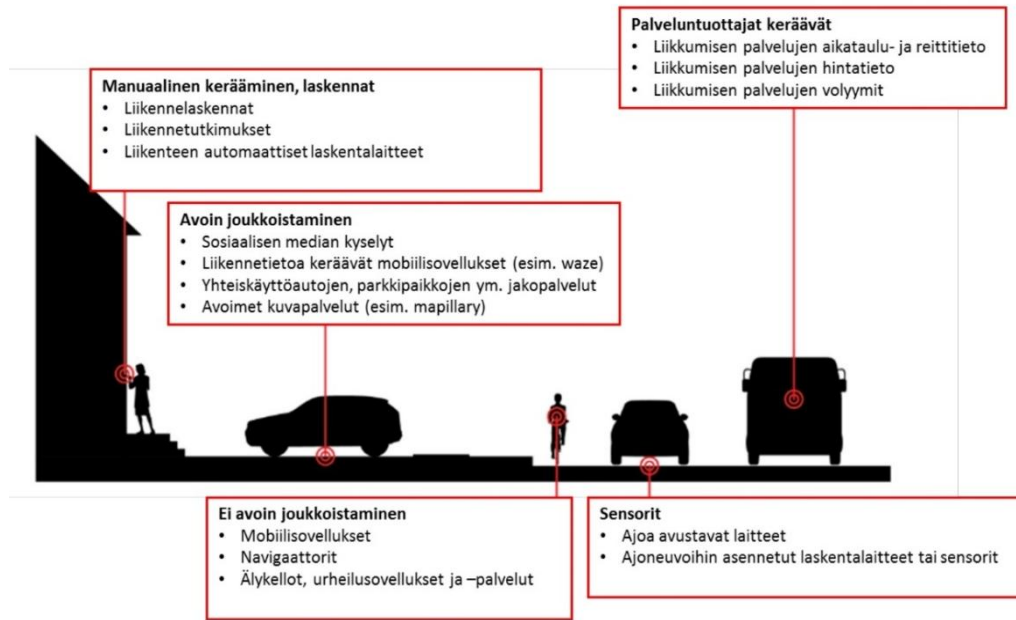
Pysäköintipaikkojen käyttötutkimuksessa selvitetään pysäköintipaikkojen kapasiteetti, käyttöaste, pysäköinnin kesto sekä kierto. Tavoitetutkimuksessa puolestaan pysäköintiä tarkastellaan laajemmin, ja tarkastelussa huomioidaan oleva maakäyttö sekä sen vaikutus liikennejärjestelmään. Tarkastelussa pyritään selvittämään erilaisten maakäyttöjen aiheuttama pysäköintitarve erilaisilla liikkumisvyöhykkeillä. Selvitysten perusteella määritellään maankäytön pysäköintinormitusta ja pysäköintijärjestelmää.

Pysäköintipaikkojen käyttötutkimuksia voidaan toteuttaa erilaisilla menetelmillä, riippuen tutkittavasta alueesta. Pysäköintialueiden ja -laitosten tutkimukset toteutetaan usein sulkumenetelmällä, jossa esim. 15 minuutin aikaväleittäin lasketaan alueelle saapuvien ja sieltä poistuvien ajoneuvojen määrä. Tämä laskentatieto tallentuu usein automaattisesti pysäköintialueilla, joissa on puomilaitteisto tai muu kulunvalvontalaite.

Katuvarsipysäköinnin käyttöä voidaan tutkia mm. partiointimenetelmällä tai ilmakuvaamalla. Partiointimenetelmässä tutkittava alue jaetaan luonteeltaan samankaltaista pysäköintiä sisältäviin alueisiin, joiden sisällä suoritetaan ennalta määrätyn väliajoin pysäköityjen autojen laskentaa. Ilmakuvauksessa otetaan kuvia tutkittavan alueen pysäköintitilanteesta, minkä perusteella voidaan määrittää pysäköintipaikkojen käyttöaste kunkin ajanhetkenä. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005.)

## 3.2 Muita liikkumistiedon keräämismenetelmiä ja lähteitä

Digitalisaation myötä liikennetiedon keräämisen menetelmät ovat monipuolistuneet, ja sitä kautta myös liikkumistiedon määrä on kasvanut exponentiaalisesti, minkä myötä tiedon hyödyntämisen mahdollisuudet ovat kasvaneet merkittävästi. Liikennetiedon hyödyntämismahdollisuuksia rajoittaa kuitenkin tiedon laatuun liittyvät seikat sekä tiedon hajanaisuus. Digitalisuuden edistäminen, ja sen myötä myös liikennetiedon hyödynnettävyyden edistäminen, on ollut yksi viime vuosien kansallisista päätavoitteista, mikä näkyy jatkuvana tutkimus- ja kehittämistyönä niin julkisten kuin yksityistenkin toimijoiden tahoilla. Kuvassa 4 olevassa kaaviokuvassa on esitetty yleisimpiä liikennetiedon keräämismenetelmiä. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2017.)



Kuva 4. Kaaviokuva liikennetiedon yleisimmistä keräämistavoista. (lähde: Liikenne- ja viestintäministeriö, 2017)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään kuvassa mainittuun manuaaliseen keräämiseen ja laskentoihin, mutta seuraavassa käydään pintapuolisesti läpi myös joitakin muita saatavilla olevia liikennetietoja, joita voidaan tarvittaessa hyödyntää erilaisissa tarkasteluissa.

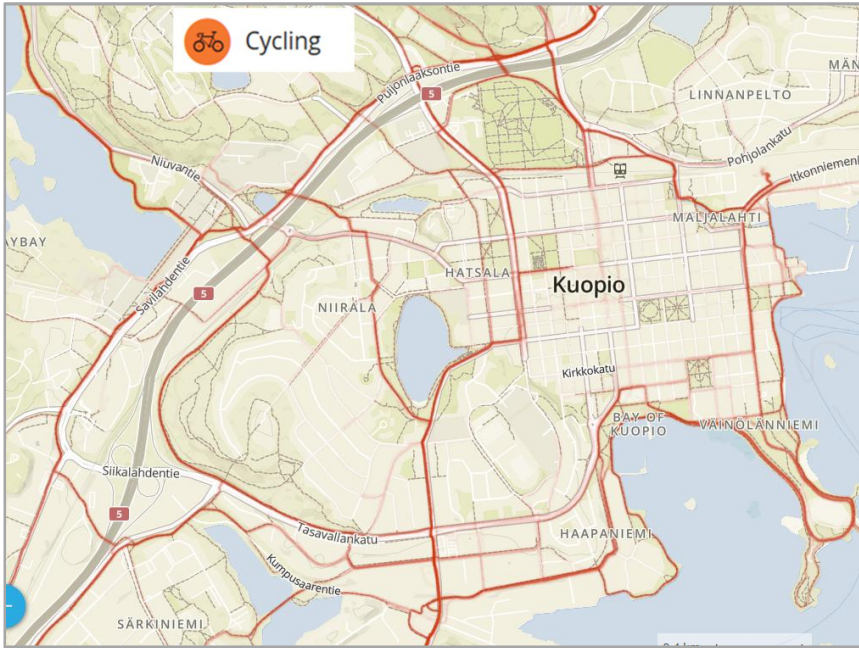
### 3.2.1 Jalankulku ja pyöräily

Helsingin kaupungin pyöräilyinfran kehittämiseen liittyen, on Helsingin kaupunki tutkinut Strava Metro –urheilusovellusaineistoon perustuen pyöräilyreittien käyttäjämääriä ja pyöräilijöiden nopeuksia sekä viivytyksiä mm. liikennevaloristeyksissä. Tutkimuksessa on analysoitu urheilusovelluksen tuottaman aineiston käytettävyyttä liikennesuunnittelun aineistona. Tutkimuksessa on todettu, että käytössä olleen, vuosien 2015 ja 2016 aineiston käyttäjämäärät korreloivat Helsingissä melko hyvin todellisten pyöräilijämäärien kanssa erityisesti vilkkaimpien pyöräilysezonkien aikaan. Aineiston käytössä on kuitenkin huomioitava se, että urheilusovelluksen käyttäjistä valtaosa on nuorehkoja ja keski-ikäisiä miehiä, jolloin naiset sekä vanhemmat ikäryhmät ovat selkeästi aliedustettuina. Lisäksi tuloksien tarkastelussa tulee huomioida sovelluksen vähäiset käyttäjämäärät talvikaudella, mikä voi korostaa yksittäisten käyttäjien usein käyttämiä pyöräreittejä. Kokonaisuutena urheilusovellusaineisto osoittautui tutkimuksessa monin tavoin käyttökelpoiseksi tutkimusaineistolähteeksi pyöräilyn reittien ja niiden ajallisen vaihtelun tutkimiseen. (Tarnanen, Salonen, Willberg & Toivonen 2017, 7-8.)

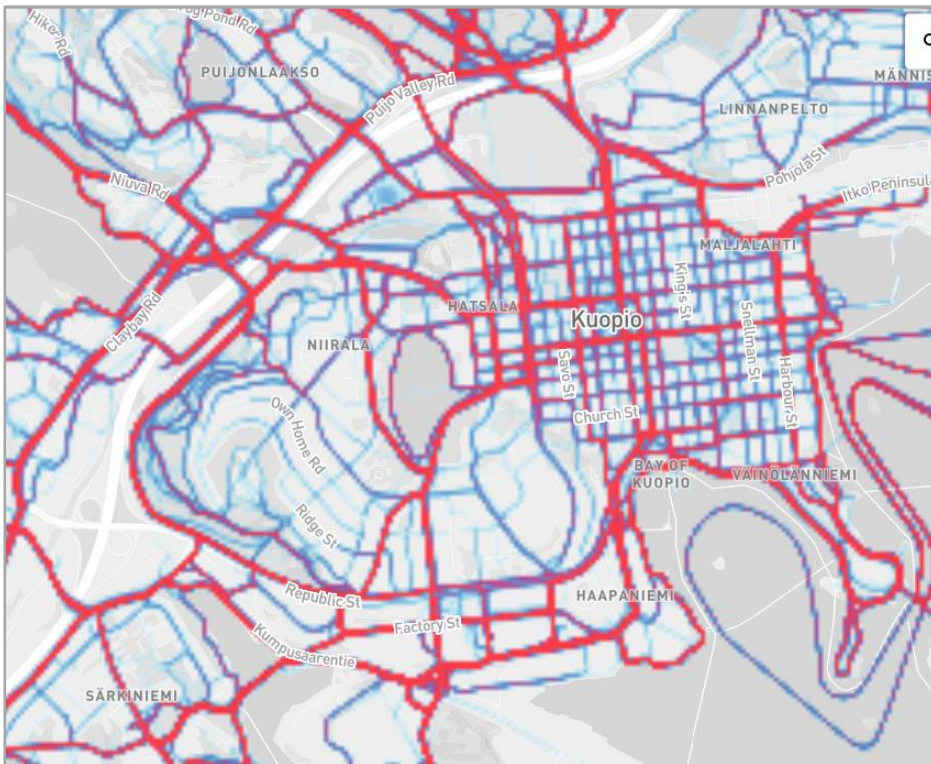
Helsingin tutkimuksessa käytävän Strava Metro-urheilusovelluksen kaltaisia sovelluksia on olemassa muitakin ja jotkin sovelluksen omistajat ovat julkaisseet sovelluksien käyttäjien liikkeistä muodostuvia lämpökarttoja. Kuvissa 5 ja 6 on esimerkit lämpökartoista,



jotka on tuotettu erityisesti vapaa-ajan liikkumisessa käytettyjen, gps-paikannusta hyödyntävien laitteiden keräämästä sijaintitiedoista.



Kuva 5. Lämpökartta Kuopion keskustan ja sen reuna-alueiden käytetyimmistä pyöräilyreiteistä (lähde: Suunto)

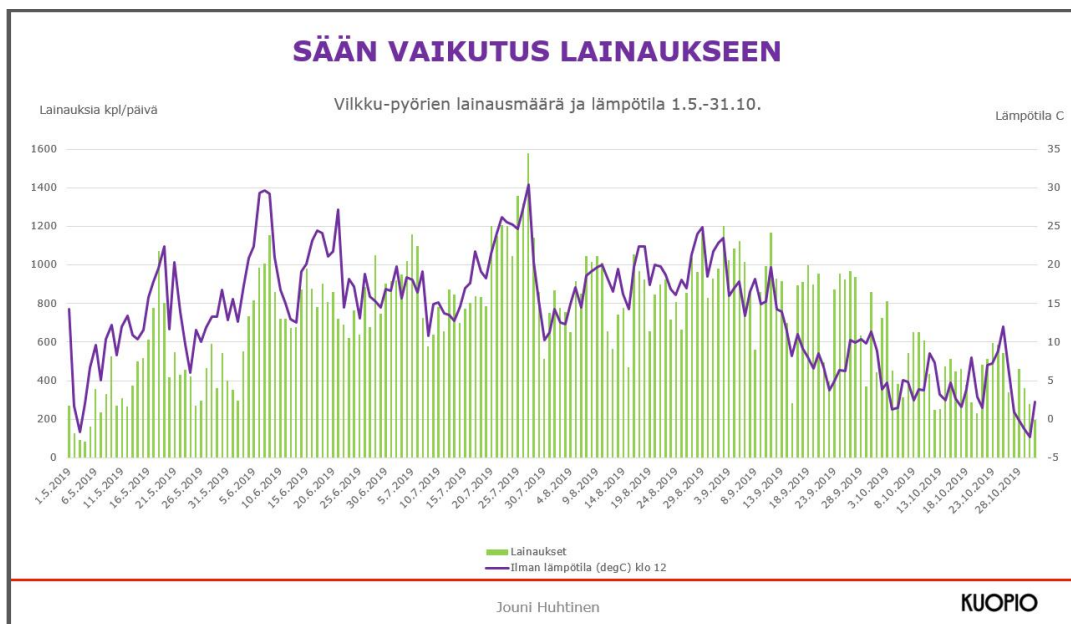


Kuva 6. Lämpökartta Kuopion keskustan ja sen reuna-alueiden käytetyimmistä pyöräilyreiteistä (lähde: Strava global heatmap)

Kartoista on mahdollista päätellä eri kulkumuodoilla liikkuvien henkilöiden käytetyimmät reitit, ja niiden perusteella voidaan tehdä johtopäätelmiä esimerkiksi väylien verkostollisesta merkittävydestä, ja tietoa voidaan hyödyntää myös kunnossapidon tason määrittelyssä. Karttojen perusteella voidaan arvioida myös mm. kävelyn ja pyöräilyn erottamistarvetta.

Karttojen hyödyntämisessä tulee kuitenkin huomioida, että reitit kuvastavat pääsääntöisesti virkistys- ja kuntoilumielessä tehtyä liikkumista, ja laitteiden käyttäjämäärästä ei ole tietoa. Toki lämpökartoissa voi olla mukana myös arkiliikkuminen, mutta esim. lasten kulkemat koulumatkat eivät todennäköisesti kuvastu kartoissa. Lisäksi yksittäisen laitevalmistajan karttojen osalta tulee huomioida, että karttoihin piirtyy vain ko. merkkisillä laitteilla tuotettu liikkumistieto. Kuvaparista havaitaan, että osa käytetyimmistä pyöräreiteistä kuvastuu molemmissa lämpökartoissa voimakkaasti, kun taas jotkin hyvin merkittävät pyörätiet jäävät toisessa kartassa kuvantumatta lähes kokonaan. Näin ollen lämpökarttoja hyödynnettäessä väylien käyttäjämäärän arvioinnissa, tulee niiden rinnalla tarkastella myös muita tietolähteitä.

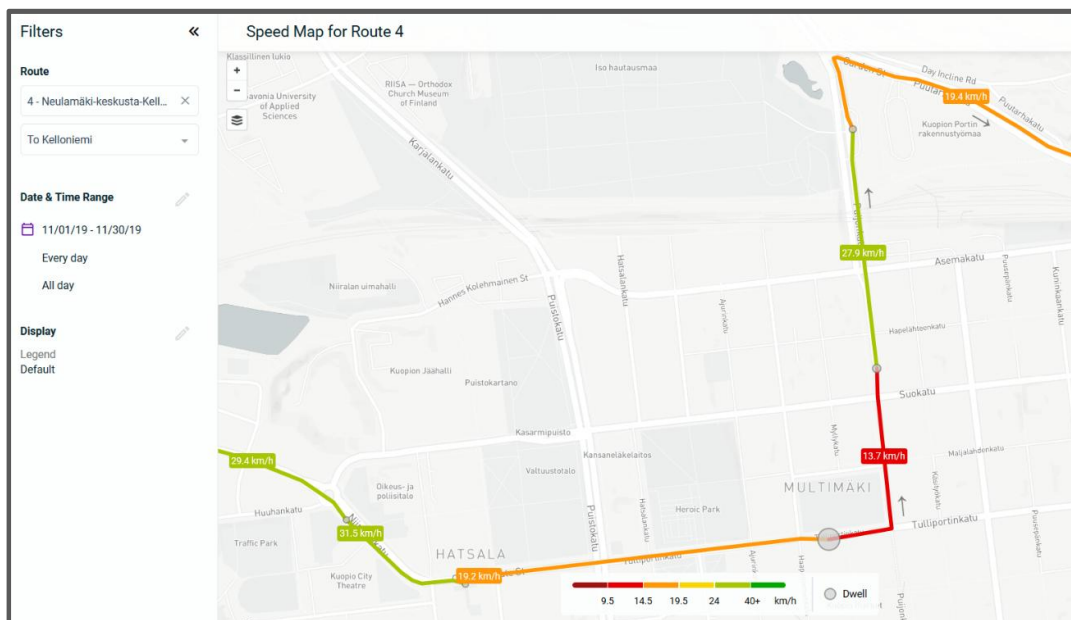
Kuopiossa keväällä 2019 käyttöön otettujen kaupunkipyörien käytöstä syntyy monenlaista käyttötietoa, jota on mahdollista hyödyntää liikennesuunnittelussa. Tietoa kertyy mm. eri asemien osalta mihin aikaan pyöriä on otettu käyttöön, mille asemille pyöriä on palautettu ja kuinka kauan kullakin pyörällä kuljettu matka on kestänyt. Kaupunkipyörien käytöstä kertyvän tiedon soveltamisen osalta on kuitenkin hyvä muistaa, että kuten pyöräily ylipäänsä, on kaupunkipyörien käyttö sidonnainen säiden vaihteluihin. Kuopion ensimmäisen kauden käyttömäärien valossa voidaan todeta, että pyörien käyttäminen varsinkin kauden alussa oli hyvin vahvasti sidoksissa keskipäivällä mitattuun lämpötilaan. Kuten kuvasta 7 voidaan nähdä, kauden loppupuolella sen sijaan kaupunkipyörien käytöllä ja lämpötilalla ei ollut enää niin suurta korrelaatiota.



Kuva 7. Kuopion kaupunkipyörien käyttömäärien ja ilman lämpötilan suhde kesäkuudella 2019. (Lähde: Jouni Huhtinen, 2020)

### 3.2.2 Joukkoliikenne

Kuopion viisaan liikkumisen hankkeen yhteydessä asennettiin kaikkiin paikallisliikenteen linja-autoihin gps-laitteet. Niiden avulla toteutettiin mm. palvelu, josta näkee linja-autojen sijainnin kullakin hetkellä. Busseihin asennettujen gps-laitteiden perusteella keräntyvää tietoa on mahdollista hyödyntää myös muutoin. Tiedon perusteella voidaan mm. tarkastella linja-autojen keskimääräisiä nopeuksia pysäkkiväleittäin. Näin ollen kyseiseen tietoon perustuen on mahdollista tunnistaa katuverkon ne osuudet, joissa erityisesti linja-autojen sujuvuus on madaltanut joko jatkuvasti tai esim. huipputuntien aikana. Samaiseen tietoon perustuen voidaan tunnistaa myös mm. erilaisten tapahtumien tai rakennustöiden mahdollisia liikenteellisiä vaikutuksia bussiliikenteen, ja yleensä myös muun autoliikenteen, sujuvuuteen. Kuvassa 8 on esitetty kuvakaappaus paikallisliikenteen linja-autojen tuottaman nopeustiedosta.

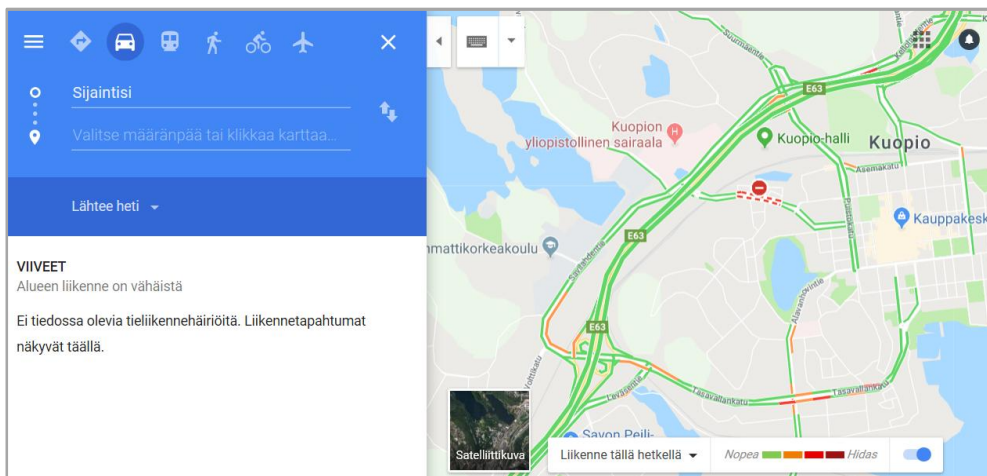


Kuva 8. Kuopion paikallisliikenteen linja-autojen nopeudet tutkimushetkellä keskustan alueella. (Lähde: Tero Myyryläinen, 2020)

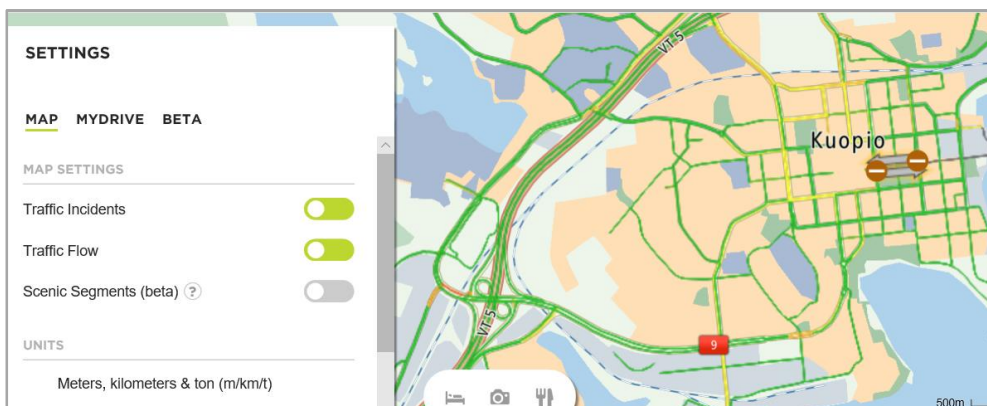
### 3.2.3 Autoliikenne

Google on kehittänyt omaa karttapalveluaan Google Maps:a monin eri tavoin, ja nykyisin karttapalvelusta voi nähdä kulkeeko liikenne nopeasti vai hitaasti. Tekniikan Maailman verkkosivujen mukaan Google kerää tiedon autoilijoilta, joiden kännykässä sijainti-asetukset on säädetty niin, että paikkatietoja jaetaan. Tällöin Google kerää tietoa joukolta autoilijoita siitä, missä he liikkuvat ja miten liikenne etenee. Tieto päivittyy kartoille lähes reaaliaikaisesti. Tämän lisäksi Google julkaisee karttoja, joissa esitetään liikenteen eteneminen tyypillisesti kunakin viikonpäivänä eri vuorokaudenaikoina.

Vastaavaa palvelua tuottaa myös autonavigaattorivalmistaja TomTom, joka kerää autojen liikkumistietoa omien laitteidensa osalta. Kuvissa 9 ja 10 on molempien edellä mainittujen tahojen julkaisemat kartat Kuopiosta 18.11.2018. Helsingin kaupunki onkin hyödyntänyt omissa liikennetutkimuksissaan TomTom:n aineistoja.



Kuva 9. Leike Google maps:n tuottamasta autoliikenteen sujuvuuskartasta 18.11.2018 (Google Maps 2018.).



Kuva 10. Leike autonavigaattori TomTom:n julkaisemasta liikenteen sujuvuuskartasta 18.11.2018 (TomTom 2018.).

## 4 LIIKENNETUTKIMUKSISTA JA LIIKENTEEN SEURAAMISESTA SUOMEN KAUPUNGEISSA

Kuopion liikkumistiedon keräämis-, hallinta-, hyödyntämis- ja julkaisusuunnitelmaa varten on koottu tietoa Suomen eri kaupunkien liikenteen seurannasta. Tässä luvussa on esitetty kuvaukset tutkittujen kaupunkien liikennetiedon keräämisestä ja julkaisusta. Osa tutkimuskuvauksista on tehty kohtuullisen tarkasti, jotta lukijalle tulisi käsitys käytetyistä menetelmistä, tutkimusten laajuuksista ja niiden tulosten hyödyntämismenetelmistä. Suurin osa tiedoista on kerätty kaupunkien nettisivuilta, ja tietoja on täydennetty kohdekaupunkeihin lähetettyjen täsmentävien kysymysten avulla. Luvun alussa on käsitelty 15 kunnan alueella toimivan Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymän (jatkossa HSL) tekemiä erilaisia tutkimuksia ja niihin liittyviä julkaisuja, sekä erikseen kyseisellä alueella olevien Helsingin ja Espoon kaupunkien omia liikennetutkimuksia

### 4.1 Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä

HSL tekee liikennetutkimuksia laajakirjoisesti niin HSL-alueen joukkoliikenteen kehittämiseksi kuin koko Helsingin seudun liikennejärjestelmän kehittämiseksi. Kuntayhtymän tekemän laajan, alueen liikennejärjestelmän kehittämistä tukevan liikennetutkimuksen lisäksi, seudun isommissa kaupungeissa tehdään monipuolisia liikkumistutkimuksia sekä liikennelaskentoja, joiden tuloksia HSL osaltaan kokoaa yhteen, ja julkaisee tuloksia mm. erilaisina karttaesityksinä. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d.)

HSL selvittää seudun asukkaiden arkipäivän liikkumista erilaisilla henkilöliikenteen tutkimuksilla. Niiden avulla HSL kerää tietoa yksittäisistä matkoista eri liikennevälineissä, selvittää matkojen pituuksia, ja eri matkalipputyypin käyttöä joukkoliikennevälineissä sekä liityntäpysäköintiin liittyviä matkoja. Joukkoliikennettä koskevien tutkimusten lisäksi HSL tekee myös muita liikennetutkimuksia liikennejärjestelmäsuunnittelun tarpeisiin. Tällaisia ovat esimerkiksi Maankäytön, asumisen ja liikenteen seutubarometri (MAL-barometri), tavaraliikenteen tutkimukset sekä kulkumuotojakauman, liikennemäärien ja autotiheyden seuranta. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d.) Tämän opinnäytetyön taustatiedoksi tehtyjen selvitysten perusteella voidaan todeta, että HSL kerää liikennejärjestelmäsuunnittelun tarpeisiin Suomessa kaikista monipuolisimmin tietoa liikkumisesta. Tähän kappaleeseen on koottu katsaus HSL:n tekemistä erilaisista liikenteen tutkimuksista: Keskisuuren kaupungin näkökulmasta kiinnostavimmista tutkimuksista on esitetty tarkemmat kuvaukset.

#### 4.1.1 Liikkumistutkimukset

HSL vastaa toiminta-alueensa liikennejärjestelmäsuunnitelman laatimisesta ja liikenne-mallin ylläpidosta. Liikennejärjestelmää koskevien suunnitelmien lähtötiedoksi HSL ko-koaa laadukasta tietoa laatimalla nykyisin noin viiden vuoden välein liikkumistutkimuk-sen. Tutkimuksessa selvitetään laajasti seudulla asuvien ihmisten liikkumistottumuksia; kuinka usein ja millä kulkuvälineillä ihmiset liikkuvat. Lisäksi selvitetään, miten paljon ihmisten liikkumistottumukset poikkeavat toisistaan eri ihmisryhmien tai asumispaikan mukaan. (Helsingin seudun liikennekuntayhtymä 2018a.)

Vuoden 2018 liikkumistutkimus on tehty 14 seudun kunnan alueelle ja tutkimuksen koh-teena ovat olleet alueen 7 vuotta täyttäneet asukkaat lukuun ottamatta laitoksissa asu-via. Tutkimuksen otoshenkilöt on poimittu väestötietojärjestelmästä, ja otantamene-telmänä on käytetty ositettua satunnaisotantaa. (Helsingin seudun liikenne-kuntayh-tymä 2018a.)

Liikkumistutkimuksen otoskoko on ollut keväällä 800 (aiempia tutkimuksia täydentävä otos) ja syksyllä 38 720, mikä on noin 2,7 % alueen väkiluvusta. Saadut vastaukset on yleistetty laajennuskertoimien avulla koskemaan koko kohdeperusjoukkoa. Otoshenki-löitä on lähestytty sekä kirjeitse että puhelimitse, ja tutkimukseen on voinut vastata joko internetissä tai puhelimitse. Otoshenkilöistä 7-14-vuotialle liikkumiskyselykirje on lähe-tetty kohdehenkilön vanhemmalle (ensisijaisesti äidille), ja kohdehenkilö on voinut vas-tata kyselyyn itsenäisesti vanhemman luvalla. 7-69-vuotialle kohdehenkilöille on ensisi-jaisena vastausmahdollisuutena esitetty internet-vastaamista, ja heitä on pyritty tavoit-tamaan puhelimitse, mikäli he eivät ole vastanneet kyselyyn annetussa ajassa. 70 vuotta täyttäneet kohdehenkilöt ovat osallistuneet tutkimukseen pääsääntöisesti puhelinhaas-tattelulla. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä 2018a.)

HSL:n tekemä liikkumistutkimus on suoritettu matkapäiväkirjatutkimuksena ja kyselyssä on pyydetty tietoja kaikista tutkimuspäivän matkoista. Tutkimuspäivät on valittu kulle-kin vastaajalle etukäteen, ja tutkimuspäiviä ovat olleet arkipäivät maanantaista torstai-hin. Tutkimusviikot (10 vkoa) syksyllä 2018 ovat olleet syys-, loka- ja marraskuussa, pois-lukien syyslomaviikko ja sitä edeltävä sekä jälkeinen viikko. Kohdehenkilöltä on kysytty tutkimuksessa kaikkien tutkimuspäivänä tehtyjen matkojen osalta seuraavia tietoja:

1. Mistä henkilön matka on alkanut ja mihin se on päättynyt?
2. Millä kulkuvälineellä/-välineillä hän on matkan tehnyt?
3. Mihin aikaan hän on lähtenyt ja milloin saapunut perille?

Matkoihin liittyvien kysymysten lisäksi vastaajalta on kysytty tutkimuksenanalysointiin tarvittavia taustakysymyksiä, yleisesti liikkumistottumuksista sekä tietoja liikkumiseen liittyvien palvelujen, kuten yhteiskäyttöautojen ja erilaisten digitaalisten palvelujen, käy-töstä. Kyselyn vastausmäärän nostattamiseksi, kyselyyn vastanneille on tarjottu mah-dollisuutta osallistua kolmen lahjakortin arvontaan. (Helsingin seudun liikenne-kuntayh-tymä 2018a.)

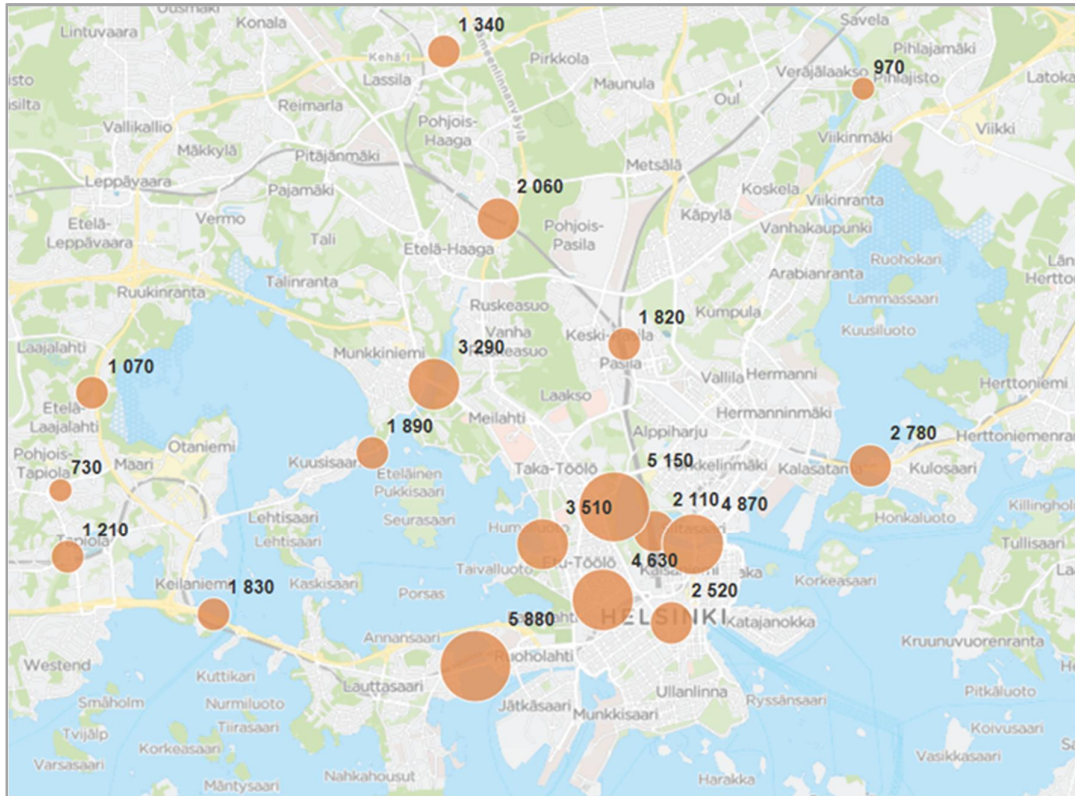
#### 4.1.2 Jalankulku ja pyöräily

HSL:n nettisivuston perusteella vaikuttaa siltä, ettei se itse ole tehnyt toiminta-alueellaan jalankulkuun tai pyöräilyyn liittyviä tutkimuksia. HSL:llä on kuitenkin kehitteillä, ja vielä alkuvuoden 2020 tietojen mukaan testivaiheessa, HSL:n sovelluksen laajennus, joka tallentaa ja analysoi sovelluksen käyttäjien tekemät matkaketjut niiden eri osineen. Sovelluksessa joukkoliikennevälineillä tehdyt matkat tallentuvat tarkasti, mutta muilla kulkuvälineillä tehdyt matkat puolestaan tallennetaan tietoturvasyiden vuoksi epätarvemmin. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Tutkimusmenetelmien kehittäminen)

Liikennejärjestelmätyöhön liittyen on HSL koonnut kartalle vuoden 2013 alusta alkaen seudun kuntien tuottamia yhdenmukaisia pyöräilyliikenteen tunnuslukuja:

- Kesän keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (ma–pe, 15.5.–15.9. väliseltä ajalta)
- Kesän huippuvuorokausiliikenne (5 huippuvrk:n keskiarvo, 15.5.–15.9. väliseltä ajalta) (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d.)

Tulokset HSL julkaisee vuosittain karttajulkaisuna, josta esimerkki kuvassa 11.



Kuva 11. HSL:n karttajulkaisu seudun keskimääräisistä pyöräilijämääristä kesäkaudella 2017. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä 2017a.)

#### 4.1.3 Joukkoliikenne

Joukkoliikennetoimijana HSL selvittää vuosittain toistuvilla laskennoilla joukkoliikenteen osuutta kaikesta pääkaupunkiseudun liikenteestä. HSL tekee selvitystyön yhdessä Helsingin kaupungin kanssa. Tarkempi menetelmäkuvaus laskennoista on Helsingin kaupungin liikennetutkimuksia kuvaavassa kohdassa 4.3.3.

HSL seuraa vuosittain joukkoliikennevälineisiin nousevien henkilöiden määrää. Seuraa suoritetaan paitsi toiminta-alueen kuntien kuntaosuuksien määrittämiseksi, myös linjasto- aikataulu- ja kapasiteettisuunnittelun tarpeisiin. Lisäksi nousijatiedon perusteella seurataan joukkoliikenteen yleistä kehitystä. Nousijatietoja kerätään bussiliikenteessä runkolinjoja lukuun ottamatta matkakorttileimauksiin perustuen. Bussien runkolinjoilla, metrossa, raitiotieliikenteessä ja lähijunissa puolestaan nousijatietoja kerätään ajoneuvoissa olevilla matkustajalaskentalaitteilla. Lisäksi metroasemilla, laitureille johtavilla sisääntuloväylillä on porttilaskurit. Lisäksi HSL laskee poistuvien matkustajien määriä Dilax-laskentalaitteiden avulla. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Liikenne- ja matkustajalaskennat ja mittaukset, Espoon kaupunki 2018.)

HSL:n sovellukseen kehitteillä olevan lisäosan avulla tulee HSL saamaan jatkossa tarkempaa tietoa paitsi matkaketjuista, myös joukkoliikennematkojen pituuksista. Nähtäväksi jää, kuinka moni sovelluksen käyttäjä haluaa ottaa käyttöön liikkumista seuraavan ominaisuuden ja sen myötä, kuinka laajaa ja edustavaa materiaalia sillä voidaan kerätä liikennejärjestelmäsunnittelun tarpeisiin. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Liikenne- ja matkustajalaskennat ja mittaukset.)

Asiakastyytyväisyyttä HSL selvittää talviliikennekaudella (elo-touko) toteutettavin asiakaskyselyin. Kysely toteutetaan matkan aikana täytettävän, lyhyen kyselylomakkeen avulla. Kyselyyn vastaa vuosittain noin 55 000 HSL-liikenteen asiakasta. Matkustajatytyväisyyskyselyjen määrä kullakin linjalla suhteutetaan ko. linjan matkustajamäärään. Myös lopulliset vastausmäärät painotetaan kunkin linjan matkustajamäärällä. Kyselyn tuloksia hyödynnetään palvelun kehittämisessä sekä kilpailutetun liikenteen laatukannusteiden laskennassa. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Kyselytutkimukset)

HSL on mukana myös tutkimuksessa, jossa selvitetään eurooppalaisten kaupunkien asukkaiden tyytyväisyyttä niiden joukkoliikenteeseen. Kysely toteutetaan kohdekaupungeissa samanlaisena, jolloin kyselyn tuloksia voidaan vertailla keskenään. Kysely toteutetaan vuosittain ja HSL:n alueella siihen vastaa vuosittain noin 2000 alueen asukasta. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Kyselytutkimukset)

HSL tekee eri joukkoliikennevälineissä myös lippulajitutkimuksia, joiden avulla se selvittää, millaisia lippuja matkustajat käyttävät, missä kunnassa he asuvat, minkä pituisia matkoja he tekevät ja mitä liityntäkulkutapoja he käyttävät. Tutkimus toteutetaan liikennevälineissä, joissa matkustajan ei tarvitse näyttää voimassaolevaa lippua kortinlukijalle. Tutkimus toteutetaan matkustajahaastatteluna ja sen toteuttamisesta vastaavat HSL:n matkalippujen tarkastajan tarkastustyönsä ohella. Tutkimuksen tuloksia hyödynnetään yleisen joukkoliikenteen suunnittelun ja kehittämisen lisäksi taloudellisissa tarkasteluissa ja linjastomuutosten vaikutusten arvioinnissa. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Kyselytutkimukset)



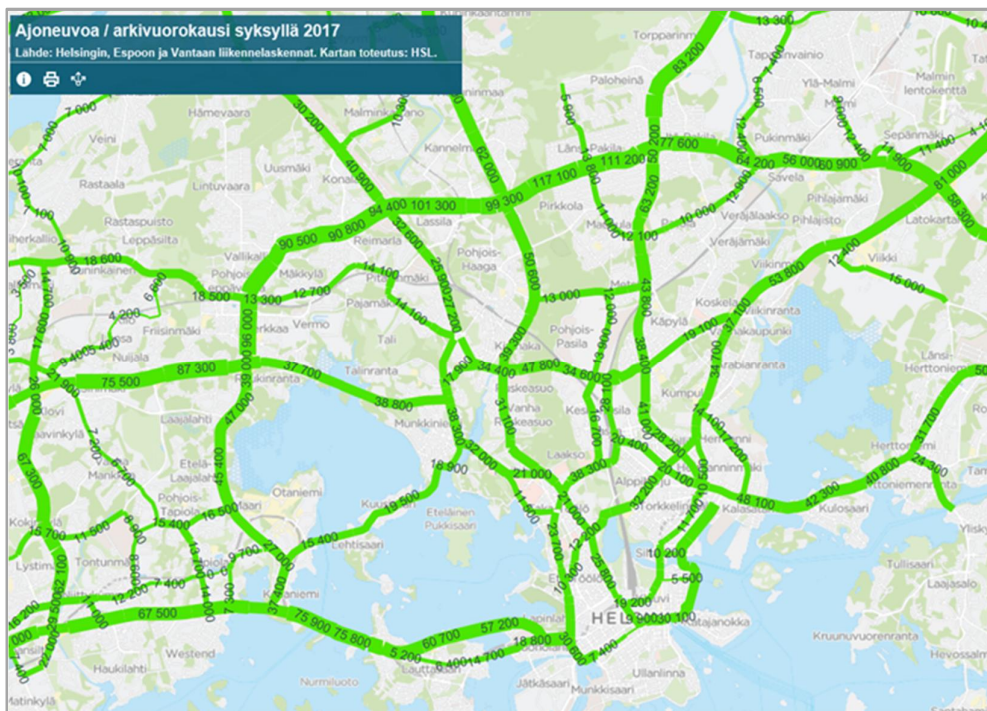
Merkittäviin joukkoliikennehankkeisiin liittyen HSL tekee matkatutkimuksia, joiden tuloksia käytetään hankkeiden vaikutusten arvioinnissa sekä hankearvioinnissa hyödynnettävien ennustemallien kehittämisessä. Kyselyt toteutetaan ennen hankkeen käyttöön ottoa ja pian käyttöönoton jälkeen, minkä avulla saadaan tietoa, kuinka hanke on vaikuttanut joukkoliikennematkustajien tekemiin matkoihin. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Kyselytutkimukset)

HSL on tehnyt myös muita kyselytutkimuksia, kuten selvittänyt asiakasuskollisuutta sekä yhdessä VR:n kanssa lähijunaliikenteen osalta matkustajien koettua turvallisuutta. Lisäksi HSL on selvittänyt kuljettajien tyytyväisyyttä HSL:n toimintaan liikenteen tilaajana ja suunnittelijana. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Kyselytutkimukset)

Joukkoliikennetoimintoihin liittyen on HSL tehnyt erillisiä tutkimuksia joukkoliikenteen kaluston laadusta ja siisteydestä sekä joukkoliikenteen lippujen pienten hinnantojen vaikutuksesta lippujen kysyntään. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d., Muut selvitykset)

#### 4.1.4 Autoliikenteen määrät

Kuten pyöräliikenteen osalta, kokoaa HSL kaupunkien katuverkoilta ja valtion teiltä mitattuja autoliikenteen määrätietoja dynaamisille kartoille. Kartat HSL julkaisee omilla sivuillaan, ja on teemoittanut ne erikseen autoliikenteen ja raskaan liikenteen karttoihin. Lisäksi HSL julkaisee autoliikenteen osalta syksyn arkivuorokausiliikenteen karttoja. Kuvassa 12 on esimerkki HSL:n laatimasta autoliikenteen karttajulkaisusta.



Kuva 12. Karttanäkymä HSL:n kokoamista autoliikenteen määristä syksyn arkivuorokautena Helsingin seudulla. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä 2017b.)

#### 4.1.5 Autoliikenteen sujuvuus

Autoliikenteen osalta HSL ja sen edeltäjäorganisaatiot ovat tutkineet jo 1970-luvulta lähtien autoliikenteen sujuvuutta ja sen kehittymistä. Tutkimusmenetelmänä on ollut 70-luvulta aina vuoteen 2011 saakka ns. kelluvan auton menetelmä, jossa tutkimusauto on kulkenut normaalin liikennevirran mukana ja sen avulla on mitattu liikenteen sujuvuutta. Menetelmästä on kuitenkin luovuttu, sillä se on ollut kallis toteuttaa ja mittaus-tuloksissa on ollut runsaasti satunnaisvaihtelua. Tilalle HSL kehitti tieverkolla oleviin kameroihin perustuvan sujuvuusmittausmenetelmän, mutta järjestelmä ei kuitenkaan vastannut odotuksia, minkä vuoksi sitä ei laajennettu kaupunkien katuverkoille ja maanteidenkin osalta järjestelmä on sittemmin purettu. HSL on edelleen kehittänyt autoliikenteen sujuvuuden mittausmenetelmiä, ja vuosina 2015 ja 2017 se on hankkinut autonavigaattori TomTom:n aineiston. Samuli Kytö on HSL:n teettämässä diplomityössään 2016 havainnut kyseisen aineiston kattavuudeltaan ja saatavuudeltaan parhaimmaksi aineistoksi sujuvuuden mittaamiseksi. Eri menetelmillä laadittuja sujuvuusanalyyskejä ei voi kuitenkaan vertailla keskenään, mutta uusimpien, autonavigaattoritietoihin perustuvien analyysien tuloksia on vertailtu keskenään (Lindegqvist 2018.)

#### 4.1.6 Liityntäpysäköinti

Liityntäpysäköinnin kehityksen seurantaan sekä uusien liityntäpysäköintialueiden sijainnin ja kapasiteetin suunnittelua varten, tekee HSL noin neljän vuoden välein kyselytutkimuksen, jossa selvitetään liityntäpysäköintiin liittyviä matkoja. Tutkimus toteutetaan nettikyselynä, johon jaetaan kutsuja lähes kaikilla HSL-alueen liityntäpysäköintipaikoilla pysäköitynä oleviin autoihin ja polkupyöriin. Kyselyn tulokset yleistetään liityntäpysäköintialueittain samaan aikaan tehtävien liityntäpysäköintilaskentojen avulla. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d. Kyselytutkimukset)

#### 4.1.7 Muut autoiluun liittyvät tutkimukset

HSL on tehnyt toiminta-alueellaan tutkimuksia auton ja ajokortin omistuksen kehityksestä. Vuonna 2015 alkaneessa tutkimuksen ensimmäisessä osassa on HSL selvittänyt auton omistusta ja sen tulevaa kehitystä tilasto- ja kirjallisuuskatsauksen avulla. Tutkimuksen toisessa osiossa on HSL selvittänyt nuorten asenteita auton ja ajokortin omistukseen. Tehtyjen tutkimusten tuloksia hyödynnetään seudun liikenne-ennustemallin päivityksessä. (Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä n.d., Muut selvitykset)

## 4.2 Espoo

Espoossa liikennetutkimuksia on tehty 1960-luvulta lähtien, mikä on mahdollistanut liikenteen kehittymisen seurannan koko sen kaupunkihistorian ajan. Espoon liikennesuunnitteluosaston tutkimusryhmä tekee omana työnään Suomen mittakaavassa laajasti liikennetutkimuksia ja ylläpitää niistä ajantasaista tietoa. Tutkimusryhmä tuottaa mm. liikennelaskentoja, pysäköinti-, nopeus- ja joukkoliikenteen seuranta- ja tutkimuksia sekä muita liikennetutkimuksia ja -selvityksiä tarpeen mukaan. Liikenteen kulkumuoto-osuustutkimuksia Espoon kaupunki ei tee omana työnään, vaan niistä vastaa HSL, joka tekee liikkumistutkimuksia noin viiden vuoden välein. (Espoon kaupunki 2018.)

Tietoja liikennemääristä kerätään pääosin laskentalaitteilla, mutta tarpeen mukaan tehdään myös käsinlaskentaa. Tutkimusryhmällä on käytössään useita mikroaalto- ja silmukkalaskimia liikennemäärätutkimuksia varten, jatkuvakäyttöinen tallentava nopeustutka pitkäkestoisten nopeustutkimusten tekoon sekä käsikäyttöinen tutka yksittäisten ajonopeuksien mittaamiseen. Espoossa käytetään myös Liikenneviraston LAM:n ja Espoon liikennevalojärjestelmän palvelimista saatavia liikennemäärätietoja. Käsinlaskentoja varten on käytettävissä tallentavia laskentalaitteita. (Espoon kaupunki 2018.)

### 4.2.1 Jalankulku

Jalankulun osalta Espoon kaupunki seuraa liikennemääriä kaupunkikeskuksissa vakio pisteissä. Laskentoja suoritetaan sekä käsinlaskentoina että kiinteiden laskimien (6 kpl) avulla. Käsinlaskennat suoritetaan pääosin kahden tunnin otoslaskentoina kesällä ennen juhannusta. Näin saadut laskentatulokset laajennetaan vuorokausiliikenteiksi laajennuskertoimilla huomioiden laskentapisteen sijainti ja laskenta-ajankohta. Vuonna 2017 Espoo laski jalankulkijamääriä yhteensä 49 käsinlaskentapisteessä. (Espoon kaupunki 2018.)

### 4.2.2 Pyöräily

Espoon vuonna 2018 julkaistun liikennekatsauksen mukaan kesällä 2017 pyöräliikenteen määriä on laskettu 14 kiinteässä laskentapisteessä sekä 49 käsinlaskentapisteessä. Talvella pyörälaskentoja on tehty 8 konelaskentapisteessä. Pyöräilylaskentoja tehdään vuosittain samoissa pisteissä kaupunkikeskustoissa ja niiden välisillä väylillä. Koneelliset laskennat suoritetaan kiinteissä laskentapisteissä DSL10-silmukkalaskimilla sekä EcoCounter-laskimella. Espoo on saanut hyviä kokemuksia jälkimmäisestä laskinmallista, jolla voidaan laskea sekä jalankulkijoita että pyöräilijöiden määrää ympärivuotisesti, minkä vuoksi Espoo aikoo laajentaa EcoCounter-laskentajärjestelmää vanhojen DSL10-laskinten poistuessa käytöstä. Vaihtuvissa laskentapisteissä laskentalaitteena käytetään Viacout II-mikroaalto-laskimia. (Espoon kaupunki 2018.)

Espoon kaupungin jatkuvan laskennan laskentapisteen on sijoitettu kuvan 13 mukaisiin paikkoihin. Espoon kaupunki on monikeskuksinen, minkä vuoksi ainakaan jatkuvaa laskentaa ei ole toteutettu keskustojen ympärille kehämäisesti, kuten joissakin Suomen

kaupungeissa on tehty. Jatkuvan laskennan pisteitä on kuitenkin sijoitettu jokaisen keskuksen läheisyyteen sekä Helsingin ja Espoon välisille pyöräliikenteen väylille.



Kuva 13. Espoon kaupungin pyöräliikenteen jatkuvan laskennan mittauspisteet. (Eco-Counter 2018a.)

Pyöräliikenteen kehittymistä Espoo seuraa pyöräliikenneindeksin avulla. Indeksiin lasketaan kesäkauden kolmen viikkaimman viikon keskiarvo arkivuorokausiliikenteestä (marras- to). Indeksi on laskettu vuosisummana niiden laskinten tiedoista, jotka ovat olleet käytössä arvioitavalta vuodelta ja sitä edeltäneeltä vuodelta. (Espoon kaupunki 2018.)

#### 4.2.3 Joukkoliikenne

Espoon joukkoliikenteen laskennasta vastaa HSL, jonka tekemistä tutkimuksista on kerrottu jo aiemmin. Espoon omaa seuranta varten joukkoliikenteen matkustajamäärätietoja kerätään vuosittain marraskuun jokaiselta päivältä. Kerätystä aineistosta lasketaan arkipäivän nousijamäärä, joka on liikennesuunnittelun näkökulmasta kiinnostavin tieto.

Joukkoliikennematkojen kehittymistä Espoo seuraa joukkoliikenteen indeksillä, joka muodostuu kunakin vuonna Espoon alueella marraskuun keskimääräisenä arkivuorokautena tapahtuneiden bussi- ja junanousujen summasta. (Espoon kaupunki 2018.)

#### 4.2.4 Autoliikenne

Autoliikenteen määrien laskenta ja seuraaminen ovat isossa roolissa Espoon liikennetutkimuksissa, koska autoliikenteen merkitys niin investointien, liikenteen aiheuttamien päästöjen kuin tilavaraustenkin suhteen on erittäin merkittävä.

Autoliikennelaskentoja tehdään Espoon omalla kalustolla silmukka- ja mikroaaltolaskimien avulla. Lisäksi hyödynnetään valtion teiden silmukkapisteitä ja LAM-pisteiden liikennetietoja. Vuonna 2017 Espoon liikennetiimi teki kausilaskentoja yhteensä 160 laskentapisteessä. Tämän lisäksi se teki 13 liittymässä risteyslaskentoja käsinlaskentana. Liikenteen yleisen seurannan ja kaavoituksen liikennesuunnittelun lähtötiedon keräämisen lisäksi Espoo tutkii isojen liikennehankkeiden vaikutuksia ennen- ja jälkeentutkimusten avulla, esimerkiksi Länsimetro-hankkeen vaikutustarkastelussa autoliikenteen määrien kehittymistä seurataan 45:ssä metron vaikutuspiirissä olevassa tie- ja katukohdeissa. (Espoon kaupunki 2018.)

Espoossa autoliikenteen sujuvuus- ja saavutettavuustietojen merkitys on kasvanut viime vuosina mm. päätöksenteon työvälineenä, minkä vuoksi kaupunki onkin ryhtynyt seuraamaan autoliikenteen sujuvuuden kehittymistä ja kehittänyt sen seurantamenetelmiä. HSL on julkaissut vuonna 2017 keräämänsä, TomTom-navigaattoreiden tietoon perustuvan raportin toiminta-alueensa autoliikenteen sujuvuudesta. Espoo on analysoinut Espoon kaupungin alueen autoliikenteen sujuvuutta ko. raportin tietojen pohjalta. (Espoon kaupunki 2018.)

Myös autoliikenteen kehittymisen seuraamiseksi Espoo on kehittänyt indeksin. Autoliikenteen indeksi kuvaa automäärien kehitystä Espoon vakiolaskentapisteissä syksyn arkivuorokausiliikenteessä (ma-to), ja se lasketaan 90 vakiolaskentapisteen liikennemäärien summasta. (Espoon kaupunki 2018.)

#### 4.2.5 Pysäköinti

Pysäköintialueiden ja laitosten käyttötutkimuksia tehdään Espoossa joko kenttätutkimuksin tai videokuvasta laskien. Lisäksi pysäköintialueiden käyttöasteen vaihteluja tutkitaan käyttämällä pysäköintialueen tai -laitoksen ulos- ja sisäänajoihin asennettavien mikroaaltolaskinten avulla. Vuonna 2017 Espoo teki autojen pysäköintilaskelmia neljässä alueellisessa kohteessa sekä autojen ja pyörien pysäköintilaskentoja 18 liityntäpysäköintipaikalla. Liityntäpysäköintipaikkojen käyttöastetutkimuksia on vuonna 2017 tehty niin pyörien kuin autojenkin pysäköinnin osalta syyskuussa. Metroliikenteen liityntäpysäköintipaikkojen käyttötutkimukset on puolestaan toteutettu marras- ja joulukuussa. (Espoon kaupunki 2018.)

#### 4.2.6 Liikennetiedon julkaisu

Liikennelaskentojen perusteella laaditaan Espoossa vuosittain "Liikenne Espoossa"-raportti. Liikennekatsauksessa käsitellään liikennetietotiimin tuottamia kysytyimpiä tietoja sekä ajankohtaisia liikenneaiheita, kuten pyöräilyohjelman toteutumista. Katsauksessa tarkastellaan Espoon nykyisiä liikenneoloja, ja käsitellään jalankulkija-, pyöräilijä-, joukko- ja ajoneuvoliikenteen liikennemääriä sekä niiden aikaisempaa kehitystä. (Espoon kaupunki 2018.)

Katsauksessa autoliikenteen, joukkoliikenteen matkustajamäärien ja pyöräilymäärien kehitystä on seurattu kunkin liikennemuodon indeksillä, joka vuonna 2008 oli 100. Kunkin liikennemuodon indeksien rinnalla esitetään myös kaupungin asukasluvun muutos vastaavasti indeksillä, minkä perusteella voidaan arvioida kunkin kulkumuodon kehitystä suhteessa asukasmäärän kasvuun. Kuvassa 14 on Espoon vuoden 2018 liikennekatsauksessa esitetty indeksien vertailu.

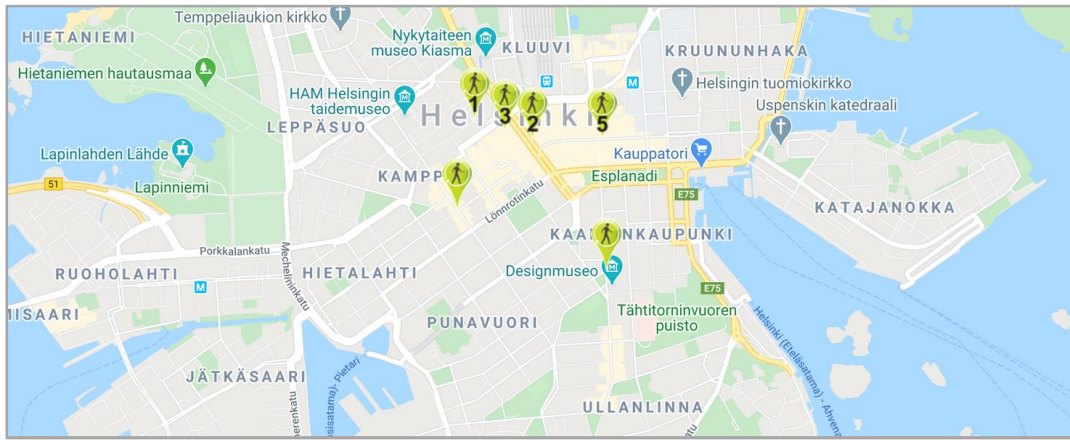


Kuva 14. Espoo seuraa eri kulkumuotojen kehitystä sen kehittämän indeksin avulla. (Espoon kaupunki 2018.)

## 4.3 Helsinki

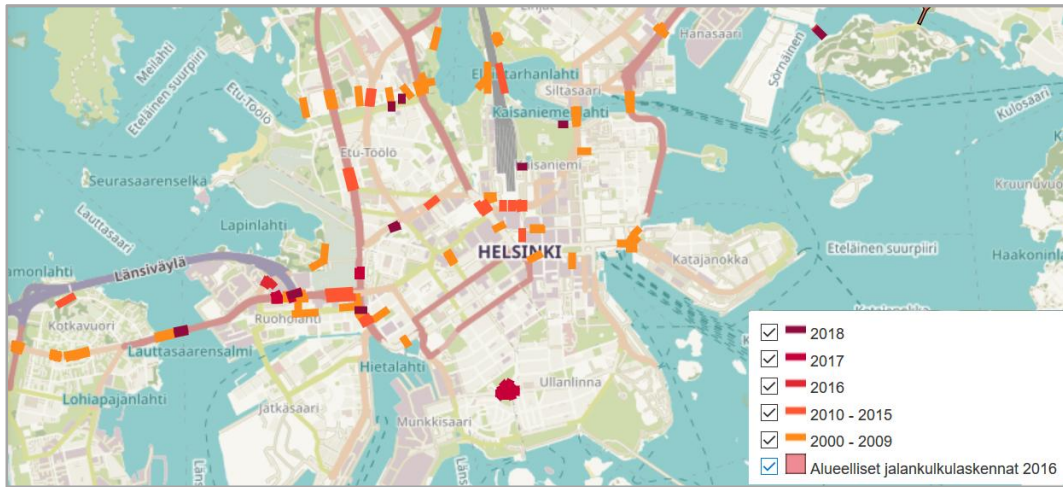
### 4.3.1 Jalankulku

Jalankulkijamääriä Helsingin kaupunki seuraa kesällä tehtävien käsilaskentojen avulla ja ympärivuotisesti kahdeksassa kiinteässä laskentapisteessä, joissa laskennat suoritetaan laskentalaitteella (EcoCounter). Jatkuvan laskennan tiedoilla saadaan taustatietoa jalankulun ajallisista ja vuodenajan mukaisista vaihteluista. Jalankulun kiinteistä laskentapististä 6 on sijoitettu keskustan vilkkaille kävelyalueille, kuva 15. Lisäksi kiinteitä laskentapisteitä on sijoitettu yksi Itäkeskukseen sekä yksi Malmille.



Kuva 15. Helsingin kaupungin alueella kävelijöiden määrää kiinteästi laskevat mittauspisteet on sijoitettu vilkkaille kävelyalueille. (EcoCounter 2018a.)

Kiinteiden laskentapisteiden lisäksi Helsingin kaupunki on tehnyt 2000-luvulla käsinlaskentoja monissa eri pisteissä ja alueilla. Laskentapisteiden sijoittelussa on havaittavissa ainakin Helsingin niemen rajalla oleva laskentakehä, jossa tehdään myös muiden kulkutapojen osalta säännöllistä liikennemäärien laskentaa. Lisäksi kuvassa 16 olevasta kartasta voidaan päätellä, että laskentoja on tehty kävelijämäärän seurannan lisäksi myös kehittämishankekohtaisesti. Käsinlaskennat on tehty pyöräliikenteen laskentojen yhteydessä kunkin vuoden kesäkuussa, arkipäivinä klo 7-19 välisenä aikana. (Helsingin kaupunki n.d. Jalankululaskennat Helsingissä.)



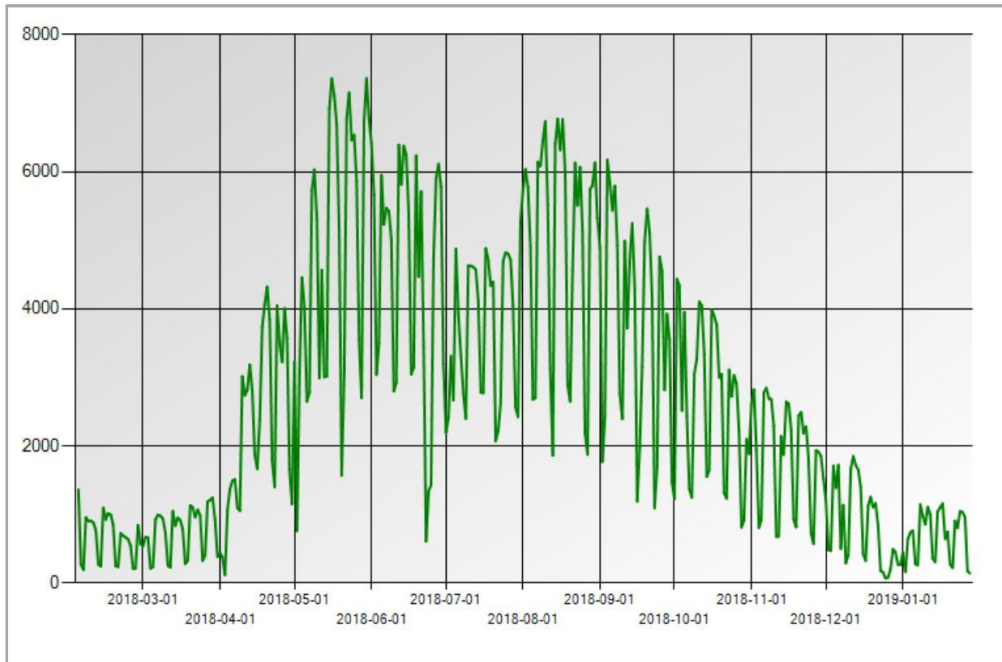
Kuva 16. Helsingin kaupungin jalankulkumäärien käsinlaskentapisteiden sijainnit eri vuosina. (Helsingin kaupunki n.d. Jalankulkulaskennat Helsingissä.)

Konelaskentapisteistä saadut määrätiedot julkaistaan EcoCounterin karttajulkaisun kautta reaaliaikaisena tietona. Lisäksi laskentadataa on koottu kaupungin nettisivuilta ladattavaksi Excel-tiedostoksi. Taulukkoon on koostettu kaikkien laskentapisteiden tiedot kuukausittain sekä tarkemmin yhden tunnin jaksotuksella kulkusuunnittain kussakin laskentapisteessä. (Helsingin kaupunki 2018a.)

#### 4.3.2 Pyöräily

Helsingin pyöräilijämääriä on ennen vuotta 2017 seurattu 19 konelaskentapisteessä, ja vuoden 2017 jälkeen yhteensä 23 konelaskentapisteessä. Laitteista kaksi laskee pyöräilijöiden määriä vain kesäkaudella ja loput ovat ympärivuotisessa käytössä. Konelaskentapisteiden tuloksia julkaistaan Baanan pyöräilijämäärien osalta diagrammina ja muiden laskentapisteiden määrät on esitetty EcoCounter-karttajulkaisussa suuntaa-antavina määrinä.





Kuva 17. Esimerkki Baanan pyöräilijämäärien julkaisusta. (Helsingin kaupunki n.d)

Pyöräilijämääriä lasketaan myös Helsingin niemen rajalla. Laskentoja suoritetaan käsilaskentana, ja ne tehdään kesäkuussa pisteittäin arkivuorokausina muutaman viikon aikana. Laskennoista määritetään kesän keskimääräinen arkivuorokauden pyöräilijämäärä sekä huippuvuorokauden pyöräilijämäärä. Koska laskenta-ajan sää vaikuttaa merkittävästi pyöräilijöiden määrään, huomioidaan sään vaikutusta käyttämällä kertoimia. Huippuvuorokauden luku kuvaa pyörän käyttäjien mahdollista enimmäismäärää kyseisenä arkivuorokautena, mikäli sää olisi hyvä. Käsinlaskennan tulokset muutetaan keskimääräisiksi arkivuorokauden pyöräilijämääräksi kertomalla pisteen laskentatulokset lähimmän konelaskentapisteen ko. laskentapäivän suhteella kesäkuun arkipäivien keskiarvoon. (Helsingin kaupunki 2018a.)

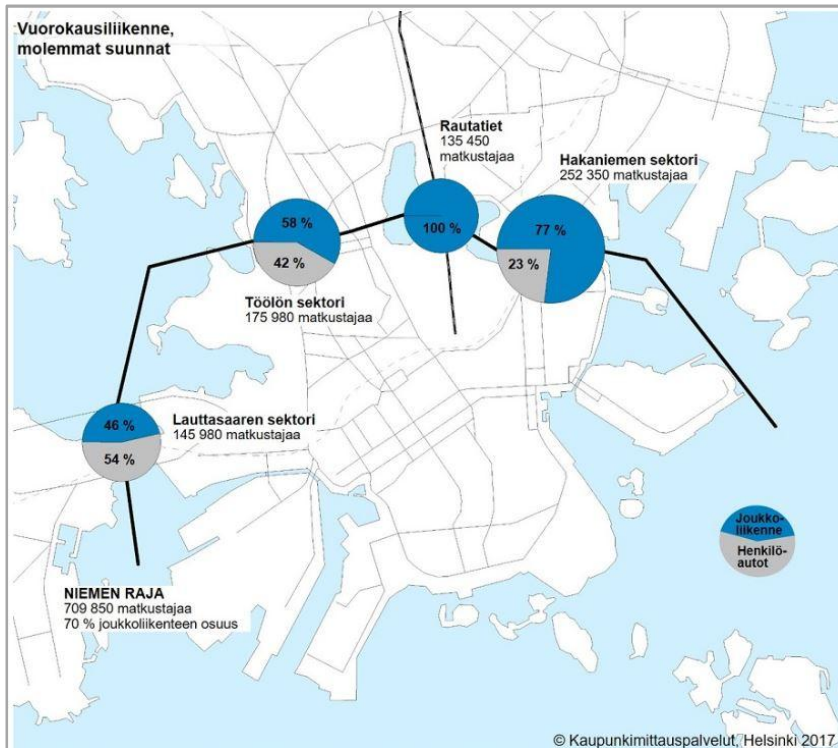
Helsingin kaupunki on julkaissut vuodesta 2014 lähtien kahden vuoden välein erillisen pyöräilybarometrin, jossa selvitetään helsinkiläisten asennetta pyöräliikenteen edistämiseen sekä pyörällä liikkuvien käsityksiä pyöräilyolosuhteista ja pyöräilyn laadusta Helsingissä. Tutkimuksen aineisto on kerätty puhelinhaastatteluin, joita on tehty viimeisimpään tutkimukseen 2010 kappaletta. Haastatteluiden otos edustaa 18-74-vuotiaita helsinkiläisiä. (Helsingin kaupunki 2018b.)

#### 4.3.3 Autoliikenteen määrätiedot ja niiden julkaisu

Helsingissä moottoriajoneuvoliikenteen kehitystä seurataan neljällä kehämäisellä laskentalinjalla, jotka sijaitsevat Helsingin niemen rajalla, kantakaupungin rajalla ja kaupungin rajalla sekä entisellä kaupungin rajalla. Tämän lisäksi moottoriajoneuvojen määriä

seurataan poikittaisella, keskuspuistokäytävän kohdalla sijaitsevalla laskentalinjalla. Muodostetut laskentalinjat kattavat kaikki säteittäiset ja poikittaiset pääväylät. (Helsingin kaupunki 2018a.)

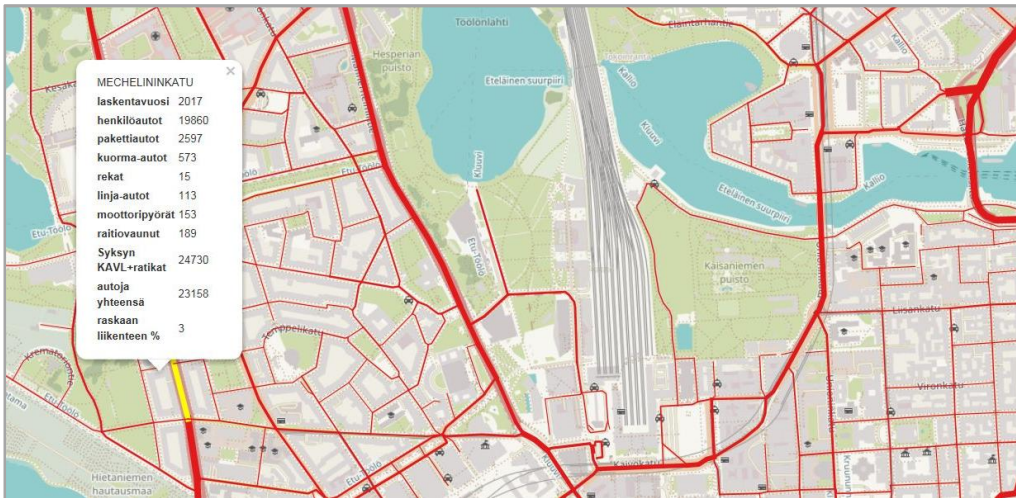
Helsingin niemen rajalla moottoriajoneuvojen määrän kehityksen lisäksi seurataan vuosittain henkilöliikenteen jakautumista henkilöautoliikenteeseen ja eri joukkoliikenne-  
muotoihin. Henkilöliikenteen kulkutapojen jakaumaa niemen rajalla on seurattu vuodesta 1988 lähtien. Seurattavat suuret kuvaavat syksyn arkivuorokauden henkilöliikenteen määriä ja osuuksia eri joukkoliikennevälineissä ja henkilöautoissa. Lisäksi henkilöliikenteen osalta seurataan syksyn arkivuorokauden aamuliikenteen (klo 6-9) määriä. (Helsingin kaupunki 2018a.)



Kuva 18. Helsingin niemeä ympäröivä laskentakehä. (Helsingin kaupunki 2018a).

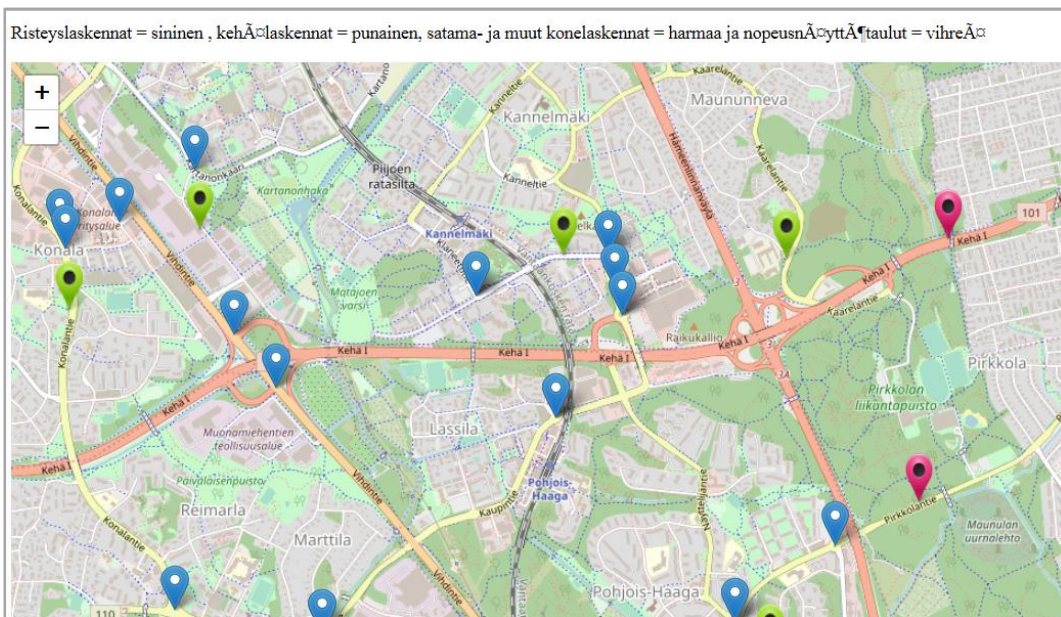
Vastaavaa seurantaä tehdään myös kahdella poikittaisella laskentalinjalla. Henkilöliikenteen matkustajämäärät on koottu laskentapisteittäin kaupungin nettisivuilla ladattavissa olevaan taulukkoon.

Helsingin kaupunki pitää yllä koko kaupungin moottoriajoneuvoliikenteen verkkoa kattaavaa liikennemääräkarttaa, joka on julkaistu kaupungin nettisivuilla. Julkaistu liikennemääräkartta on dynaaminen ja kutakin katuosuutta osoittamalla avautuu tietokkuna, jossa on kerrottu tarkemmin liikenteen määrä, koostumus sekä ajankohta, jolta tieto on peräisin (kuva 19). Kartalla on esitetty myös arvioituja liikennemäärätietoja.



Kuva 19. Ote Helsingin kaupungin julkaisemasta dynamisesta liikennemääräkartasta ja liikennemäärätietoa tarkemmin kuvaavasta tietoikkunasta. (Helsingin kaupunki n.d).

Dynaamisen liikennemääräkartan lisäksi Helsingin kaupunki on julkaissut OpenStreet-Map-karttapohjalle luodun kartan yksittäisistä liikennelaskentapisteistä. Kartalla olevia laskentapisteistä klikkaamalla avautuu kunkin laskentapisteen yksityiskohtaiset, taulukkomuotoiset liikennemäärätiedot ajoneuvoluokittain 15 minuutin aikajaksoihin jaettuna. Risteyslaskentojen osalta on esitetty kaikki tulo- ja kääntymissuunnat. Samalla kartalla on julkaistu myös nopeusnäyttötaulujen keräämät liikennemäärä- ja nopeustiedot.



Kuva 20. Ote Helsingin kaupungin julkaisemasta yksittäisten liikennelaskentapisteiden kartasta. (Helsingin kaupunki n.d).

#### 4.3.4 Autoliikenteen sujuvuusmittaukset

Autoliikenteen määrätiedon lisäksi Helsingin kaupunki tutkii säännöllisesti autoliikenteen sujuvuutta. Vuosien 1991 ja 2011 välillä Helsinki on seurannut henkilöautoliikenteen sujuvuuden kehitystä säännöllisesti joka toinen vuosi. Sujuvuusmittauksia on tehty kelluvan auton menetelmällä yhteensä 14 seurantareitillä sekä muutamilla täydentävillä reiteillä. Menetelmässä tallennettiin kolmeen, vapaasti muun liikenteen mukana ajavaan, mittausautoon asennetun mittalaitteen avulla autojen nopeus- ja viivetietoja. Vuonna 2010 Helsingin kaupungin teettämässä diplomistyössä on kuitenkin todettu, ettei em. menetelmällä ja mittausmäärillä saavuteta tilastollisesti luotettavaa tietoa sujuvuuden kehittymisestä. Tämän vuoksi Helsingin seudulla on ryhdytty kehittämään edullisempia ja luotettavampia menetelmiä autoliikenteen sujuvuuden kehittämisen seuraamiseen. Vuosien 2010 ja 2017 välillä sujuvuutta onkin tutkittu paikkatietoanalyysin avulla hyödyntäen autonavigaattori TomTom:n kaupallista havaintoaineistoa. (Blomqvist P. 2018, 4)

Vuosien 2010-2017 välissä tapahtunutta autoliikenteen sujuvuuden kehittymisen tutkimista varten on Helsinki hankkinut TomTom-aineiston Helsingin alueella kerätyistä havainnoista. Aineisto on koostunut kunkin vuoden syys-lokakuun arkivuorokausien havainnoista, joista on rajattu Helsingin koulujen syyslomaviikko pois. Tutkimuksessa autoliikenteen sujuvuutta on tarkasteltu kaupunkitasolla, suurpiiritasolla, katutasolla, ka tuosatasolla sekä yksittäisten reittien tasolla. Sujuvuutta on mitattu eri vuorokaudenaikoina ja sujuvuuden mittarina on käytetty tutkittavan vuorokaudenaikana saavutetun matka-ajan suhdetta yöliikenteen matka-aikaan, jonka on katsottu kuvaavan parhaiten kunkin katuinfran mahdollistamaa vapaata etenemistä. (Blomqvist P. 2018, 5, 8)

#### 4.3.5 Muut autoliikennettä koskevat tutkimukset

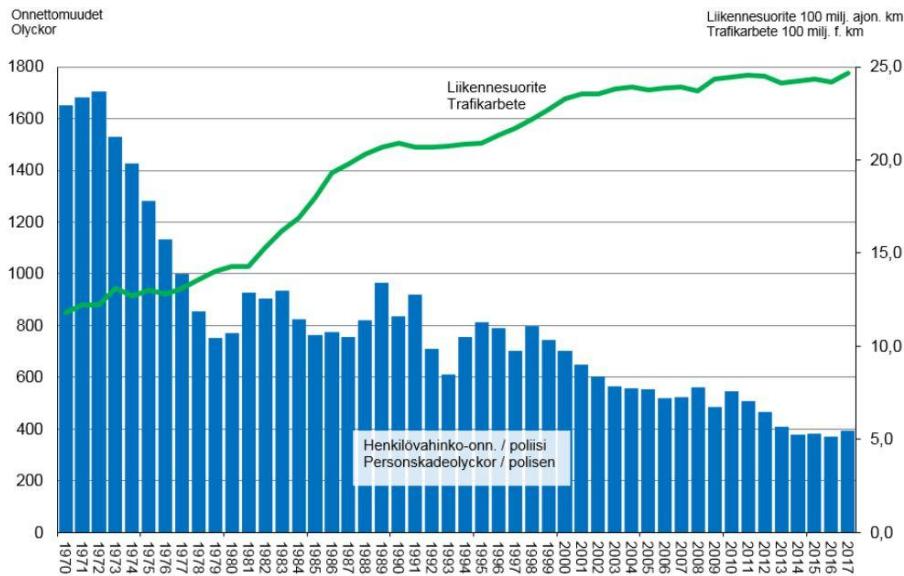
Helsingin kaupunki seuraa vuosittain myös rekisteröityjen autojen määrän kehittymistä sekä asukasmäärään suhteutetun autojen määrän kehittymistä. Vuodesta 2007 alkaen seurannan kohteena on ollut myös liikennekäytössä olevien autojen määrän kehittyminen. Helsingin liikenteen keskeisimmät laskenta- ja seurantatiedot on koottu myös Liikenteen kehitys Helsingissä-raportiksi. (Helsingin kaupunki 2018a).

Helsingin kaupungin pysäköintitutkimuksista ei nettisivujen perusteella löytynyt tietoa. Myöskään vuoden 2013 Helsingin pysäköintipolitiikan julkaisusta ei löytynyt viitteitä pysäköintipaikkojen käyttöastetutkimuksista. Tosin oletuksena on, että yleisten pysäköintilaitosten osalta käyttäjämäärät ovat tiedossa, mutta tietojen hyödyntämisestä ei ollut tietoja löydettävissä.

#### 4.3.6 Liikenneonnettomuudet

Helsingin kaupunki on pitänyt vuodesta 1970 lähtien yllä liikenneonnettomuusrekisteriä, johon on koottu onnettomuustiedot Helsingin alueen maanteillä, kaduilla ja muilla yleisillä alueilla sattuneista tieliikenneonnettomuuksista. Rekisteriin päätyy ne poliisin

tietoon tulleet onnettomuudet, jotka pystytään paikantamaan tarkasti, ja joista pystytään piirtämään osallisten liikkumissuunnat kartalle. Helsingin kaupunki on arvioinut, että em. tavalla kerätty rekisteri kattaa kaikkien kuolemantapausten lisäksi noin 20-30 % henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista. Näin ollen rekisteri antaa luotettavan kuvan vakavista henkilövahingoista, lukuun ottamatta jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja mopojen yksittäisonnettomuuksia sekä näiden keskinäisiä onnettomuuksia. Helsinki seuraa rekisteriin päätyneiden onnettomuuksien määrän kehitystä sekä onnettomuuksien määrään vaikuttavan liikennesuoritteiden kehitystä kuvassa 21. esitetyllä tavalla. (Helsingin kaupunki 2018a).



Kuva 21. Liikenneonnettomuuksien ja liikennesuoritteiden kehityksen seuranta Helsingissä. (Helsingin kaupunki 2018a).

Onnettomuustiedoista on Helsingin kaupunki julkaissut nettisivuillaan eri teemoituk-sella olevia diagrammeja, minkä lisäksi sieltä on ladattavissa onnettomuustietoja Excel-  
taulukkona. Taulukoihin on koottu vuosikohtaiset tiedot onnettomuuksista, uhrien mää-  
ristä, onnettomuuksien vakavuusasteista, asukasluvuista, rekisteröidyistä ajoneuvo-  
määristä sekä uhreista ikäryhmittäin. Onnettomuustietoja on löydettävissä myös kau-  
pungin karttapalvelusta ja liikenneonnettomuuksien tapahtumapaikat ovat saatavilla  
myös paikkatietona.

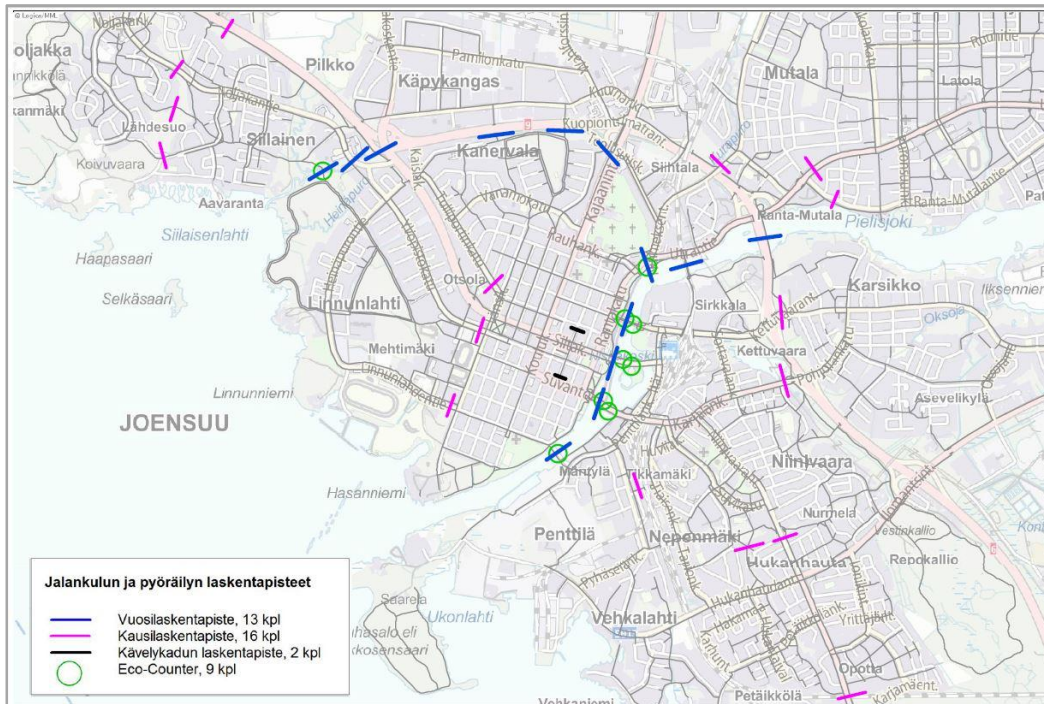
#### 4.4 Joensuu

Joensuun ydinkaupunkiseutu oli yksi kymmenestä kaupunkiseudusta, joille tehtiin vuoden 2016 valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen yhteydessä seudullinen tutkimus lisäotoksen kautta. Joensuun ydinkaupunkiseutu käsitti tuossa tutkimuksessa Joensuun lisäksi Kontiolahden ja Liperin kunnat. Tutkimuksessa on seudun lisäotoksen myötä voitu määrittää liikkumisen tunnuslukuja väestöryhmittäin. Tutkimuksesta saadut tulokset kuvaavat koko vuoden liikkumista ja ne ovat vertailtavissa niin valtakunnallisten henkilöliikennetutkimuksen kuin muiden samassa yhteydessä tehtyjen seudullisten tutkimusten kanssa. Tutkimusasetelmaa suunniteltaessa päätunnusluvuksi seutukohtaisissa tarkasteluissa oli asetettu kestävien liikkumistapojen yhteenlaskettu osuus, jonka 95 %:n luottamusväli asettui Joensuun seudun tutkimuksessa  $\pm 4,0\%$ -yksikköön. Tutkimuksen otoskokona Joensuussa oli 1000 kpl, ja sen kustannukset Joensuun kaupungille olivat vajaat 15 000 euroa. Seuraavan kerran tutkimuksessa Joensuu on päätyntä tuplaamaan otoskoon, jolloin tutkimuksen hinnaksi tulee 47 000 euroa. (Traficom 2018. Tihmala 2020).

Joensuun kaupunki on laatinut vuonna 2015 liikennelaskentaohjelman, jossa se on määritellyt kävelyn, pyöräilyn ja autoliikenteen laskentamenetelmät ja -paikat sekä kerättävän tiedon taltiointi- ja raportointitavat. Seuraavissa kappaleissa on kerrottu lyhyesti suunnitelmassa esitetyt ratkaisut kunkin kulkutavan osalta.

##### 4.4.1 Jalankulku- ja pyöräilylaskennat

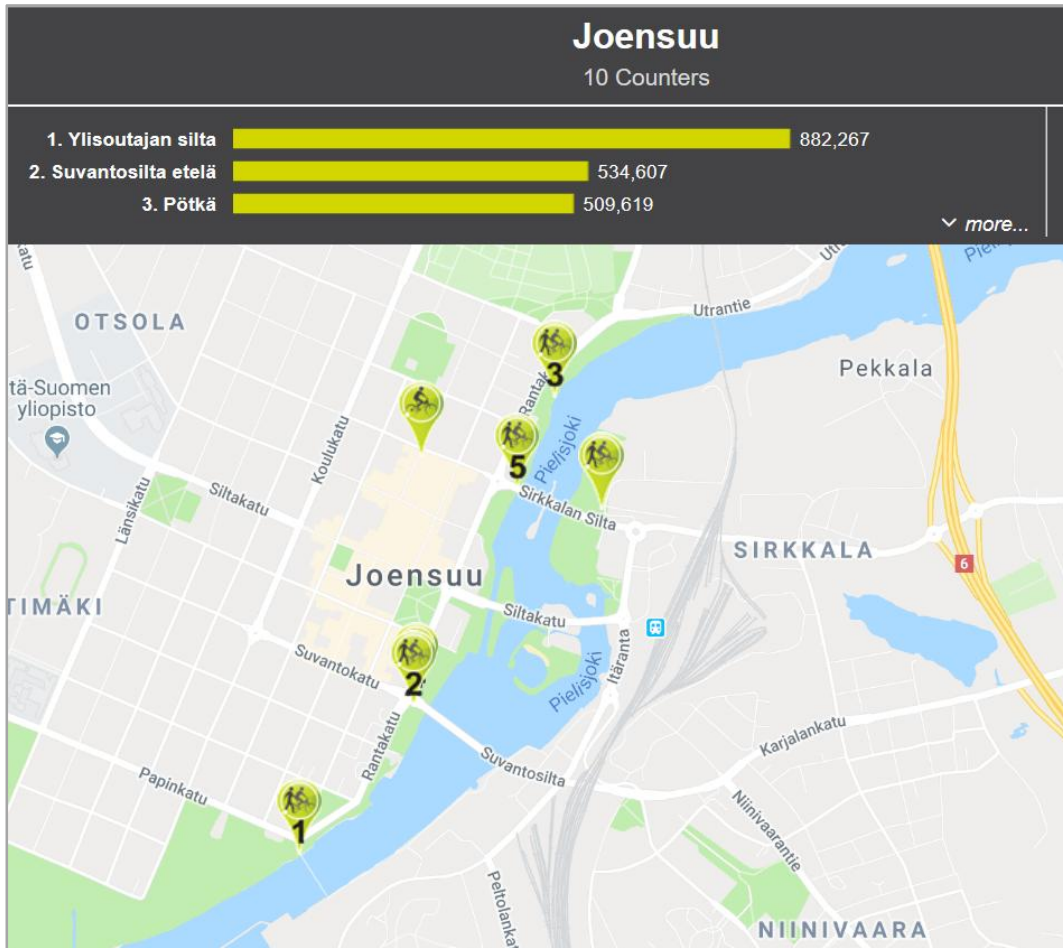
Laaditun liikennelaskentaohjelman mukaan Joensuu tavoittelee jalankulun ja pyöräilyn osalta laskentajärjestelmää, joka koostuu Linnunlahden, ruutukaavakeskustan ja Kanervalan ympärille muodostuvasta, 13 vuosilaskentapistettä käsittävästä laskentakehästä ja kauemmas keskustasta sijoittuvista 16 kausilaskentapistestä. Lisäksi Joensuulla on tavoitteena perustaa kaksi laskentapistettä kävelykeskustaan. Keskustan ympärille vuosilaskentapisteistä muodostuvan laskentakehän halkaisija on noin 2,5 km. Laskentapisteiden sijoittuminen kartalle on esitetty kuvassa 22.



Kuva 22. Joensuun kaupungin suunnitelma jalankulun ja pyöräilyn laskentapisteiden sijoittumisesta. (Hintasala 2015.)

Vuosilaskentapisteissä laskenta suoritetaan jatkuvasti, yhtä pistettä lukuun ottamatta, koneellisesti EcoCounter-laskien avulla. Kausilaskentapisteissä laskenta on suunnitelman mukaan tarkoitus toistaa kahden vuoden välein. Kausilaskentapisteiden otoslaskentaa edellyttävät pisteet lasketaan käsinlaskentana syyskuun 2. ja 3. viikolla tiistaisin, keskiviikkoisin ja torstaisin kuuden tunnin ajan klo 7-13. Sateisella säällä otoslaskentoja ei suunnitelman mukaan tehdä. Otoslaskentatulosten laajentamiseen vuorokausiliikenteeksi käytetään jatkuvien laskentojen perusteella määritettäviä laajennuskertoimia. Kausivaihtelukertoimia ei suunnitelman mukaan käytetä, jos laskennat saadaan toteutettua syyskuun aikana. (Hintasala 2015.)

Suunnitelman mukaisista vuosilaskentapisteistä on Joensuussa toteutettu yhteensä 6 pistettä, joiden sijainti on esitetty kuvassa 23.



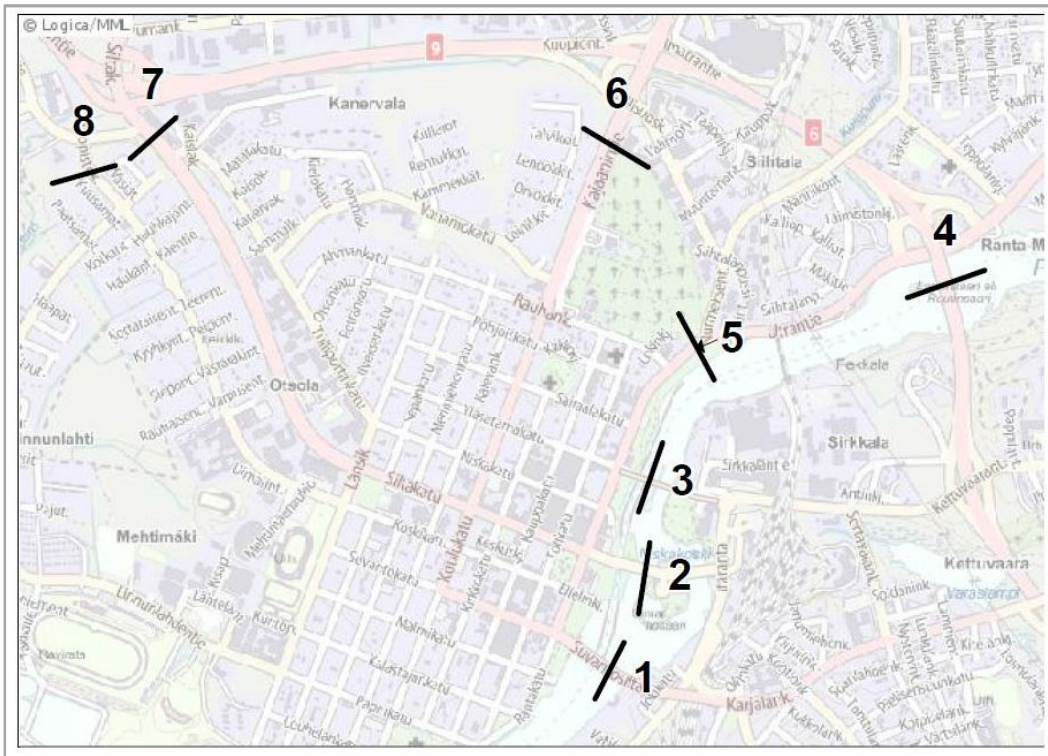
Kuva 23. Joensuun pyöräliikenteen laskentapisteeet kartalla. (EcoCounter 2018a.)

Jalankulun ja pyöräilyn laskentatietojen taltiointin osalta Joensuu on suunnitellut liittyvänsä mahdolliseen valtakunnalliseen tietopalveluun, jonka toteutumisesta tosin ei alkuvuodesta 2020 ole tietoa.

#### 4.4.2 Autoliikenne

Autoliikenteen osalta Joensuu on suunnitellut keräävänsä määrätietoa jatkuvana laskentana kahdeksasta laskentapisteeestä, jotka sijaitsevat keskustaan vievillä pääväylillä ja Joensuun kaupungin kiertävällä valtatie 6:lla (kuva 24).





Kuva 24. Autoliikenteen jatkuvan laskennan laskentapisteen sijoittuminen. (Hitsala 2015.)

Kuvassa 24 esitetyistä laskentapististä 5, 6 ja 7 liikenne lasketaan liikennevalosilmukoilla. Joen ylittävän valtatie liikennemäärä määritetään hyödyntämällä Liikenneviraston LAM-pistettä. Muihin laskentapistisiin on suunniteltu rakennettavan liikennelaskentaa varten laskentasilmut sekä tiedon keräämistä varten tarvittavat yhteydet. Jatkuvien autoliikenteen laskentojen lisäksi Joensuu on suunnitellut seuraavansa katuverkollaan autoliikenteen määriä 45 laskentapistessä, joista liikennemäärätieto hankitaan siirrettävien laskentakojeiden avulla. Laskentapisteen sijainnit on valittu siten, että kerättyä tietoa voidaan hyödyntää mahdollisimman hyvin liikenteen ja maankäytön suunnittelussa. Siirrettävien kojeiden laskentaja suoritetaan neljän vuoden kierrolla siten, että vuosittain laskentaa suoritetaan vähintään 10 pisteessä, yhden vuorokauden ajan kussakin pisteessä kerrallaan. (Hitsala 2015.)

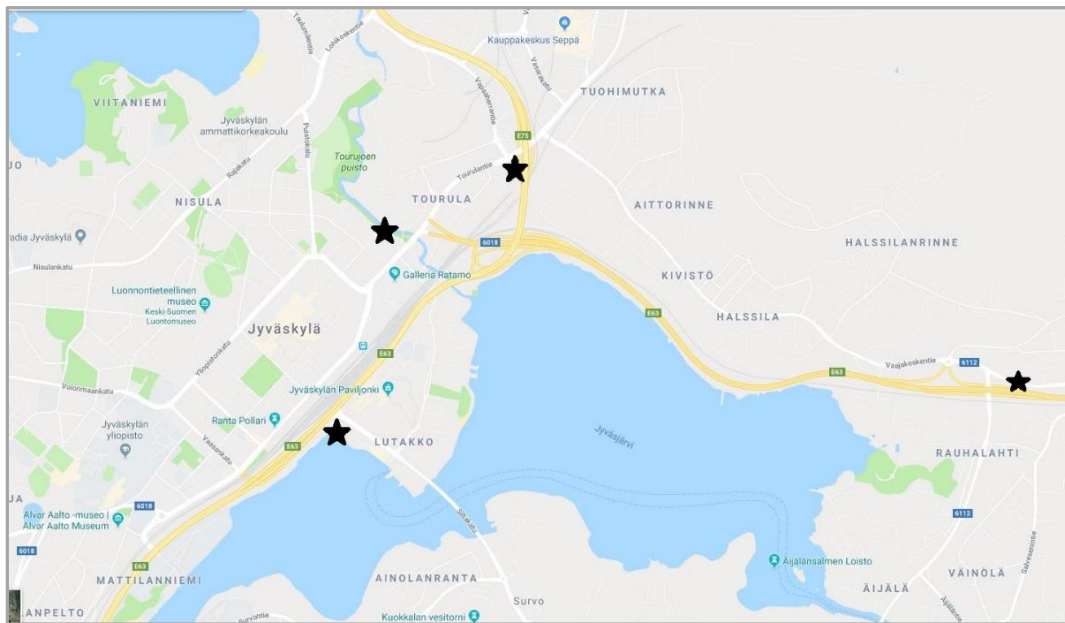
Autoliikenteen osalta Joensuu on ensivaiheessa suunnitellut tallentavansa kerätyn liikennetiedon kaupungin palvelimelle siten, että laskentatulokset julkaistaan karttakäyttöliittymän avulla. Suunnitelmassa esitettyjen vakiolaskentapisteen lisäksi on karttakäyttöliittymään tarkoitus tallentaa myös muiden, satunnaisesti laskettujen pisteiden liikennemäärätiedot. Liikennemäärien raportoinnin osalta Joensuu on suunnitellut julkaisevan tuoreimmista liikennelaskentatuloksista koostetun kartan nettisivuillaan. Vuoden 2020 alussa suunniteltua karttaa tai karttakäyttöliittymää ei Joensuun kaupungin nettisivuilta ollut löydettävissä. (Hitsala 2015.)

## 4.5 Jyväskylä

Jyväskylän kaupunki kokoaa ajantasaista tietoa liikenneverkon kuormituksesta ja liikenteen yleisestä kehityksestä. Lisäksi liikennelaskentoja tehdään yksittäisiä hankkeita- ja liikenneselvityksiä varten. Liikenneturvallisuuksuhankkeissa liikennemäärän lisäksi selvitetään myös ajoneuvoliikenteen käyttämiä ajonopeuksia. Autoliikenteen määrien laskennassa Jyväskylä hyödyntää liikennevalojärjestelmää ja pyöräliikenteen osalta se on kehittämässä silmukoihin perustuvaa laskentaa. (Jyväskylän kaupunki n.d).

### 4.5.1 Jalankulku- ja pyöräilymäärien laskenta ja julkaisu

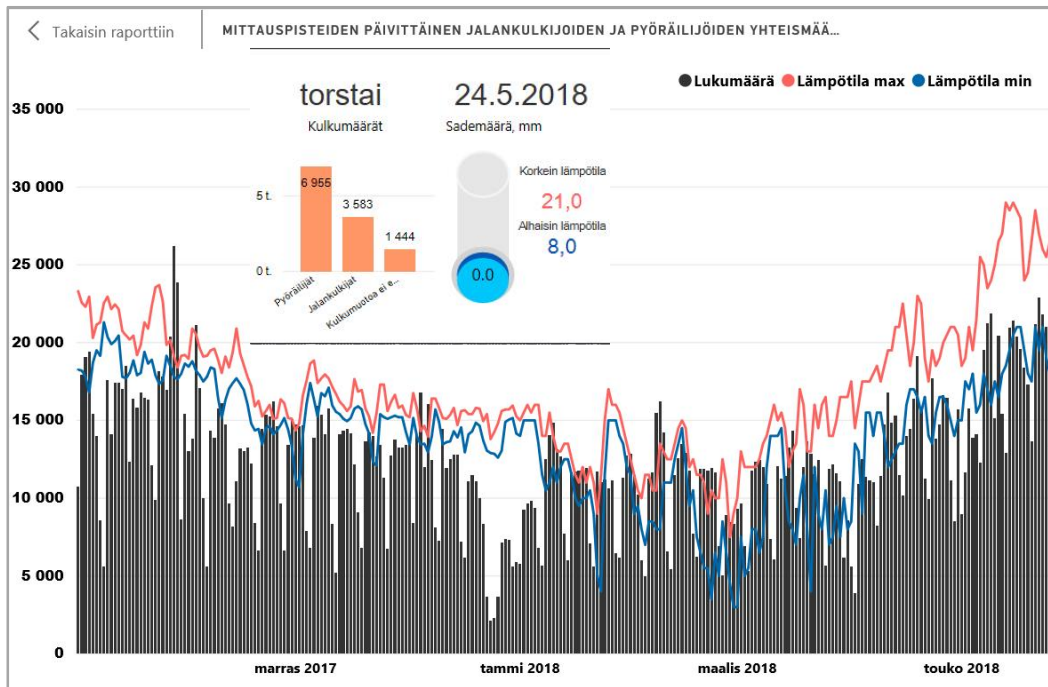
Jyväskylän kaupunki laskee jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määriä jatkuvasti neljässä mittauspisteessä, joiden sijainnit on esitetty kuvassa 25. Kiinteiden mittausten lisäksi Jyväskylässä on toteutettu tarpeen mukaan jalankulku- ja pyöräilylaskentoja käsinlaskentoina. Edellisen kerran laajemmat laskennat on toteutettu vuoden 2015 syksyllä, jolloin laskennat tehtiin neljän tunnin laskentana klo 14-18. Laskentojen tulokset on laajennettu vuorokausiliikenteiksi kiinteiden laskentapisteen mittaustulosten perusteella määritettyjen laajennuskertoimien avulla. Tuolloin käsinlaskentoja suorittavat kaupungin oman henkilöstön lisäksi partiolaiset. Käsinlaskentoja on suoritettu yleensä tarpeenvaatiessa. (Hölttä 2019.)



Kuva 25. Jyväskylän kävelijä- ja pyöräilijämäärien laskentapisteen. (Kartta: Google maps)

Laajan pyörä- ja kävelijämäärien laskennan kanssa samana vuonna Jyväskylän kaupunki on laskenut alueillaan olevien pyöräparkkien käyttöastetta. Laskenta on suoritettu kaikilla pyöräpysäköintipaikoilla yhden kerran ja kaikki laskennat on tehty samana päivänä. (Hölttä 2019.)

Jyväskylän kaupunki on julkaissut nettisivuillaan ajantasaista tietoa kävelijöiden, pyöräilijöiden ja joukkoliikenteen matkustajien määristä. Julkaisu on toteutettu hyödyntämällä Microsoftin Power BI-raportointi- ja analysointipalvelua, johon jalankulun ja pyöräilyn laskentatiedot tulevat suoraan EcoCounter-laskentapisteistä API-rajapinnan kautta. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrätietoja esitetään kuvassa 26 olevaan karttaan merkityistä laskentapisteistä, ja tietoja on esitetty vuodesta 2016 lähtien. (Hölttä 2019.)

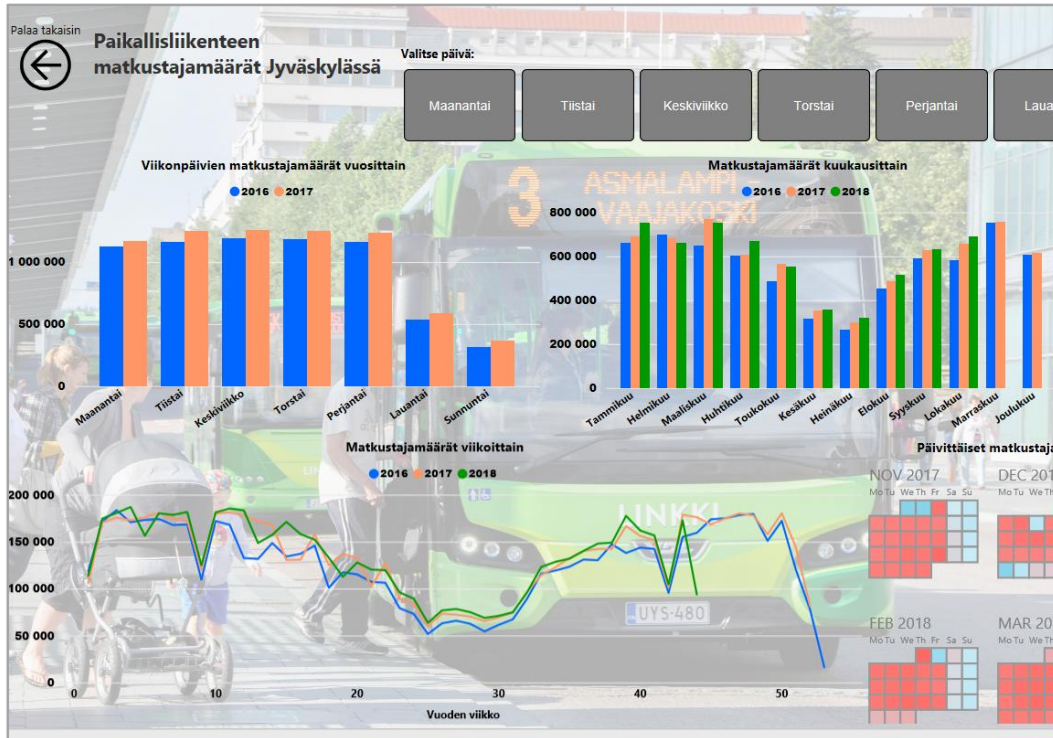


Kuva 26. Ote Jyväskylän jalankuljija- ja pyöräilijämäärän päiväkohtaisesta kuvaajasta tietoikkunoineen. (Jyväskylän kaupunki n.d.)

Tiedot on koostettu laskentapisteiden yhteenlasketuiksi määriksi ja niistä on tehty niin vuosi- kuin kuukausitasoisiaakin kuvaajia. Kuvaajia osoittamalla avautuu laskentapisteittäiset kuvaajat. Samassa näkymässä on myös karttaikkuna, jonka laskentapisteitä osoittamalla avautuu kunkin pisteen laskentatulokset kuukausittaisena kertymänä ja vuorokausimäärinä. Lisäksi näkymässä on kuvaaja mittauspisteiden päivittäisestä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yhteismäärästä vuorokausitasolla sekä kunkin päivän alimmat ja ylimmät lämpötilat. Kuvaajaa osoittamalla avautuu kunkin päivän kohdalta tietoikkuna, jossa on tarkemmat tiedot ko. päivän jalankuljija- ja pyöräilijämääristä, ko. päivän sadekertymä sekä alin- ja ylin lämpötila. Vuoden 2020 alussa kyseistä julkaisua ei ole enää löydettävissä Jyväskylän kaupungin nettisivuilta.

#### 4.5.2 Joukkoliikenne

Jyväskylän seudun joukkoliikenteen matkamääristä on julkaistu jalankulkija- ja pyöräilijämääräjulkaisun kanssa samaa ilmettä noudatteleva kooste. Myös joukkoliikenteen matkustajamääriä on julkaisussa vuodesta 2016 lähtien. Valmiita kuvaajia osoittamalla voi tarkastella yksittäisten viikkojen tai päivien kokonaismatkustajamääriä. Lisäksi julkaisusta voi tarkastella dynaamisesti matkustajamäärien vaihtelua eri viikonpäivinä vuosittain. Kuvassa 27 on yleisnäkymä joukkoliikenteen matkustajamäärien ajantasaisesta julkaisusta.



Kuva 27. Ote Jyväskylän joukkoliikenteen matkustajamääräjulkaisusta. (Jyväskylän kaupunki n.d.)

#### 4.5.3 Autoliikenne

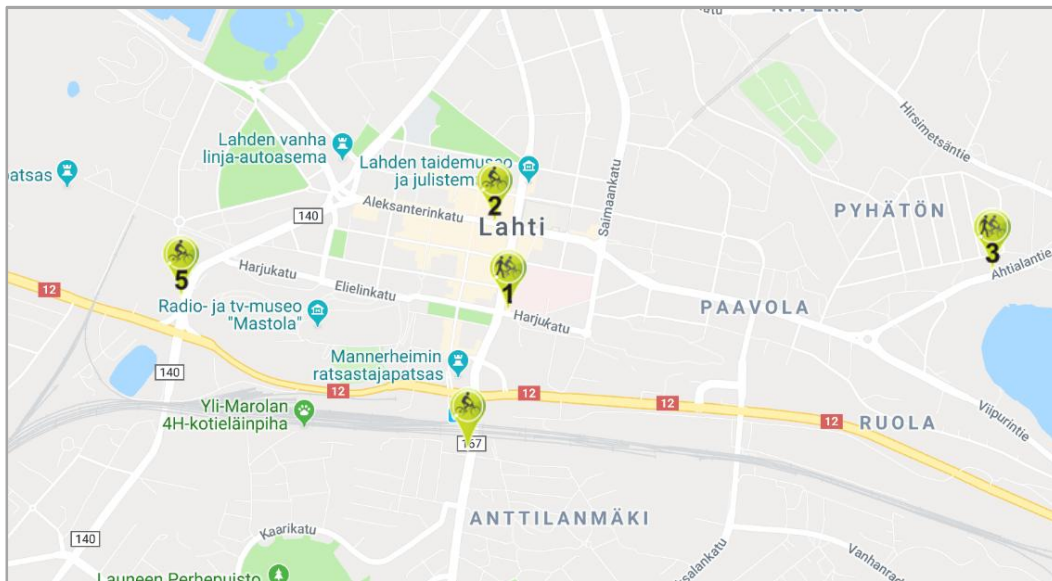
Autoliikenteen osalta Jyväskylä on koostanut liikennemääräkartan, joka on julkaistu nettisivuilla pdf-muotoisena. Karttaan on koottu useiden vuosien liikennelaskenta-aineisto, joista vanhojen aineistojen tuloksia on korjattu kertoimilla, jotta ne vastaisivat kartan julkaisuvuoden mukaisia liikennemääriä. Aineistoa on kerätty käsinlaskennoin, liikennevalojärjestelmästä sekä Liikenneviraston liikennemäärätiedoista. Käsinlaskentoja on toteutettu laskemalla joko iltapäivän ruuhkatunti tai neljän tunnin laskentoina, ja laskentojen tulokset on laajennettu vuorokausiliikennemääriksi. Laskentoja on tehty myös koneellisesti, jolloin laskennan otos on yleensä ollut viikon mittainen. Suoritetut laskennat on tehty pääsääntöisesti syksyllä tai keväällä. Koosteita liikennemääristä on tehty yleensä tarpeen mukaan esim. melumallinnuksen tai liikennemallin päivityksen yhteydessä. (Hölttä 2019.)

## 4.6 Lahti

Lahden seudulla on tehty laaja liikennetutkimus vuoden 2010 keväällä, minkä jälkeen tutkimus on päivitetty Lahden kaupungin osalta vuonna 2016. Lahden kaupunkiseutu on mukana omalla lisäotoksellaan vuonna 2021 tehtävässä valtakunnallisessa liikennetutkimuksessa. (Lahden kaupunki 2018.)

### 4.6.1 Jalankulku ja pyöräily

Pyöräliikenteen määriä Lahdessa on kerätty vuodesta 2011 lähtien automaattisilla laskureilla. Laskureita on nykyisellään yhteensä 5 kappaletta, ja niistä kolme laskee myös jalankulkijoiden määrää. Kuvassa 28 on esitetty automaattisten laskureiden sijainnit kartalla. (Lahden kaupunki 2018.)



Kuva 28. Lahden pyöräliikenteen laskentapisteen kartalla. (EcoCounter 2018.)

Lahden osalta liikenteen määrätietoa on löydettävissä internetistä pyörälaskureiden osalta. Lisäksi Lahden kaupunki on julkaissut vuonna 2016 sen ensimmäisen pyöräilykatsauksen. Katsauksessa on kerrottu tiiviisti ajankohtaiset pyöräilyn kehittämiskohteet ja -hankkeet. Lisäksi katsauksessa on esitelty päätulokset pyöräilyä koskevasta asukaskyselystä, kerrattu pyöräilyn sääntöjä ja kuvattu eri kulkumuotojen suosioiden vaihteluista Lahdessa. Pyöräilyn liikennemääriä tai tarkkoja kulkumuotojakaumia ei kuitenkaan ole nostettu esille, mistä voisi päätellä, ettei niitä ole tutkittu. (Lahden kaupunki n.d.)

### 4.6.2 Autoliikenne

Autoliikenteen määristä ja autojen käyttämisestä nopeuksista kerätään tietoa vuosittain joko keväällä tai syksyllä toteutettavien laskentojen ja mittausten avulla. Laskentatieto

kerätään ajankohtana, jolloin koulut ovat toiminnassa. Tietoja kerätään myös liikennevalojärjestelmästä. (Lahden kaupunki 2018.) Lahden kaupungin sivuilta ei kuitenkaan ole löydettävissä esim. liikennemääräkarttaa tai vastaavaa tietoa muutoinkaan (esim. taulukko) esitettynä.

#### 4.6.3 Onnettomusseuranta

Liikenneonnettomuustietoja Lahden kaupunki seuraa iLiitu-palvelun avulla. Kaupungin verkkosivuilla on aiemmin julkaistu pääkohdat poliisin tietoon tulleiden liikenneonnettomuuksien kehityksestä viiden vuoden aikajänteellä, mutta vuoden 2020 alkupuolella tuota tietoa ei ole löydettävissä nettisivuilta. (Lahden kaupunki 2018.)

## 4.7 Oulu

Oulun kaupungin katuverkon liikenteen seurannassa on käytössä 1980-luvulta lähtöisin oleva ajoneuvojen laskentajärjestelmä sekä lähes kaikki liikennevaloilmäiset sekä kaksi jalankulun ja pyöräilyn laskentalaitetta. Liikennelaskentoja tehdään lisäksi tarpeen mukaan mm. tutkalaitteilla ja perinteisesti paikanpäällä laskien. (Oulun kaupunki 2018).

Oulun eräs merkittävimmistä kehittämiskohteista on paremman tilannekuvan luominen käytössä olevista tiedoista ja järjestelmistä. Tilannekuvaa on tarkoitus hyödyntää paitsi järjestelmien operoinnissa, myös tiedottamisessa ja häiriöiden hallinnassa. Liikennelaskennasta kertyneitä tilastotietoja Oulun kaupunki käyttää luonnollisesti myös liikennesuunnittelun lähtötietoina. (Oulun kaupunki 2018).

Liikennetieto on koottu nykyisin seudulliseen liikennetietopalveluun Oulunliikenne.fi, joka tarjoaa ajantasaisia tietoja liikenteen sujuvuudesta, pysäköinnistä sekä eri kulkumuotojen liikennemääristä. Keskitetyn palvelun tavoitteena on ohjata liikkumista sujuville ja turvallisille reiteille sekä kestäviin kulkumuotoihin. (Oulun kaupunki 2019)

Ajantasaisen liikennetiedon lisäksi Oulun seudun liikennetietopalvelussa on julkaistu monipuolisesti seudulla laadittuja, liikenteeseen liittyviä suunnitelmia, selvitysraportteja ja teemakarttoja. Myös liikenne-ennusteet sekä liikenteeseen liittyvä avoin data löytyy liikennepalvelun verkkosivuilta.

### 4.7.1 Kulkutapajakauma

Pääkaupunkiseudun ja Joensuun tavoin, myös Oulun seudulla tutkittiin vuoden 2016 henkilöliikennetutkimuksen yhteydessä seudun liikkumista tarkemmin seudullisen lisäotannan avulla. Tässä yhteydessä Oulun seutu käsittää Oulun kaupungin lisäksi Hailuodon, Kempeleen, Lumijoen, Limingan Tyrnävän ja Muhoksen kunnat. Seudun asukasmäärästä oululaisten osuus on neljä viidesosaa. (Traficom 2018a).

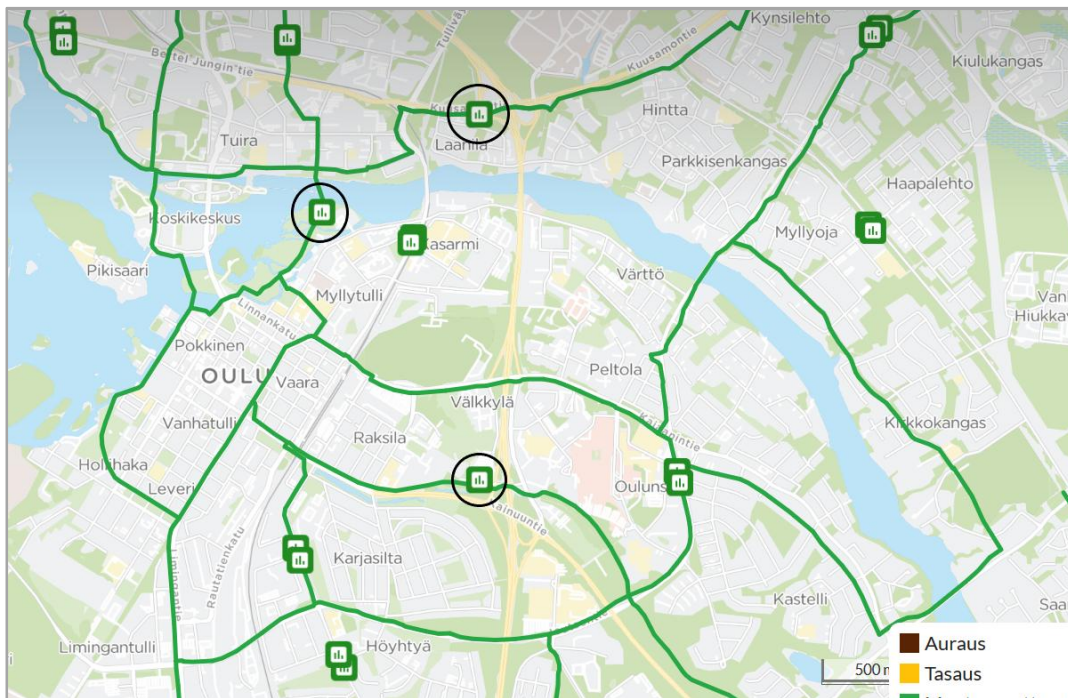
### 4.7.2 Jalankulku ja pyöräily

Oulun kaupunki yhdessä Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskuksen kanssa ovat tilanneet seudullisen palvelun, Oulunliikenne.fi, jossa on joukkoliikenteen, jalankulun, pyöräilyn ja autoliikenteen reittioppaat, joukkoliikenteen reaaliaikainen pysäkki-informaatio sekä tietoja liikennemääristä ja autoliikenteen sujuvuudesta. Samassa palvelussa on julkaistu myös seudulla tehtyjä liikenne- ja -selvityksiä.

Seudun yhteisestä kävelijöiden ja pyöräilijöiden laskentatiedon tietopalvelu-raportista käy selville, että Oulun kaupungilla on kaksi automaattista laskinta, jotka laskevat sekä pyöräilijöiden että kävelijöiden määrää. Tämän lisäksi Kempeleen kaupungilla on yksi laskin ja Ely-keskuksella seitsemän laskentapistettä. Raportin mukaan seudulla seurataan kuukausittaisia kulkijamääriä sekä niiden kehitystä ja verrataan edellisen vuoden

vastaaviin lukuihin. Pyöräliikenteen kehityksen ja kausivaihtelun seurantaan varten on jokaiselle laskentapisteelle määritetty laskentapisteen painoarvo käyttämällä logaritmista painotusta. Määrittäminen on tehty siten, että KVL\_pp jaetaan sadalla, joten  $KVL_{pp} = 1000$  polkupyöräilijää vuorokaudessa saa siten logaritmiksi arvon 1. Seurannassa olevien pisteiden painoarvot saadaan, kun kunkin pisteen logaritmi jaetaan kaikkien seurantapisteen logaritmien summalla. Määritetyt painoarvot nostavat Ely-keskuksen välillä olevien laskentapisteen merkitystä, vaikka niiden pyöräilijämäärät ovat selkeästi pienempiä kuin kunta- ja kaupunkikeskustojen läheisyydessä sijaitsevat laskentapisteen. Määritettyjä painoarvoja käytetään Oulun seudulla seurattaessa kuukausittaista pyöräilijämäärien vaihtelua ja kehitystä. Kuukausittaiset vaihtelukertoimet saadaan suhteuttamalla laskentapisteen painoarvolla kerrottu pyöräilijämäärä koko vuoden pyöräilijämäärään. Kuluvaan vuoteen seurannassa käytetään koko vuoden pyöräilijämääränä edellisen vuoden määrää, jolloin vaihtelukerroin on ennen vuoden loppumista alustava arvio. Tällaisella tarkastelutavalla voidaan kuitenkin nähdä suoraan painotettujen liikennemäärien kehitys verrattuna edelliseen vuoteen. (Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskus, Kempeleen kaupunki, Oulun kaupunki 2017.)

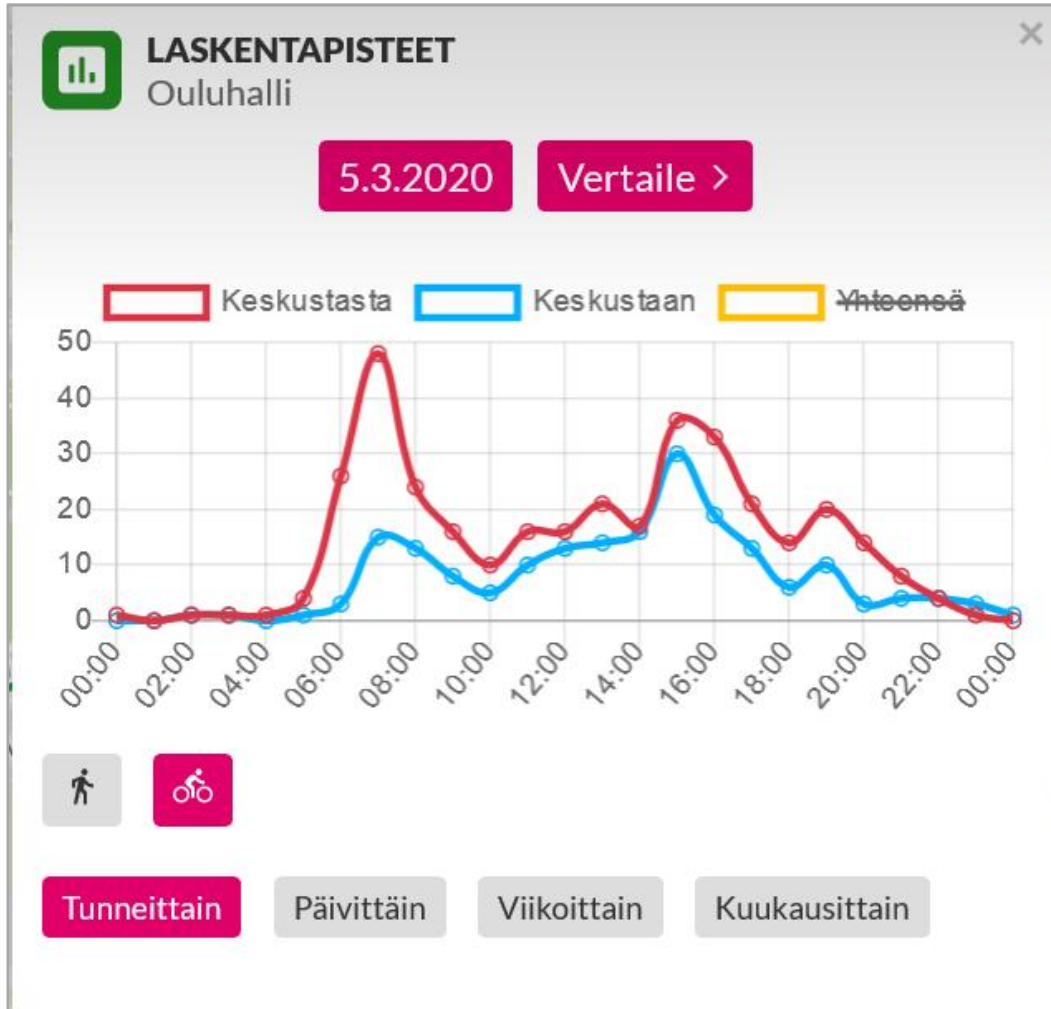
Oulunliikenne.fi-liikennetietoporttaalissa olevien tietojen mukaan Oulun pyöräilijämääriä seurataan jatkuvasti myös monissa liikennevaloilla varustetuissa liittymissä. Kuvassa 29. on esitetty vihreällä symbolilla pyöräilijämääriä laskevat pisteet kartalla. Samassa kuvassa mustalla rengastetuissa pisteissä on myös jalankululaskentaa.



Kuva 29. Oulun keskustan läheisyydessä olevien pyöräliikenteen laskureiden sijainti kartalla. Rengastetuissa laskentapisteissä on myös jalankululaskimet. (Oulunliikenne.fi-liikennetietoporttaali n.d.)



Karttapalvelussa voi tarkastella yksittäisten laskentapisteiden havaitsemia liikkujamäärien kehitystä tarkastella tunneittain, vuorokausittain, viikoittain ja kuukausittain. Palvelussa voi tehdä myös graafisia vertailuja eri ajanjaksojen kävelijämäärien tai pyöräilijämäärien välillä. Kuvassa 30 on esitetty näkymä Oulunliikenne.fi-karttapalvelun pyöräliikenteen vaihtelusta Ouluhallin laskentapisteessä.



Kuva 30. Pyöräliikenteen laskentapisteiden pyöräilymäärän kuvaaja. (Oulunliikenne.fi-liikennetietoporttaali n.d.)

#### 4.7.3 Autoliikenne

Oulun seudun kaikki liikennevalot tuottavat liikennemäärätietoa, ja sitä kerätään suunnittelua ja tilastollista seurantaa varten. Liikenteen laskentaan käytetään liikennevaloissa pääasiassa induktiosilmukoita. Oulussa liikennevalokojeiden tuottama laskentadata kerätään ja tallennetaan liikennevalojen RMS - ohjaus- ja valvontajärjestelmään. Oulun keskustan sisääntuloväylillä on lisäksi erillisiä liikenteenlaskentapisteitä, jotka on kytketty laskentajärjestelmään. Liikennemäärätiedot julkaistaan Oulun kaupungin ja O-

lunliikenne.fi-sivuilla, joihin tieto tuotetaan erillisen liikennemääriä käsittelevän taustajärjestelmän kautta, joka lukee liikennemäärätiedot liikennevalvontajärjestelmästä erilliseen tietokantaan. (Oulun kaupunki ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2018.)

Oulun kaupungin autoliikenteen seurantapisteen sijainti keskeisimmille keskustan sisääntuloväylille. Kuvassa 31 on esitetty laskentapisteiden sijainti kartalla. Kuvan laskentapisteistä 1-7 muodostavat keskustan ympärille laskentakehän. Lisäksi Oulussa seurataan jokipoikkileikkauksen liikennemäärän kehitystä. Poikkileikkauksen muodostavat pisteet 7-10.



Kuva 31. Oulun kaupungin autoliikenteen seurannan laskentapisteet kartalla. (Oulun kaupunki 2018.)

## 4.8 Tampere

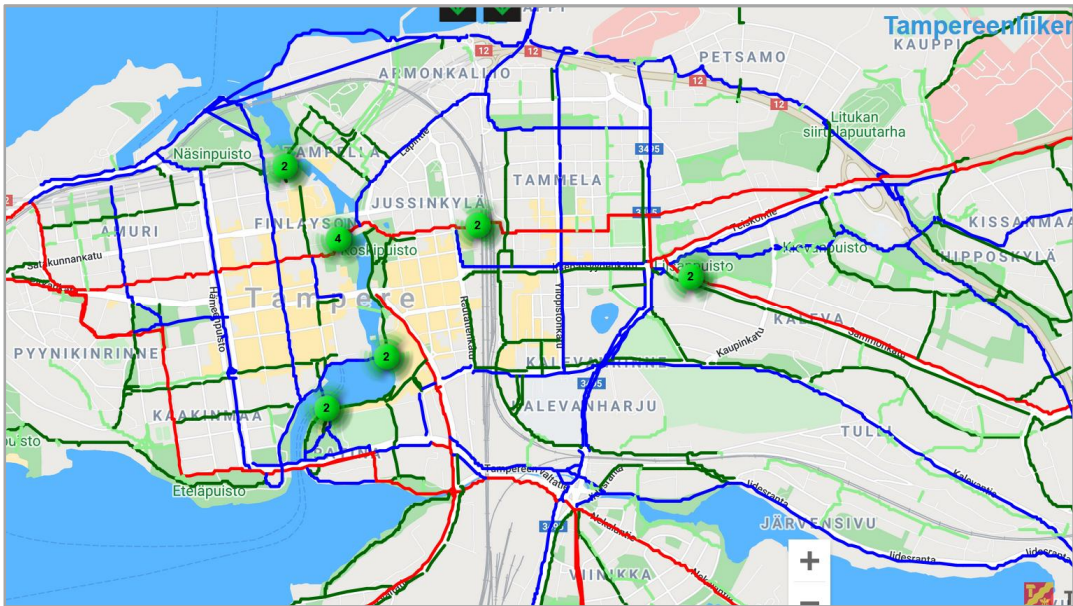
Tampereella ja sen seutukunnissa kerätään, hyödynnetään ja julkaistaan liikenteeseen liittyvää tietoa monipuolisesti. Internetistä saatavilla olevien tietojen mukaan laajaa seurantaan niin liikennemääristä kuin asukkaiden mielipiteitä liikennejärjestelyistä on ryhtytty seuraamaan laajasti vuodesta 2010 alkaen.

Liikennemäärätietojen lisäksi Tampereella on pääkaupunkiseudun, Joensuun ja Oulun seutujen tavoin toteutettu seudullinen liikennetutkimus viimeisimmän valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen yhteydessä. Toteutetun tutkimuksen tuloksien luotettavuus on seutasolla samaa luokkaa kuin Oulun seudulla. (Traficom 2018b.)

### 4.8.1 Jalankulun ja pyöräilyn määrät ja tietojen julkaisu

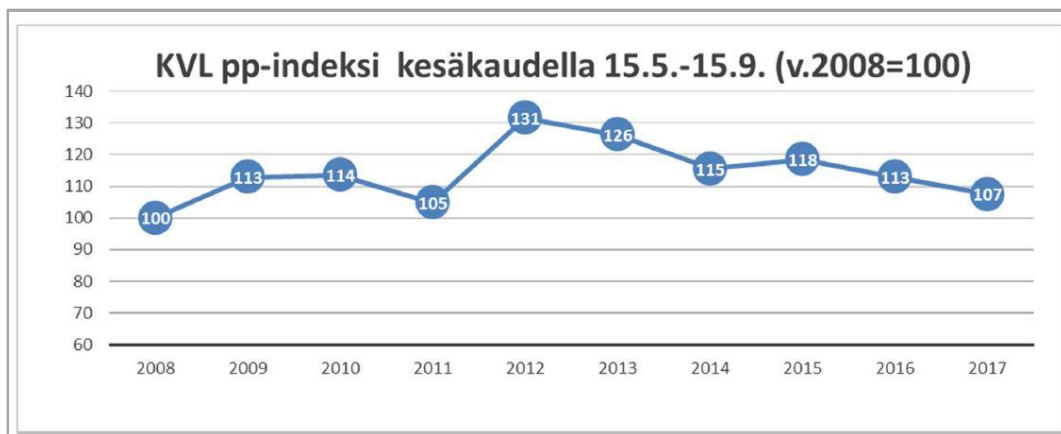
Tampereen kaupunki on laskenut jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määriä keskustan alueella vuodesta 1995 lähtien. Laskentapisteen määrä on vaihdellut 70 ja 120 pisteen välillä, joista noin puolet on laskettu vuosittain. Laskennat on suoritettu kesä- ja heinäkuussa, minkä vuoksi koulu- ja opiskelumatkaliikenne ei ole tuloksissa mukana. Laskennat on vuoden 2015 kesästä lähtien suoritettu maanantain ja torstain välillä klo 15-17. Tätä aiemmin laskennat on suoritettu klo 14-17 välisenä aikana. Laskenta on tehty kahden tunnin otoksena, ja tuloksista on määritelty iltapäivän huipputunnin liikennemäärä. Muutamissa käsinlaskentakohteissa on liikennelaskentojen lisäksi tehty pyöräilykypärän käyttöastekartoitus. Tampereella on laskettu jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määriä myös automaattisilla laskureilla, joiden tuottaman tiedon perusteella kaupunki on määrittänyt kuukausi- ja tuntivaihtelukertoimet, joita voidaan hyödyntää käsinlaskentojen tulosten laajentamisessa. (Tampereen kaupunki 2018.)

Tampereen pyöräliikenteen laskimet sijoittuvat pääosin keskustan alueelle. Kuvassa 32 on esitetty keskustan laskentapisteen sijainti. Erityisenä mielenkiinnon kohteena Tampereella näyttäisi olevan jokipoikkileikkauksen ylittävien pyöräilijämäärien seuranta. Laskentapisteitä on sijoitettu myös merkittäville pyöräreiteille kauemmaksi keskustaa: neljä pistettä keskustan eteläpuolelle noin 2 kilometrin päähän keskustasta, kaksi pistettä noin 8 kilometrin päähän idän suuntaan sekä lännen suuntaan noin 5 kilometrin päähän keskustasta.



Kuva 32. Tampereen keskusta-alueella olevien pyörälaskimien sijainti (Tampereen liikenne.fi 2020)

Pyöräilijämääriä on Tampereella seurattu 2000-luvun alusta asti koneellisten laskentapisteiden avulla. Laskentapisteistä 28 perustuu liikennevaloliittymissä oleviin induktiosilmukoihin, minkä lisäksi Tampereella on hankittu vuosien 2010-2015 aikana yhteensä 12 kpl EcoCounter-laskinta. Automaattisten laskentapisteiden tulosten perusteella Tampere seuraa pyöräilijöiden määrän kehityksen lisäksi myös pyöräilyindeksien (kesäkausi, talvikausi ja koko vuosi) vuosittaista kehitystä. Kesäkauden indeksi määritellään 15.5.-15.9. väliselle ajalle ja talvikauden indeksi 1.1.-28.2. väliselle ajalle. Pyöräilyindeksi kuvaa pyöräilymäärien suhteellista muutosta ja se määritellään jokaisesta automaattisesta laskentapisteestä vertaamalla kunkin kuukauden keskivuorokausiliikennettä edellisen vuoden vastaavaan ajankohdan KVL:een. (Tampereen kaupunki 2018.) (Hietanen 2019.)



Kuva 33. Tampereen automaattisten pyöräilylaskentatulosten perusteella määritetyn kesäkauden indeksin vaihtelut 2008-2017. (Tampereen kaupunki 2018.)

Tehtyjen laskentojen ja mittausten perusteella Tampereen kaupunki on laatinut karttoja mm. huipputunnin jalankulkija- ja pyöräilijämääristä sekä automaattisten laskentapisteteiden osalta kesäkauden keskimääräisistä pyöräilijämääristä kussakin laskentapisteteessä. Kartat on julkaistu osana jalankulku- ja pyöräliikenteen kehittymisen seuranta-julkaisua. Tallennetut jalankulun ja pyöräilyn määrätiedot sekä niistä laaditut karttajulkaisut löytyvät kootusti Tampereen liikennetilasto-porttaalista: <http://www.info-tripla.fi/tampere/materiaalipankki/doku.php#ajoneuvoliikenne>.

#### 4.8.2 Joukkoliikenne

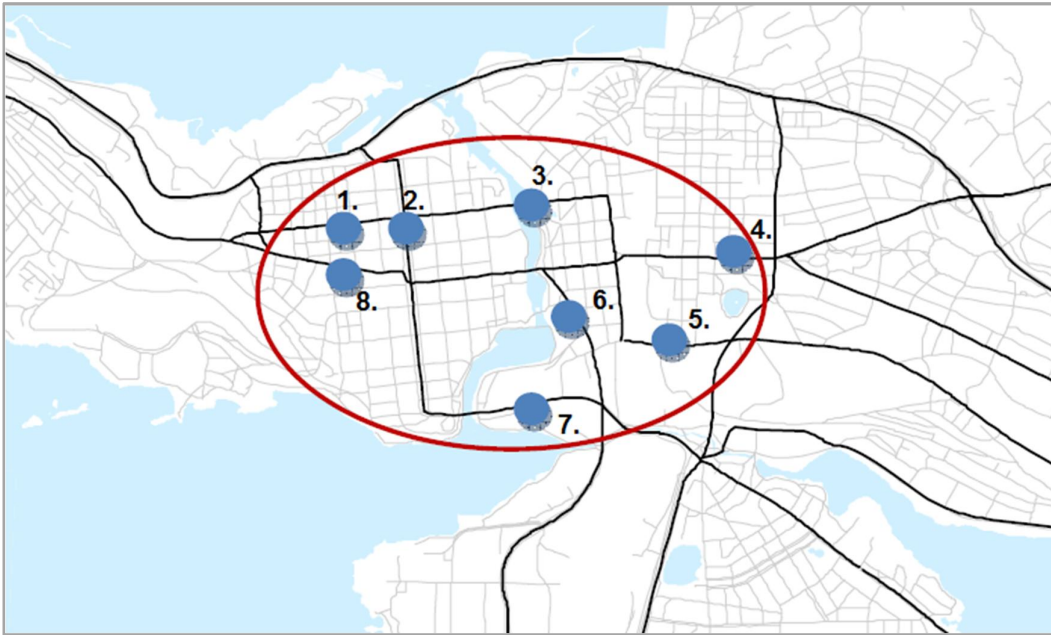
Joukkoliikenteessä tehtyjen matkojen määrää Tampereen kaupunki seuraa vuosittain. Tämän lisäksi Tampereen seudulla seurataan nysse-matkalippujen määrää suhteessa kunnan asukasmäärään. Joukkoliikenteen osalta seurataan myös, millaisilla lipputuotteilla joukkoliikennematkoja maksetaan. Seurantatietoja julkaistaan liikenteen kehityksen seurantaraporteissa. Lisäksi Tampereen kaupunki tarjoaa liikennetietoa liikennetilastopalvelussa, josta joukkoliikenteen kokonaisnousijamäärätiedot ovat saatavissa taukkomuotoisena. (Tampereen kaupunki 2018.)

Tampereen kaupunki seuraa myös joukkoliikennematkojen määrän kehitystä suhteessa kaupungin ja kaupunkiseudun asukasmäärien kehitykseen, ja julkaisee tätä tietoa osana ajoneuvoliikenteen liikennemääräraporttia.

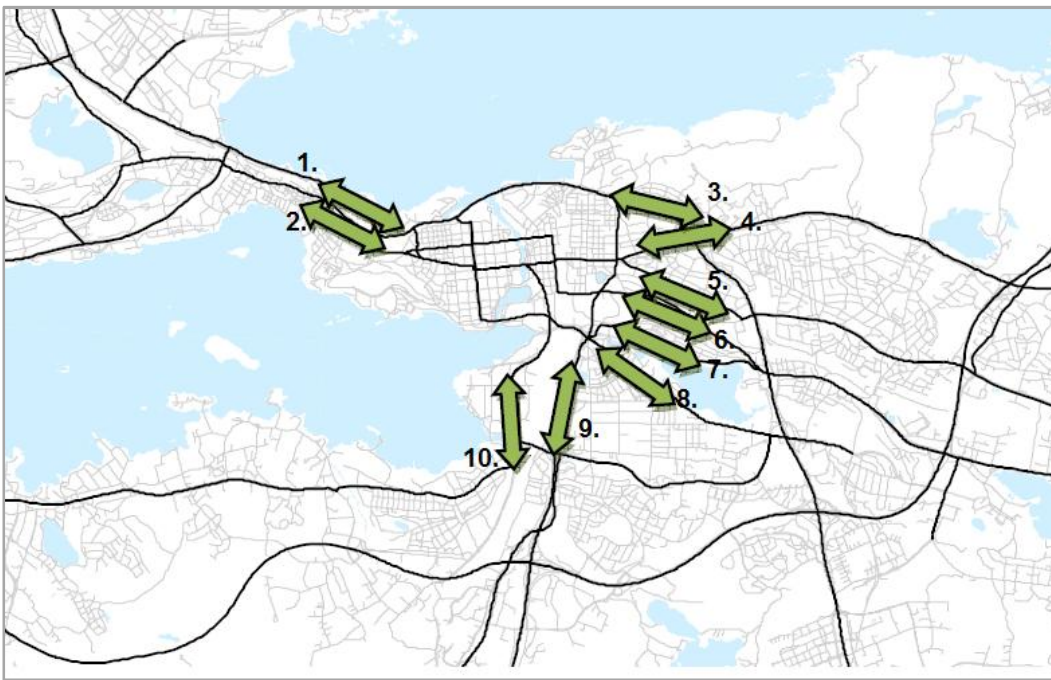
#### 4.8.3 Autoliikenne

Autoliikenteen määriä seurataan Tampereella liikennevaloliittymissä olevien ilmaisimien sekä automaattisten mittauspisteiden avulla. Seurantapisteteiden kokonaismäärä on yhteensä 50. Liikennemäärien lisäksi Tampereen kaupunki seuraa päätie- ja pääkatuverkon yhteenlaskettua liikennesuoritteiden kehitystä. Autoliikenteen määrien kehitystä verrataan asukasmäärien kehitykseen Tampereen kaupungissa ja sen seutukunnissa. Tampere seuraa vuosittain myös rekisteröityjen automäärän kehitystä. (Tampereen kaupunki 2018a.)

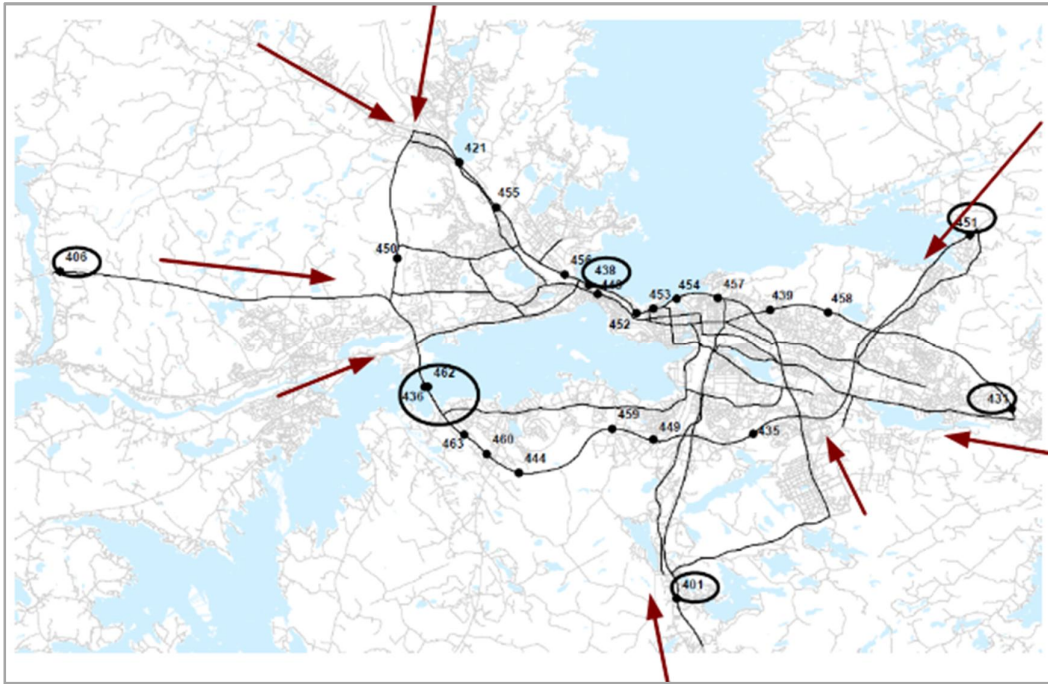
Tampereen liikennemääriä seurataan laajasti erilaisilla tarkasteluilla: kaupungin keskustan pääkaduilla, kaupungin sisäänajoväylillä, seudullisilla sisäänajoväylillä sekä Pispalan kannaksella ja silloilla. Kuvissa 34-36 on esitetty laskentapisteteet ja linjat kartalla eri mitataavaisissa tarkasteluissa. Tilastoja näistä tarkasteluista on saatavissa Tampereen liikennetilastopalvelussa vuodesta 2010 lähtien vuosi-, kvartaali- ja kuukausitilastoina.



Kuva 34. Tampereen ydinkeskustan autoliikenteen laskentapisteet. (Tampereen kaupunki n.d a.)



Kuva 35. Tampereen kaupungin sisäänajoväylien laskentalinjat. (Tampereen kaupunki n.d a.)



Kuva 36. Tampereen seudullisten laskentapisteiden sijainnit. (Tampereen kaupunki n.d a.)

Tampereen kaupunki kerää tietoa myös ajoneuvojen käyttämistä nopeuksista. Nopeus-tietoa kerätään automaattisista liikennelaskimista sekä nopeusnäyttötäuluista. Mittauk-sia on tehty pääosin kohteissa, joihin kuntalaiset ovat toivoneet liikenteen rauhoittamis-toimenpiteitä. Kerätystä nopeustiedosta poimitaan se nopeus, jonka 85 % havaituista ajoneuvoista alittaa ja verrataan tätä nopeutta (V85) ko. alueen nopeusrajoitukseen. Yleisen V85-nopeuden seurannan lisäksi Tampere on tutkinut nopeusnäyttötäulujen vai-kutusta toteutuneisiin ajonopeuksiin, mittaamalla ajoneuvojen käyttämiä nopeuksia eri nopeusrajoitusalueilla nopeusnäyttötäulun näyttö kiinni ja auki. (Tampereen kaupunki 2018a.)

Tampereen kaupunki teettää kaikki kaupungin tarvitsemat liikennelaskennat ja nopeus-mittaukset kaupungin omistaman Tampereen Infra – liikelaitoksen kautta. Laskennat ja mittaukset työllistävät liikelaitoksessa kaksi henkilöä. Liikennemäärien ja onnettomuuk-sien raportoinnin sekä kerätyn liikennedatan julkaisun avoimessa rajapinnassa ja kartta-palvelussa Tampereen kaupunki tekee omana työnä, mikä työllistää noin yhden henki-lötyövuoden verran. Liikennemäärien kehittymisen seurantaan liittyen Tampereen lii-kenne-ennusteen ylläpidon hoitaa konsultti. (Hietanen 2019.)

#### 4.8.4 Liikenneonnettomuusseuranta

Liikennemääräraporttien lisäksi Tampereella on laadittu ainakin vuodesta 2010 lähtien erillinen raportti poliisin tietoon tulleista onnettomuuksista. Raportissa on tarkasteltu vuosittaisia onnettomuusmääriä ja niiden kehitystä. Onnettomuuksien osalta on tarkasteltu niiden vakavuusastetta, niiden osallisten ikä- ja kulkutapajakaumaa sekä onnettomuusympäristöä väyläluokittain ja nopeusrajoitusalueittain. Lisäksi on tarkasteltu erityisesti jalankulkija- ja pyöräilijä onnettomuuksia, ja tunnistettu loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien osalta liikenneympäristöön liittyviä tekijöitä. Sattuneiden onnettomuuksien perusteella on liittymille määritelty onnettomuusindeksit, jotka kuvaavat liittymien vaarallisuutta. Indeksit on laskettu painottaen kuolemaan ja loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia 5-kertaisesti verrattuna omaisuusvahinkoon johtaneisiin onnettomuuksiin. Vastaava tarkastelu on tehty myös jalankulijoille ja pyöräilijöille sattuneiden liikenneonnettomuuksien osalta. (Tampereen kaupunki 2018b.)

#### 4.8.5 Muita liikenneaiheisia selvityksiä

Tamperelaisilta on kysytty vuodesta 2012 lähtien vuosittain heidän tyytyväisyyttään liikenneolosuhteisiin. Kysely tehdään syksyisin pyöräilykauden päättyessä, ja joka toinen vuosi siihen osallistuvat muutkin Tampereen kaupunkiseudun kunnat. Kyselyn tuloksia on julkaistu liikennekatsauksissa, joissa on esitelty myös joukkoliikenteen matkustajamäärien kehitystä. Lisäksi katsauksessa on esitelty rakenteilla ja suunnittelussa olevia liikenteen kehittämishankkeita. Tampereen kaupungilla on suunnitelmissa julkaista katsauksia jatkossa vuosittain. (Tampereen kaupunki 2019.) (Hietanen 2019.)

Tampereen pysäköintipolitiikan linjausten tausta-aineistoksi Tampereella on tehty keskustan alueella laajoja pysäköintitutkimuksia vuosina 2003 ja 2013. Tämän lisäksi Tampereella on tehty pienempiä pysäköintiselvityksiä. (Tampereen kaupunki 2016.) Säännöllistä pysäköintipaikkojen käyttötutkimusseurantaa ei vaikuta olevan, mutta ainakin monista Finnparkin omistamista pysäköintitaloista pysäköintitilastoja on saatavilla.



#### 4.9 Yhteenveto liikennetiedon tuottamisesta ja julkaisemisesta Suomen kaupungeissa

Tätä työtä varten tutkittujen kaupunkien liikennetiedon keräämisessä on havaittavissa merkittäviä eroja. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että isoissa kaupungeissa on satsattu pienempiä kaupunkeja enemmän erilaisen liikennetiedon keräämiseen ja julkaisuun. Eri-tyisesti pääkaupunkiseudulla ja sen kaupungeissa liikennetiedon kerääminen mitä moninaisemmassa muodossa vaikuttaa olevan tärkeää, ja siihen on osoitettu paljon resursseja. Myös kahdessa muussa MAL-kaupungissa; Tampereella ja Oulussa liikennetiedon hallintaan satsataan, ja työ hoidetaan seudullisesti. Monissa kaupungeissa on asetettu tavoitteeksi kehittää liikennetiedon keräämistä, hallintaa ja hyödyntämistä nykyisestäään. Tarkastelun perusteella vaikuttaa siltä, että Lahden ja Jyväskylän, kuten myös Kuopion, satsaukset liikennetiedon hallintaan ovat kaikista vähäisimmät.

Tarkastelluista kaupungeista kaikki kaupungit, Jyväskylää ja Lahtea lukuun ottamatta, ovat teettäneet viimeisimmän valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen yhteydessä, vuonna 2016, joko kaupunki- tai kaupunkiseutukohtaisen henkilöliikennetutkimuksen. Tämän lisäksi HSL-alueen kaupungit ovat tehneet omia kulkutapajakaumaa selvittäneitä tutkimuksia.

Kaikissa tässä työssä tarkastelun alla olleissa kaupungeissa kerätään liikennemäärätietoa jalankulun ja pyöräilyn osalta yhdessä tai useammassa kiinteässä laskentapisteessä, mikä mahdollistaa paikallisten laajennuskertoimien määrittämisen hyödynnettäväksi käsinlaskentapisteiden tulosten laajentamisessa yleisiksi liikenteen tunnusluvuiksi. Monissa kaupungeissa laskentalaitteiksi on valikoitunut EcoCounter-laskimet, ja kaupungeilta saatujen tietojen mukaan ko. laskimista on hyvät kokemukset. Kyseisten laskimien toimittaja tuottaa määrätietojen julkaisukarttapalvelun. Eri kaupunkien jalankulku- ja pyöräilymäärien laskentajärjestelmä, eli laskentapisteiden sijoittaminen kaupunkirakenteeseen näyttäisi olevan hieman erilainen johtuen osaltaan kaupunkien erilaisuudesta. Tarkastelluista kaupungeista Joensuussa vaikuttaisi olevan selkeä tavoite mitata pyöräilijöiden määrää erityisesti keskustan sisääntuloväylillä, mikä on ollut aiemmin myös Kuopion kaupungin laskentaperiaate käsinlaskentapisteiden sijoittelussa. Keskisuuria kaupunkien vertailtaessa voidaan todeta, että Joensuussa on pyöräilijöiden ja kävelijöiden määrien seuraamiseen satsattu voimakkaimmin hankkimalla mm. yli 10 kiinteän laskentapisteiden järjestelmä, mikä on selkeästi laajempi kuin muiden keskisuurten kaupunkien vastaava. Pyöräilijämäärien suhteellisen kehittymisen seurantaan on kehitelty monissa kaupungeissa pyöräilyindeksi, jonka määrittämiseen kaupungeilla on kuitenkin hieman toisistaan eroavia käytäntöjä.

Autoliikenteen määrien seuraaminen vaikuttaa olevan monissa, varsinkin isoimmissa kaupungeissa, hyvin tärkeää. Tämä sinällään on ymmärrettävää, sillä autoliikenteelle tehdyt investoinnit ovat mittavia, minkä vuoksi ratkaisut halutaan perustaa mahdollisimman kattavasti tutkittuun tietoon. Toisaalta autoliikenteen tutkimusten tärkeyttä selittää se, että autoliikenteen kulkutapaosuus on suurin Helsinkiä lukuun ottamatta kaikissa muissa kaupungeissa, ja että se aiheuttaa merkittävästi myös ympäristöhaittoja. Kaikkein vähäisintä autoliikenteen määrien seuraaminen vaikuttaisi olevan Jyväskylässä, Lahdessa ja Joensuussa.

Joukkoliikenteen seuranta on monipuolisinta luonnollisesti Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymän toiminta-alueella, jossa niin joukkoliikennejärjestelmä kuin siihen liittyvä seuranta on viety huomattavasti muita kaupunkeja pidemmälle. Tässä työssä ei ollut tarkoitus esittää Kuopion joukkoliikenteen seurantaan toimenpiteitä, mutta työssä kuitenkin nostettiin muista kaupungeista joukkoliikenteen seurannan tai seurantatulosten julkaisun osalta mielenkiintoisia yksityiskohtia.

Noin puolet tarkastelluista kaupungeista julkaisee liikennekatsauksia, joissa tarkastellaan erityisesti kestävien liikkumismuotojen kehittymistä. Katsauksissa on vaihtelevasti tietoja niin liikennemääristä, kyselytutkimuksien tuloksista kuin erilaisista kaupunkien kehittämistä seurantaindikaattoreista. Suurin osa kaupungeista julkaisee keräämäämiään liikennemäärätietoja karttapohjaisesti joko laskintoimittajan julkaisualustalla tai muissa karttapalveluissa. Kaupungeista Oulu ja Tampere ovat osin tai kokonaan ulkois-taneet liikennemäärätietojen keräämistä ja hallintaa.

## 5 SUUNNITELMA KUOPION LIIKENTEEN SEURANNASTA

Tässä osiossa esitetään suunnitelma Kuopion liikennetiedon keräämiselle, hallinnalle ja julkaisulle. Suunnitelma on jaoteltu siten, että ensin käsitellään kyselytutkimukset, sitten eri kulkumuodot ja niihin liittyvät tutkimuskohteet. Kussakin kappaleessa on kerrottu seurannan nykytilanteesta ja esitetty seurantamenetelmä sekä perustelut valitulle ratkaisulle. Eri liikennetietojen keräämisestä, keräämisaikataulusta, hallinnasta ja julkaisusta on koottu tiedot liitteenä 1 olevaan taulukkoon. Taulukossa on esitetty myös arvio kustannuksista niiden toimenpiteiden osalta, joita ei ole suunniteltu tehtävän omana työnä.

Liikenneviraston kevyen liikenteen seurantajärjestelmän laatimista koskevassa ohjeessa on seurantajärjestelmän rakentamiselle listattu viisi pääperiaatetta:

1. SEURANTA ON INVESTOINTI, JOLLE ON ODOTETTAVISSA TUOTTOJA.  
Pieni osuus resursseista käytetään varmistamaan, että suurempi osuus resursseista käytetään järkevästi.
2. SEURANTA TARKOITTA MINIMISSÄÄN OLEMASSA OLEVAN TIEDON KOKOAMISTA YHTEEN.  
Seurantaa voi toteuttaa myös pienillä rahallisilla ja aikaresursseilla.
3. SEURANNASSA TÄRKEINTÄ ON YMMÄRRYKSEN TUOTTAMINEN, EI VÄLTÄMÄTTÄ MENETELMIEN TILASTOLLINEN LUOTETTAVUUS.  
Menetelmiä on olemassa eri käyttötarkoituksiin, ja niitä voi hyödyntää, kunhan tunnistaa rajoitteet.
4. KOKONAISVALTAINEN SEURANTA ANTAA PAREMMAN KUVAN TILANTEESTA.  
Perinteisten liikkumiskäyttötymisen tunnuslukujen lisäksi on syytä mitata myös laatua ja tyytyväisyyttä sekä tunnuslukuja prosessin eri vaiheissa.
5. SEURANTATIEDOSTA ON SYYTÄ OTTAA KAIKKI HYÖTY IRTI.  
Tiedon kerääminen pelkkään omaan käyttöön, on tuhlausta: viestintä on olennainen osa seurantaprosessia. (Rantala T., Luukkonen T. 2014; 26).

Tässä opinnäytetyössä esitettävä Kuopion liikennetiedon keräämis- ja seurantasuunnitelma nojaa edellä esitettyihin pääperiaatteisiin erityisesti jalankulun ja pyöräilyn seurannan osalta, mutta periaatteita sovelletaan myös autoliikenteen ja joukkoliikenteen käyttäjätiedon seuraamiseen ja hallintaan.

Liikennetiedon hallinta vaatii nykyistä enemmän resursseja, mutta tiedon hallinnan avulla pyritään välttämään hukka-investointeja ja ajoittamaan tarvittavat investoinnit järkevästi. Tällä varmistetaan se, että uusia hankkeita toteutetaan kaikista vaikuttavimpiin kohteisiin ja oikeassa järjestyksessä. Seurantajärjestelmää lähdetään kehittämään olemassa olevan ja helposti saatavissa olevan liikennetiedon keräämisellä siten, että sitä voidaan hyödyntää tehokkaasti ja se on myös havainnollistettavissa. Alkuvaiheessa lähdetään siis liikkeelle edellä mainittujen periaatteesta 2. Tämä opinnäytetyönä tehty suunnitelma on jo osa kohdan 2 valmistelua. Liikenne-tiedon keräämistä pyritään jatkossa automatisoimaan mahdollisimman paljon siten, että tarvittava henkilötöy voidaan kohdistaa kerätyn tiedon analysointiin.

## 5.1 Kyselytutkimukset

Itä-Suomessa on toteutettu vuosina 2012, 2015 ja 2018 syksyisin ns. kevennetty liikku- mistutkimus. Viimeisimmän tutkimuksen yhteydessä Kuopion osalta tehtiin tutkimus- laajennus siten, että tutkimuksesta saatiin riittävän luotettavaa tietoa kuopiolaisten syk- syisestä (vko 37) arkiliikkumisesta. Tutkimukset on toteutettu Liikenneviraston keven- nettyjä liikkumistutkimuksia koskevan ohjeistuksen mukaan. Vuoden 2018 syksyllä to- teutettuun kyselyyn sisältyi kolme osiota: taustatiedot, matka-päiväkirja ja tyytyväisyys- kysely. Tutkimuskirje lähetettiin satunnaisotannalla iän ja sukupuolen mukaan 2000:lle yli 6-vuotiaalle kuopiolaiselle. Kuopion oman tutkimuksen tulosta rikastettiin seudulli- sen tutkimuksen kuopiolaisilla vastauksilla. Tutkimus suoritettiin posti- ja internet-kyse- lyn yhdistelmänä eli vastaaja sai valita vastausmenetelmän. Matkapäiväkirjan osalta tutkimuspäiväksi osoitettiin päivä, jolloin tutkimushenkilö vastaanotti saatekirjeen. Tut- kimuksen kohdehenkilöille ei lähetetty karhukirjettä. Seudullisen tutkimuksen yhtey- dessä toteutetun Kuopion oman tutkimuksen kertakustannukset vuonna 2018 olivat noin 3800 euroa.

Kyseisen tutkimuksen tulokset kuvaavat kuopiolaisten liikkumista yhdellä arkiviikolla syyskuussa (vko 37), joten tuloksia ei voi rinnastaa valtakunnallisen henkilöliikennetut- kimuksen tuloksiin, jotka kuvaavat koko vuoden keskimääräistä liikkumista. Määrälli- sistä tunnusluvuista Kuopiossa toteutettu tutkimus antaa kohtuullisen tarkkuuden aina- kin henkilöauton matkaluvulle ja kulkutapaosuudelle, kävelyn ja pyöräilyn yhteenlaske- tulle kulkutapaosuudelle, kävelyn ja pyöräilyn yhteenlasketulle matkaluvulle ja kävelyn kulkutapaosuudelle. Sen sijaan joukkoliikenteen ja pyöräilyn matkalukujen ja -suorittei- den sekä kulkutapaosuuksien selvittäminen vaatisi huomattavasti suuremman vastaus- määrän: 1500-4500 vastausta. (Heltimo J., Kiiskilä K., Kivari M, Pastinen V. 2014)

Otoskoon kasvattaminen kuitenkin lisäisi tutkimuksen kustannuksia merkittävästi, jol- loin tutkimuksen toistaminen kolmen vuoden välein ei olisi mielekäästä. Kun Kuopion omaa tutkimusta toistetaan seudullisen tutkimuksen yhteydessä kolmen vuoden välein samana ajankohtana, ja menetelmä (posti- ja internetvastauksen yhdistelmä) säilyy sa- mana, muodostuu niistä tutkimussarja, jonka tulokset ovat keskenään vertailtavissa.

Tätä opinnäytetyötä varten tarkastelluista suomalaisista kaupungeista Helsinki, Espoo, Tampere, Oulu ja Joensuu olivat mukana viimeisimmän valtakunnallisen HLT:n yhtey- dessä tehtyjen kaupunkiseutujen erillisissä tutkimuksissa, joten edellä mainituissa kau- pungeissa kulkutapajakaumaa seurataan ko. tutkimuksen puitteissa. Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus toteutetaan noin viiden vuoden välein. Valtakunnallisesta hen- kilöliikennetutkimuksesta saatavat tulokset kuvaavat tutkittavan alueen asukkaiden koko vuoden liikkumista, ja tutkimus antaa monipuolista tietoa alueen asukkaiden liik- kumisesta sekä mm. auton, polkupyörän ja ajokortin omistuksista sekä niiden suhteesta ihmisten liikkumisvalintoihin.

Henkilöliikennetutkimuksen kaupunkiseutukohtainen lisäotanta on kustannuksiltaan kohtuullisen kallis, sillä 1000 asukkaan otoksen kustannus oli edellisessä tutkimuksessa 12 000 euroa ja 3000 asukkaan otoskoon kustannus oli 30 000 euroa. Ennakkotietojen

mukaan vuonna 2021 toteutettavan valtakunnallisen HLT:n yhteydessä tehtävissä kaupunkiseutujen lisäotoksissa 2000 henkilön lisäotoksen kustannus on 46 000 euroa. Kuopion kokoisen kaupungin osalta tulisi otoskoon olla em. luokkaa, jotta kulkutapaosuudet voitaisiin määrittää riittävän luotettavasti.

Kevennetyn liikkumistutkimuksen etuna on sen edullisuuden lisäksi se, että tutkimustulokset valmistuvat kohtuullisen nopeasti muutamassa kuukaudessa, kun taas valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen tulosten käsittely kestää reilusti yli vuoden. Kevennetyn, kolmen vuoden välein toteutettavan tutkimuksen etuna on myös se, että tuoreita tutkimustuloksia on käytettävissä riittävän usein.

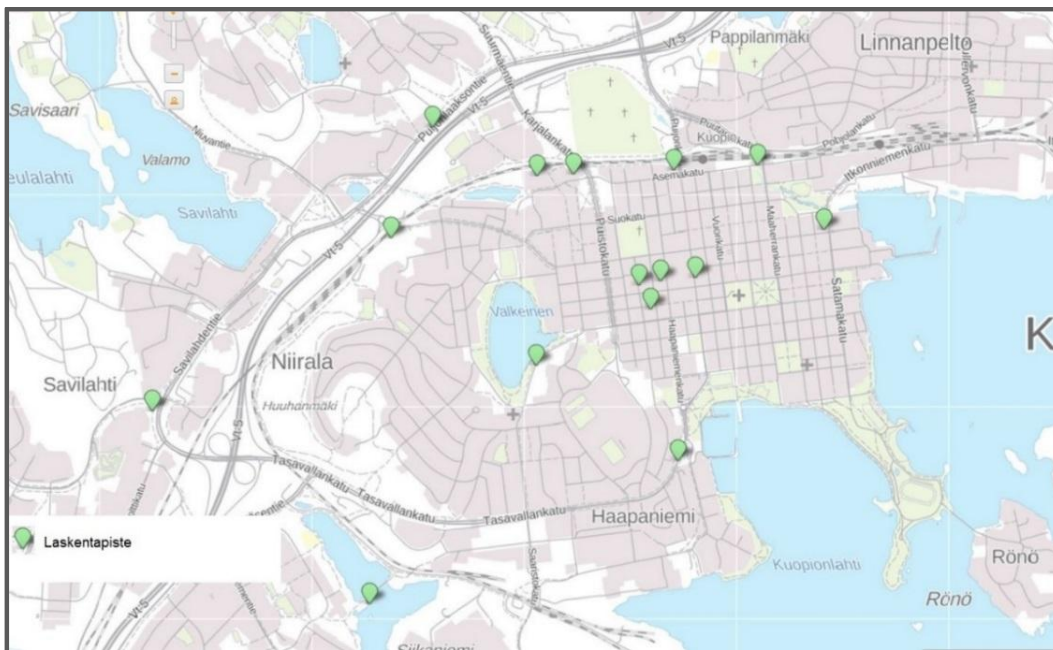
Tässä suunnitelmassa on pyritty löytämään kustannustehokkaita, mutta tarkoitukseen nähden kuitenkin riittäviä ratkaisuja liikenteen seurantaan. Tämän vuoksi kuopiolaisten liikkumista esitetään tutkittavaksi jatkossakin Itä-Suomen kevennetyn liikkumistutkimuksen yhteydessä kuopiolaisten 2000 asukkaan lisäotannon avulla. Samalla tutkimuksella on mahdollista tuottaa tietoa liikenneolosuhteista pyöräily-/liikennekatsausta varten. Mikäli joukkoliikenteen kulkutapaosuutta ja sen kehitystä halutaan jatkossa seurata, tulee kyselyn otoskokoa kasvattaa huomattavasti tulosten luotettavuuden kasvattamiseksi.

Muiden liikenteeseen liittyvien kyselyjen toteuttamisesta päätetään erikseen tapauskohtaisesti. Toteutettavat kyselyt liittyvät yleensä johonkin kehittämishankkeeseen ja ne ovat luonteeltaan mielipidetutkimuksia, jotka vastaavat lähinnä palautetta, ollen kuitenkin arvokasta tietoa kunkin suunnitteluhankkeen taustatueksi.

## 5.2 Jalankulku ja pyöräily

### 5.2.1 Nykytila

Käsinlaskentana toteutettuja jalankulku- ja pyörälaskentoja on tehty lähes vuosittain 1980-luvulta aina 2010-luvulle saakka vakioiduissa pisteissä, joista monet kuuluvat myös tämän suunnitelman laskentapistesiin. Kuvassa 37 on esitetty kyseisten laskentapisteidien sijainti kartalla. Laskennat on suoritettu neljän tunnin laskentoina ja tulokset on laajennettu vuorokausiliikenteiksi kertoimilla, joiden määrittelymenetelmästä ei ole saatavilla tietoa. Kertoimissa on kuitenkin jollakin tasolla huomioitu erilaisten väylien luonne, sillä laajennuskertoimia on määritetty kolmelle eriluonteista liikennettä välittävälle väylätyypille. 2010-luvulla jalankulun ja pyöräilyn laskentoja on tehty vain kolme kertaa ja viimeisin vakioitujen pisteiden laskenta on suoritettu alkukesällä vuonna 2014.



Kuva 37. Kävelyn ja pyöräilyn laskentapistet, joissa on toteutettu laskentoja lähes vuosittain 1998-2015 välisenä aikana.

### 5.2.2 Aiemmat suunnitelmat ja niiden toteutuminen

Kävelyn ja pyöräilyn laskentojen kehittämisestä Kuopiossa on tehty Savonia AMK:ssa opinnäytetyö vuonna 2013. Työssä on esitetty keskustan ympärille yhdeksästä laskentapistestä muodostuvaa laskentakehää sekä Savilahden ympärille seitsemästä laskentapistestä muodostuvaa laskentakehää. Lisäksi suunnitelmassa on ehdotettu viittä yksittäistä laskentapistettä keskeiselle kaupunkialueelle. (Alakiikonen 2013.)

Laskentatavan toteuttamisen osalta on vuonna 2013 opinnäytetyönä tehdyssä suunnitelmassa todettu, että tavoitteena on toteuttaa neljä kiinteää kone-laskentapistettä: keskustaan, Savilahden, Saaristokadulle ja Kallansilloille. Ajatuksena koneellisten laskentapisteiden sijoituksessa on ollut, että jokainen laskentapiste sijaitisi omanlaisellaan liikumisvyöhykkeellä. Kallansilloille sijoitettavasta laskentapistestä saataisiin tietoa seudullisesta jalankulusta ja pyöräilystä ja osin myös vapaa-ajan liikkumisesta. Saaristokadulle sijoitettavasta pisteestä saisi käsityksen keskustan ja lähion välisestä työmatkaliikenteestä sekä erityisesti kesällä vapaa-ajan liikenteestä. Savilahden alueelle sijoitettavasta pisteestä puolestaan saisi tietoa opiskelu- ja työpaikka-alueen liikkumisesta sekä keskustan laskentapistestä työmatka- ja asiointiliikenteestä. Muiden laskentapisteiden osalta suunnitelmassa on esitetty, että keskustaa ympäröivissä pisteissä toteutetaan ostoslaskenta vuosittain ja Savilahtea ympäröivissä pisteissä joka toinen vuosi. Ostoslaskentojen osalta on esitetty, että ne tehtäisiin siten, että laskentatuloksista voidaan määrittää vuoden ja kesän keskimääräiset vuorokausiliikenteet valtakunnallisten laskentamallien pohjalta. Lisäksi kehittämissuunnitelmassa on todettu, että ostoslaskentatulosten paikallisia laajennuskertoimia on mahdollista määrittää myös koneellisten laskentatulosten perusteella. (Alakiikonen 2013.)

Opinnäytetyössä (2013) esitettyä laskentajärjestelmää ei ole pystytty toteuttamaan eikä koneellisia laskentapisteitä ole perustettu. Käsineläskentana toteutetut, satunnaiset otoslaskennat on kuitenkin toteutettu siten, että laskentatuloksista on voitu määrittää kesän ja vuoden keskimääräiset vuorokausiliikenteet Liikenneviraston ohjejulkaisussa 50/2011 esitettyjen menetelmien avulla.

Kuopiossa katuvalaistuksen uusimistyön yhteydessä on noussut esille valaistusjärjestelmän tunnistussensoreiden mahdollinen hyödyntäminen kävelyliikenteen laskentaan. Valaistusjärjestelmän sensoreiden käyttö mahdollistaisi laskentaverkon muodostamisen, sillä kehitysnäkymänä on, että valaistusta kehitetään liikkujamääriin perustuen älykkäämpään suuntaan, mikä edellyttää laajan sensoriverkoston rakentamista. Vuoden 2019 alkupuolella Kuopion kaupunki toivoi, että valaistusjärjestelmän toimittaja olisi yhdessä sensoritekniiikan asiantuntijoiden kanssa selvittänyt valaisinsensoreiden ja liikennelaskennan yhteensovittamista. Hankkeelle ei kuitenkaan vuoden 2019 aikana löytynyt rahoitusta, joten tässä suunnitelmassa ei voida nojautua ko. järjestelmän kehittämiseen. Edellä selostettu mahdollisuus kannattaa kuitenkin ottaa huomioon liikennelaskennan kehittämisen jatkosuunnittelussa.

### 5.2.3 Suunniteltu laskentajärjestelmä

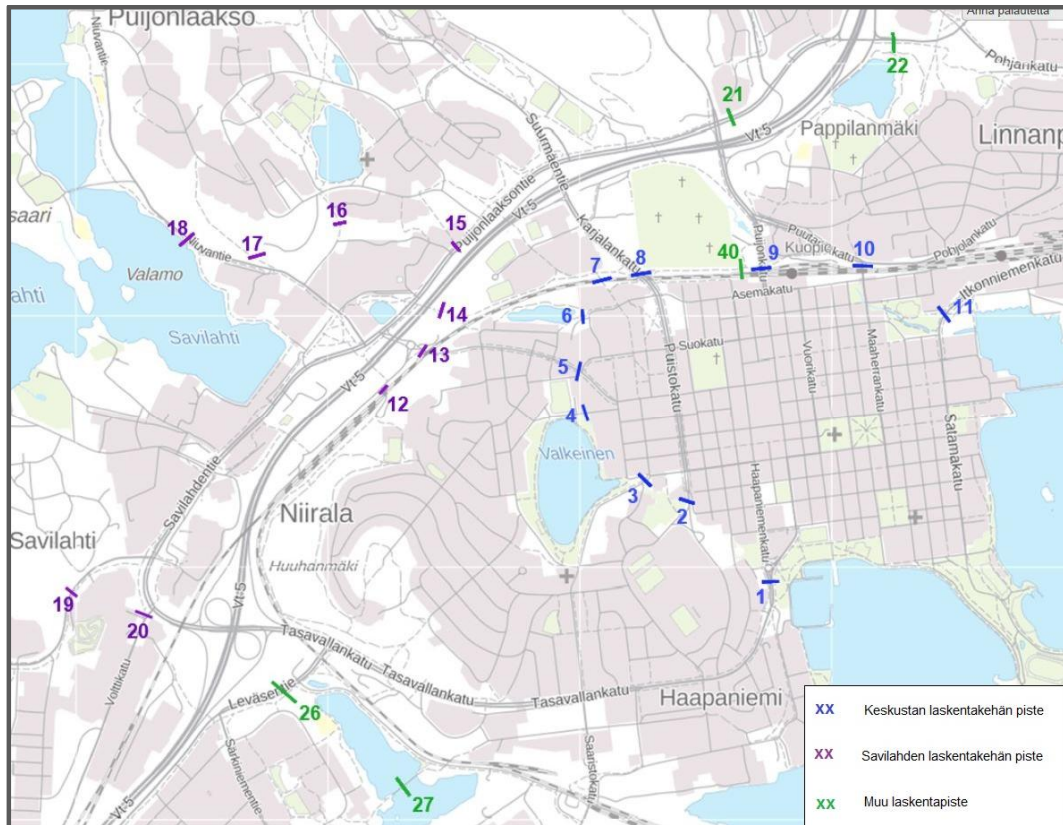
Vuoden 2018 aikana Kuopion kaupunki laati pyöräilyn kehittämistä linjaavan Kuopion pyöräilyn edistämishjelman, jossa erääksi kuopiolaisen pyöräilyn edistämisen heikkoudeksi on mainittu pyöräilyn seurantatiedon puutteet sekä viestinnälliset puutteet, jotka osittain johtuvat laadukkaan seurantatiedon puutteesta. Pyöräilyn edistämishjelmassa onkin erääksi kehittämistoimenpiteeksi asetettu pyöräilyn kehittymisen säännöllinen seuraaminen siten, että tiedonkeruu tukee suunnittelua ja päätöksentekoa. (Kuopion kaupunki 2018.)

Tässä työssä on päädytty esittämään Kuopion jalankulku- ja pyöräilijämäärien laskennan osalta ruutukaavakeskustan ja Savilahden alueiden ympärille muodostuvia laskentakehiä sekä keskeiselle kaupunkialueelle nauhamaisen kaupunkirakenteen vuoksi keskustan eteläpuolelle neljää itä-länsi-suuntaisia laskentalinjaa ja keskustan pohjoispuolella oleville pääpyöräilyväylille yksittäisiä laskentapisteitä. Yhteensä laskentapisteitä esitetään 44 kpl, mutta määrää tulee tarkistaa uusien asuinalueiden avauduttua.

Keskustan ympärille muodostettava laskentakehä noudattelee Kuopiossa aiemmin tehtyjen laskentojen ideologiaa. Kävelyn ja pyöräilyn laskennan ohjeissa suositellaan laskentapisteet sijoittamaan siten, että ne muodostavat joko keskustan ympärille kehän tai tarkistuslinjan. Pyöräilystään tunnetussa Kööpenhaminassa kävely- ja pyöräilymäärien seurantamenetelmänä on keskustan ympärille muodostuvat kehät, joista sisempi on sijoitettu aivan ydinkeskustan reunalle ja ulompi noin 7 kilometrin päähän keskustasta. (Vaismaa K, Mäntynen J, Metsäpuro P, Luukkonen t, Rantala T & Karhula K. 2011.)

Kuopiossa keskustan ympärille laskentakehä muodostetaan 11, aivan ruutukaavakeskustan reunalle sijoitetusta, laskentapisteestä (kuva 38). Laskentapisteet 1 ja 7-11 sijaitsevat paikoissa, joissa laskentaa on suoritettu myös aiemmin. Laskentapisteet 2, 4 ja 6

ovat uusia pisteitä ja pisteitä 3 ja 5 on siirretty aiempiin laskentoihin nähden lähemmäksi keskustaa.



Kuva 38. Keskustan ja Savilahden laskentakehien laskentapisteet.

Kävely- ja pyöräilymäärien seuraaminen keskustan ympärillä rytmitetään pyöräilykatsauksen aikatauluun. Katsaus julkaistaan joka toinen vuosi. Laskennat keskustakehällä suoritetaan yhtä pistettä (10) lukuun ottamatta otoslaskentana joko käsinlaskien kuuden tunnin ajan tai koneellisesti kolmen vuorokauden ajan. tavoitteena on suorittaa laskennat joko toukokuussa, kesäkuussa ennen juhannusta tai syyskuussa. Laskentojen tuloksista määritellään alkuvaiheessa valtakunnallisten ohjeiden ja laskentamenetelmien avulla kesän ja vuoden keskimääräiset vuorokausiilikeet. Jatkossa, kun on saatu riittävä määrä laskentadataa jatkuvan laskennan pisteistä, voidaan edellä mainittuja suureita määrittää myös paikallisten laajennuskertoimien avulla. Keskustan laskentakehän pisteistä numero 10 Maaherrankadun alikulussa toteutetaan jatkuvaa laskentaa suoritavana pisteenä. Eensisijaisesti tämän pisteen osalta selvitetään mahdollisuus liittää laskenta läheisien liikennevalojen liikennelaskentajärjestelmään. Toisena vaihtoehtona on hankkia pisteeseen erillinen jalankulun ja pyöräilyn tunnistava laskin.

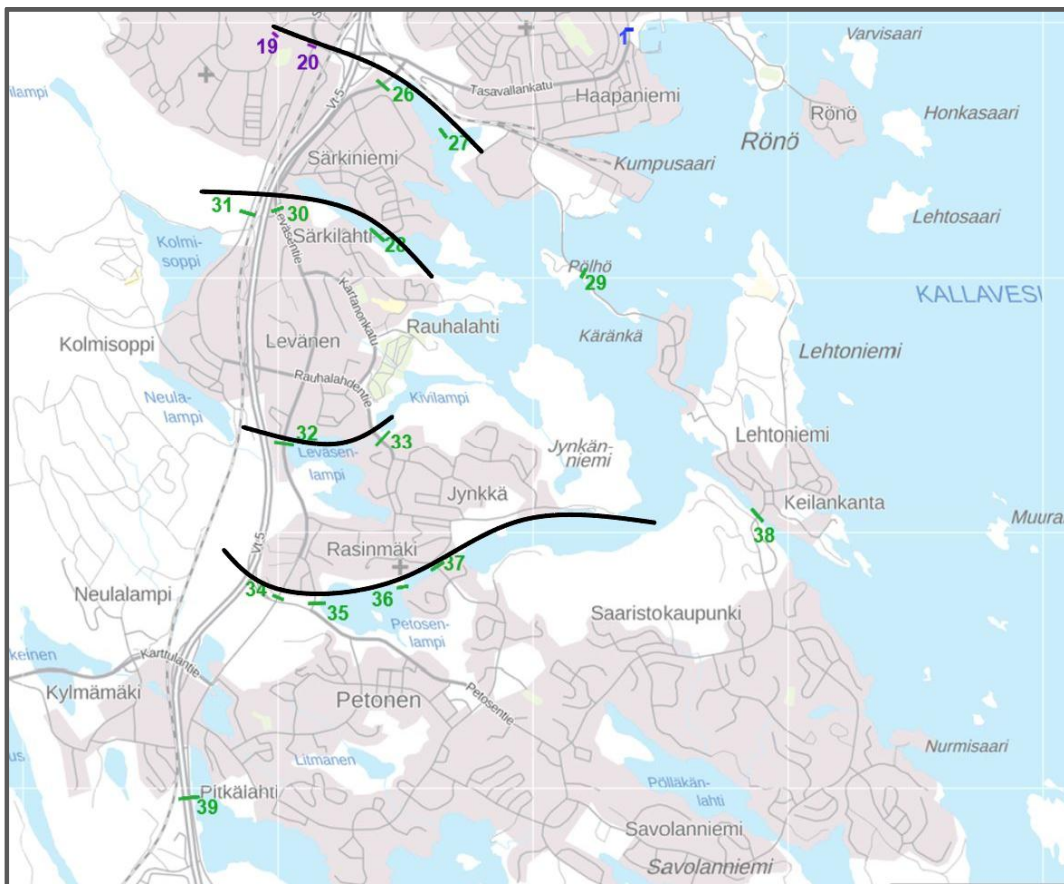
Tässä suunnitelmassa esitetään laskentakehän muodostamista myös Savilahden ympärille, sillä Savilahteen on muodostumassa merkittävä opiskelu- ja työpaikka-alue, johon on tulossa pidemmällä aikajänteellä myös asumista. Laskentakehä muodostetaan 9 laskentapisteellä (12-20), joiden sijainti on osoitettu kuvassa 38. Laskentapisteistä 13 ja 15 ovat paikoissa, joissa jalankulun ja pyöräilyn määriä on laskettu aiemmin säännöllisesti.



Lisäksi pisteissä 14 ja 16-18 on laskentaa suoritettu aiemmin satunnaisesti. Laskentapistteet 12, 19 ja 20 ovat uusia pisteitä.

Myös Savilahden laskentakehällä laskentoja tehdään kahden vuoden välein, ja ne suoritetaan pääosin käsin kuusi tuntia kestäväenä otoslaskentana mahdollisuuksien mukaan touko- tai syyskuussa. Savilahden kehän laskentapistteistä Neulamäentielle (piste 19) hankitaan jatkuvasti laskentaa suorittava laitteisto. Savilahden laskentakehää täydennetään, kun alueen maankäyttö laajenee länteen.

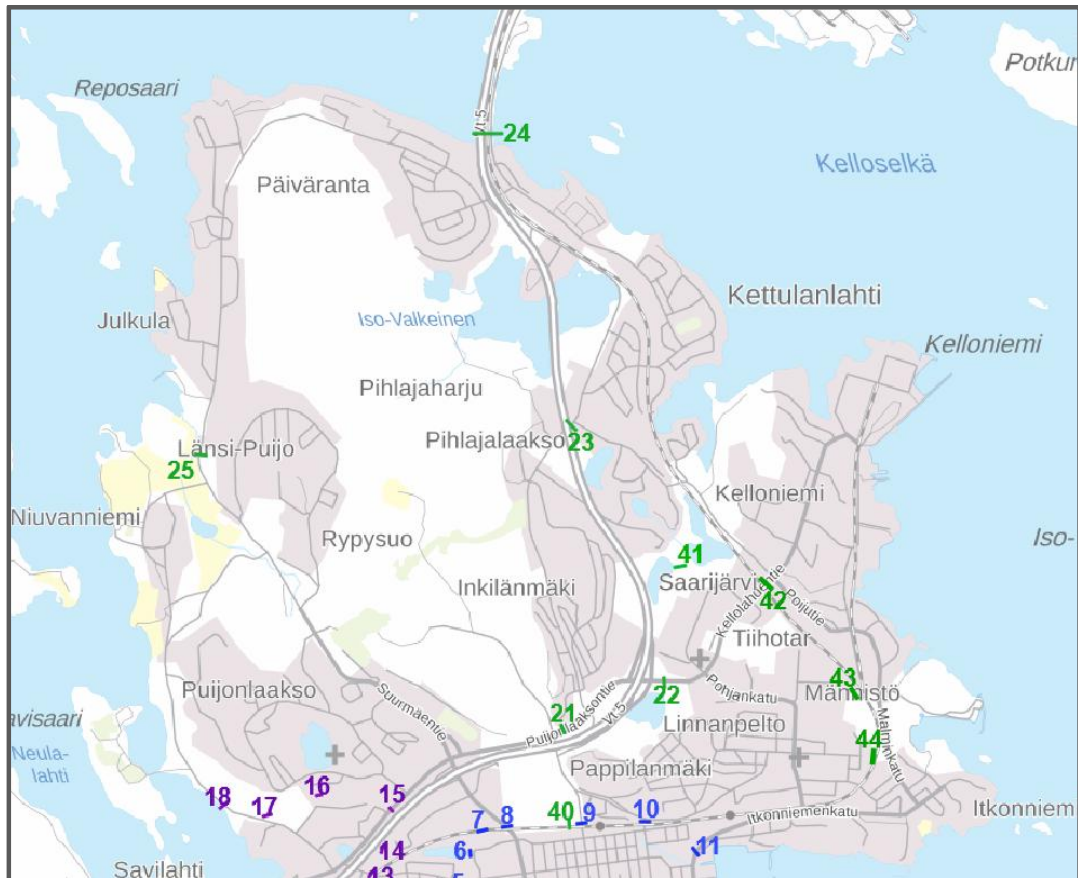
Itä – länsi-suuntaisten laskentalinjojen avulla voidaan seurata eri kaupunginosien välistä jalankulku- ja pyöräilymäärien kehitystä. Laskentalinjat muodostetaan keskustan eteläpuolisille alueille sijoittamalla laskentapistteet kuvassa 39 esitettyihin paikkoihin. Laskentalinjojen lisäksi kävelyn ja pyöräilyn määriä seurataan pyöräilyn pääreiteille sijoitetuissa yksittäisissä pisteissä 29, 38 ja 39.



Kuva 39. Keskustan eteläpuolisten laskentapistteiden sijainti.

Keskustan pohjoispuolella maankäyttö levittäytyy Puijonmäen molemmiin puolin, joten laskentalinjojen muodostaminen samoin kuin keskustan eteläpuolisille alueille ei ole yhtä selkeää. Tämän vuoksi keskustan pohjoispuolelle sijoitetaan yksittäisiä laskentapistteitä pyöräilyn pääreiteille. Pohjoispuolen laskentapistteiden sijainti on esitetty kuvassa 40. Sekä keskustan etelä- että pohjoispuolella olevissa yksittäisissä laskentapistteissä laskentoja tehdään tarvittaessa, mutta vähintään neljän vuoden välein. Otolaskennat por-

rastetaan eri vuosille, mutta eteläpuolen kullakin laskentalinjalla tehtävät laskennat tehdään samanaikaisesti. Myös yksittäisten pisteiden laskennat toteutetaan pääosin otoslaskentoina, mutta paikallisten laskentakertoimien määrittämiseksi toteutetaan Kuopionniemen pohjoispuolelle, Kallansilloille (kuvassa 40, piste 24) ja Saaristokadulle (kuvassa 39, piste 29) kiinteät laskentapistet.



Kuva 40. Keskustan pohjoispuolisten laskentapisteen (vihreät) sijainti.

Kiinteiden laskentapisteen sijoittelussa on pyritty ottamaan huomioon eri väylien erilaiset luonteet, jotta paikallisia laskentakertoimia olisi saatavissa erityyppistä liikennettä palvelevilta väyliltä, jolloin yksittäisistä laskentapisteen otoslaskentoina saadut tulokset olisi laajennettavissa mahdollisimman luotettavasti paikallisilla kertoimilla. Kiinteiden laskentapisteen avulla voidaan seurata kävely- ja pyöräilymäärien kehitystä määrittelemällä kummallekin kulkutavalla oma indeksinsä. Tässä suunnitelmassa esitetään, että indeksi määritellään Espoon tavoin arkivuorokausiliikenteestä (ma-to) kesäkauden (15.5. - 15.9.) kolmen vilkkaimman viikon keskiarvona. Ensimmäisen tarkasteluvuoden indeksi on 100.

Useissa Suomen kaupungeissa on päädytty hankkimaan jalankulun ja pyöräilyn laskentapisteen EcoCounter-merkkiset laskimet niistä saatujen hyvien kokemusten vuoksi. Näin ollen myös Kuopioon suositellaan hankittavan ko. laskimia. Yhden laskentapisteen investointikustannus on noin 9000 euroa ja vuosittaiset järjestelmäkulut noin 400 euroa kutakin laskentapistettä kohden.

Kun jalankulun ja pyöräilyn määrien laskentajärjestelmää jatkokehitetään, on tavoitteena lisätä keskustan ja Savilahden laskentakehille kiinteitä laskentapisteitä merkittävimmille tulosuunnille. Kiinteitä laskentapisteitä pyritään lisäämään myös yksittäisiin laskentapisteisiin käytettävissä olevien resurssien puitteissa. Tavoitteena on, että kiinteiden jalankulku- ja pyöräilyliikenteen laskentapisteiden kokonaismäärä olisi yhteensä 12, mikä määrällisesti on samaa luokkaa kuin Suomen vastaavan kokoisissa pyöräilykaupungeissa. Kiinteitä laskentapisteitä voidaan pyöräilyn osalta toteuttaa myös liikennevalojärjestelmään integroiden.

Keskustaan saapuvien kävely- ja pyöräilymäärien lisäksi on tarpeellista selvittää myös keskustan vilkkaiden kävelyalueiden liikkujamääriä. Kävelyalueiden määrälaskenta on kuitenkin niin käsinlaskien kuin teknisilläkin välineillä laskien haasteellista. Laskentalaitemarkkinoilla on olemassa EcoCounter-tuotemerkin alla kävelyalueiden laskentaan kehitetty laite (kuva 41), jonka avulla on mahdollista laskea kävelijöiden ja pyöräilijöiden määrää jopa 20 metrin levyiseltä kaistalta. Tässä suunnitelmassa esitetään kävelyalueen laskentaan varten hankittavan edellä mainittu tai sitä vastaava laite tarvittavine taustajärjestelmineen.



Kuva 41. Esimerkki kävelyalueen laskentalaitteesta ja sen asennuksesta. (Kuva: EcoCounter 2018b)

Kuopion keskustan laajoilla kävelyalueilla poikkileikkauslaskennan toteuttaminen jatkuvana laskentana on teknisesti haasteellista kävelykatujen rajautuessa merkittävilta osiltaan torialueeseen. Lisäksi kävelykaduilla on liikennelaskennan kannalta häiriötekijöitä, kuten pyöräpysäköintiä ja oleskelualueita penkkeineen sekä kesäkaudella terassialueita. Tämän vuoksi kävelyalueiden liikennelaskennan sijaan, esitetään tässä suunnitelmassa

kiinteiden laskentapisteiden toteuttamista yhdelle, tai resurssien salliessa kahdelle vilkkaimmista rännikaduista. Aiempina vuosina käsin suoritettujen laskentojen, ja maastossa tehtyjen havaintojen perusteella esitetään, että keskustan kiinteä laskentapiste sijoitetaan Kirjastokadulle torin ja Käsiyökadun välille tai Ajurinkadulle Torikujan ja Kauppakadun välille (kuva 42). Laskentapiste tulee sijoittaa kohtaan, jossa ei ole pyöräpysäköintiä. Näiden pisteiden seurantadatan perusteella voidaan määrittää kävelyalueille laajennuskertoimet, jolloin varsinaisilta kävelykaduilta voidaan poikkileikkaustiedot laskea otoslaskentana käsin. Esitetyissä laskentapisteissä ei ole laisinkaan säännöllistä huoltoajoliikennettä, ja ne ovat hyvin suosittuja jalankulkureittejä, joten ne kuvastavat varsin hyvin Kuopion keskustan jalankulkualueiden liikennettä.



Kuva 42. Kävelyalueiden automaattisen laskennan vaihtoehtoisten laskentapisteiden sijainnit Ajurinkadulla ja Kirjastokadulla.

Pyöräpysäköinnin osalta tässä suunnitelmassa esitetään, että ensivaiheessa kaupungin keskustan katu- ja muilla yleisillä alueilla olevien pyörätelineiden sijainnit sekä kapasiteetit kartoitetaan. Tieto viedään mahdollisuuksien mukaan infraomaisuuden hallintajärjestelmään. Lisäksi esitetään, että pysäköityjen pyörien määrää telineissä ryhdytään seuraamaan säännöllisesti joka toisella kesäkaudella suoritettavin käyttöastetutkimuksin. Samassa yhteydessä kartoitetaan myös mahdolliset irtopyörät niissä pisteissä, joissa polkupyöriä on laskentahetkellä pysäköitynä enemmän kuin 3 kpl. Tietoa hyödynnetään keskustan pysäköintijärjestelmän kehittämisessä. Vastaavat kartoitukset tehdään tarvittaessa kaupunginosien keskuksissa sekä liitoskuntien taajamissa.

Kävely- ja pyöräilymääriä ryhdytään seuraamaan tekemällä otoslaskentoja joka toinen vuosi keskustan ja Savilahden ympärille muodostetuilla laskentakehillä.

Kehien lisäksi jalankulku- ja pyöräilijämääriä lasketaan itä-länsisuuntaisilla poikittaislinjoilla sekä pyöräilyn pääreiteille sijoitetuissa yksittäisissä laskentapisteissä neljän vuoden välein.

Kävely- ja pyöräilymäärien laskemiseen hankitaan kiinteitä laskentalaitteita, alkuvaiheessa 4 kpl. Kiinteiden laskentapisteiden verkostoa laajennetaan yhteensä 12 laskentapisteeseen.

Keskustan jalankulkuliikenteen laskemista varten hankitaan 1-2 kiinteää laskuria.

Kiinteiden pisteiden hankintaan varataan 40 000 euroa ja vuosittaisiin ylläpitokuluihin 2000 e. Tämän lisäksi otoslaskentoihin varataan vuosittain 3000-10 000 euroa.

Keväällä 2019 käyttöön otetusta kaupunkipyöräjärjestelmästä on mahdollista kerätä erilaisia pyörien käyttötietoja. Kaupunkipyörien käyttöä kuvataan tavallisesti käyttöasteella, joka kertoo, kuinka monta kertaa kutakin pyörää käytetään keskimäärin vuorokaudessa. Liikennesuunnittelun näkökulmasta on kiinnostavaa seurata myös, mitkä kaupunkipyöräasemista ovat vilkkaimmin käytettyjä, mihin ja mistä kaupunkipyörämatkat suuntautuvat, ja mikä on kaupunkipyörien käytön tuntivaihtelu. Säälle alttiin kulkumuodon osalta on kiinnostavaa seurata myös kaupunkipyörämatkojen suhdetta vallitsevaan lämpötilaan.

Kuopion pyöräilyohjelman 2019 mukaisesti seurataan kaupunkipyörien käyttöastetta kesäkausittain.

Liikennesuunnittelun ja kaupunkipyöräjärjestelmän kehittämisen tueksi kerätään tietoa myös eri asemien välillä tehtävistä kaupunkipyörämatkojen määristä.

Kaupunkipyörien käytön tuntivaihtelua verrataan kiinteiden pyörälaskureiden tietoihin.

Muita kaupunkipyöräjärjestelmästä saatavia tilastoja ja tietoja ylläpidetään tarvittaessa.

## 5.2.4 Julkaisu ja hyödyntäminen

Kiinteiden mittauspisteiden liikennemäärätieto pyritään julkaisemaan selainpohjaisella kartalla. Karttajulkaisun ulkoasu riippuu laskentajärjestelmän tuotantotavasta. Julkaisu pyritään kuitenkin rakentamaan niin, että samassa näkymässä on mahdollista esittää eri tavoilla tuotettuja määrätietoja. Samalle alustalle olisi kiinnostavaa tuottaa tieto myös kaupunkipyöräasemien välisistä matkoista. Matkojen sijoittelussa kartalle lähtökohtana on lyhin mahdollinen pyöräilyreitti. Myös otoslaskentana tuotettu jalankulun ja pyöräilyn määrätieto pyritään julkaisemaan samalla karttajulkaisulla.

Kiinteiden mittauspisteiden seurantatieto jaetaan avoimena datana vapaasti hyödynnettäväksi. Itä-Suomen yliopiston tutkijat ovat ilmoittaneet olevansa kiinnostuneita kerättävästä tiedosta, ja he toivovat, että voisivat hyödyntää sitä liikkumista koskevissa tutkimuksissaan.

Kiinteiden mittauspisteiden tuottaman kävelijä- ja pyöräilijämäärätiedon perusteella määritetään pyöräilyn ja kävelyn määrän kehitystä kuvaava indeksi, kuten Espoon kaupunki tekee. Indeksien rinnalla seurataan asukasmäärän kehitystä, tarvittaessa alueittain.

Tuotettua määrätietoa hyödynnetään pyöräilykatsauksessa, kaupunkipyöräjärjestelmän kehittämisessä sekä muussa liikennesuunnittelussa.

## 5.3 Joukkoliikenne

Joukkoliikenteen seuraamisen osalta on päätetty, että jatketaan aiemmin käytäntönä ollutta, pysäkkikohtaisten nousijamäärien seurantaa. Nousijamäärät tilastoidaan vuosittain helmikuussa viikolla 7. Aiemmin nousijamääristä koostettujen taulukoiden lisäksi on päädytty kehittämään tiedon analysointia siten, että nousijamääriä voidaan tarkastella jatkossa myös karttapohjaisesti. Alkuvaiheessa nousijamäärien tarkastelut on tarkoitettu kaupungin liikenteen ja maankäytön suunnittelun käyttöön, mutta tulevaisuudessa tietoja on mahdollista julkaista myös kaupungin karttapalvelussa. Nousijamäärän kehityksen seurannan rinnalla on syytä seurata myös asuinalueilla tapahtuvaa asukasmäärän muutosta.

Kuopion seudun joukkoliikenteen muiden tunnuslukujen seuraamisesta päätetään parhaillaan käynnissä olevan Kuopion seudun joukkoliikenneohjelman 2030 päivittämisen yhteydessä. Lisäksi Kuopiossa on käynnistymässä mm. joukkoliikenteeseen liittyvä Kuopion älykkään liikenteen kehittämisen hanke (KÄLLI), minkä vuoksi tässä suunnitelmassa ei muutoin oteta kantaa joukkoliikenteen seurantatietojen keräämiseen.

## 5.4 Autoliikenne

### 5.4.1 Nykytila ja laaditut suunnitelmat

Autoliikenteen määriä on seurattu aiemmin 1970-luvulta 2010-luvulle saakka lähes vuosittain samoilla, ruutukaavakeskustan sisääntuloväylillä. Sisääntuloväylien liikennemäärät on laskettu yhteen, ja summan avulla on seurattu keskustaan ja sieltä pois suuntautuvan liikenteen kehittymistä. Tämän lisäksi liikennelaskentoja on suoritettu lähinnä tarpeen mukaan eri puolilla keskeistä kaupunkialuetta, ja suurin osa laskennoista on tehty käsin laskien neljän tunnin ajan joko aamulla klo 6-10 tai iltapäivällä klo 14-18. Yleisin laskentatapa on ollut risteyslaskenta, jossa laskijat ovat kirjanneet liittymän kaikilta tulohaaroilta kaikki ajosuunnat sekä erotelleet ajoneuvot ajoneuvoluokkiin.

Automäärien seuraamista on vähennetty resurssien puutteen vuoksi, ja viime vuosina liikennelaskentoja on tehty vain tarpeen mukaan joko kevätkesällä käsinlaskien, kaupungin omalla laskentalaitteella muutaman päivän kestävinä otoslaskentoina tai akuutisti drone-kuvauspalveluja käyttäen. Edellisen kerran laajemmat autoliikenteen määrätiedon laskennat suoritettiin vuoden 2016 keväällä Kuopion EU-meluselvitystä varten. Meluselvitystä varten määrätietoja nostettiin laajasti liikennevalojärjestelmästä ja tilattiin laskentapalveluna yhteensä 80 mittauspisteestä.

Drone-kuvauksilla tuotetusta videokuvasta konenäkö analysoi risteyksen läpi kulkevan liikenteen tulo- ja kääntymissuunnittain. Drone-kuvauksella voidaan määrittää huippu-tunnin liikenne risteyksessä, mutta pidempään seuraamiseen tarvitaan paikalle asennettuja kameroita, joiden tuottama videokuva analysoidaan samalla tavalla kuin drone-kuvauksen videomateriaali.

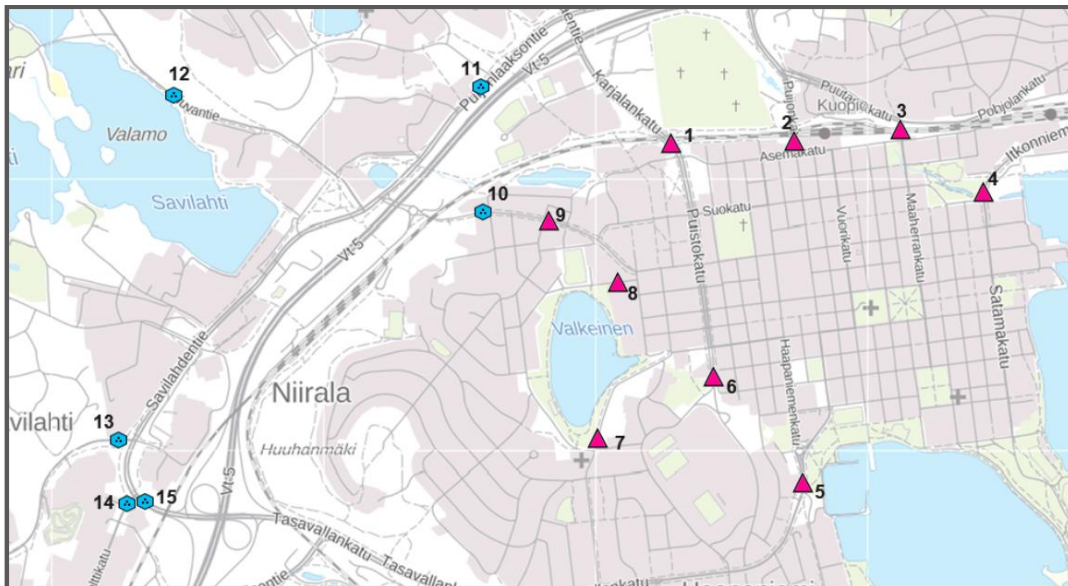
Liikennemääriä on mahdollisuuksien ja tarpeen mukaan poimittu myös liikennevalojärjestelmästä. Määrätietoa on tarvittu liikennesuunnittelukohteiden lisäksi kaupallisille toimijoille toimitilojen sijoittamistarkastelujen lähtötiedoksi. Kuopion liikennevalojärjestelmän kehittämistä linjaavassa yleissuunnitelmassa (2019) on järjestelmää esitetty uudistettavan mm. liikennelaskentojen osalta lisäämällä risteyksiin autoliikennettä laskevia silmukoita sekä kehittämällä laskentatietoja kokoavaa taustajärjestelmää. Tavoitteena on, että liikennevalojärjestelmään kertyvä liikennemäärätieto olisi saatavissa nykyistä helpommin jopa suoraan netissä julkaistuna, mikä palvelisi erityisesti elinkeinoelämän tarpeita.

Savilahden SMARA-hankkeessa laaditaan parhaillaan suunnitelmaa Savilahden alueen liikenteen tilannekuvaa muodostavasta järjestelmästä. Selvitys on vasta alkutekijöissä, joten sinällään se ei vaikuta tämän suunnitelman sisältöön.

### 5.4.2 Autoliikenteen kehityksen seuranta keskustassa ja Savilahdessa

Autoliikenteen määriä esitetään seurattavan ruutukaavakeskustaa ympäröivällä kehällä sekä Savilahden sisääntuloväylillä samaan tapaan kuin jalankulku- ja pyöräilijämääriä.

Osa kerättävästä tiedosta on saatavissa nykyisestä liikennevalojärjestelmästä, ja järjestelmää on tavoitteena kehittää niin, että siitä saadaan nykyistä kattavammin liikenteen kehittymisen seurantaan tarvittavaa liikennemäärätietoa. Kuvassa 43 on esitetty laskentapisteiden sijainti keskustan ympärillä.



Kuva 43. Keskustaa ympäröivä laskentakehä (kolmiot) sekä Savilahden sisäänajovyölien laskentapisteet (kuusikulmiot).

Keskustan ympärille muodostuvan kehän laskentapisteistä on liikennemäärätieto saatavissa nykyisellään liikennevalojärjestelmästä pisteiden 1, 2, 3, 7 ja 9 osalta (kuva 43). Muiden laskentapisteiden lähellä ei joko ole liikennevaloja ollenkaan tai valojen ilmaisinjärjestelyt eivät mahdollista koko poikkileikkauksen liikennemäärän laskentaa. Savilahden sisääntulovyölien laskentapisteiden osalta puolestaan liikennevaloja voidaan hyödyntää erittäin hyvin, sillä vain laskentapisteen 12 liikennemäärätietoja ei ole saatavissa liikennevalojärjestelmästä.

Tässä suunnitelmassa esitetään, että autoliikenteen määrätietoa kerätään edellä mainituilla laskentakehillä 2-3 vuoden välein tehtävien mittausten avulla. Tietojen keräys sovitetaan EU-melumallin päivittämisen aikatauluun, jonka perusteella seuraavan kerran määrätietoja kerätään vuoden 2021 keväällä. Autoliikenteen määrätietojen keräys limitetään kävely- ja pyöräilymäärien keräysaikataulun kanssa.

Tietoja kerätään kehiltä alkuvaiheessa liikennevalojärjestelmästä toukokuun kahdelta arkiviikolta niissä laskentapisteissä, joissa se on liikennevaloilmaisinjärjestelyjen puolesta mahdollista. Tämän lisäksi toukokuussa suoritetaan poikkileikkauslaskentoja otoslaskentoina esim. kaupungin omaa, siirrettävää liikennelaskinta käyttäen. Laskentaa suoritetaan keväällä huhti-toukokuussa, ja laskentatuloksista määritellään laskenta-ajan keskimääräinen vuorokausi- sekä arkivuorokausiliikenne.

Liikennevaloista ja mahdollisista muista kiinteistä laskentapisteistä tehtävää keräystä kehitetään tulevaisuudessa niin, että kerääntyvä liikennemäärätieto kerätään auto-



maattisesti poikkileikkaustiedoksi ja määriä voidaan tarkastella vuosi, kuukausi, vuorokausi tai tuntitasolla. Kuopion liikennevalojen yleissuunnitelmassa laskentajärjestelmän automatisoinnin investointikustannuksiksi on arvioitu 100 000 euroa, minkä lisäksi järjestelmän ylläpidosta muodostuu vuosittaisia käyttökustannuksia, joiden suuruudesta ei kuitenkaan tässä vaiheessa ole saatavilla tietoa.

#### 5.4.3 Autoliikenteen kehityksen seuranta muulla katuverkolla

Autoliikenteen määriä ja niiden kehitystä tulee seurata myös keskustan ja Savilahden alueiden ulkopuolella. Määrätietoja tarvitaan paitsi vuonna 2020 päivitettävän liikennemallin ylläpitoon, myös joka viides vuosi laadittavaa, koko kaupungin kattavaa melumallia varten. Melumalliin sisällytetään kaikki ne kadut, joiden arkivuorokauden liikennemäärä on yli 1000 ajon/vrk. Tämä tarkoittaa sitä, että koko kaupungin alueelta tulee liikenteen määrää mitata jatkossa yli sadasta mittauspisteestä. Sen vuoksi on tarpeen kehittää olemassa olevan liikennevalojärjestelmän ilmaisinjärjestelyjä niin, että liikennemäärätietoja saataisiin mahdollisimman paljon liikennevalojärjestelmästä. Monet olevista liikennevaloristeyksistä on toteutettu niin, että liikennemäärätietoa on saatavissa vain liittyvän saapuvan liikenteen osalta. Näin ollen useisiin liikennevaloliittymiin tulee lisätä laskevia ilmaisimia poistuville suunnille, jotta liittyvän haaran koko poikkileikkauksen liikenne saadaan liikennevalojärjestelmästä. Liikenteen tunnuslukuina seurataan keskimääräistä vuorokausiliikennettä ja keskimääräistä arkivuorokausiliikennettä. Erillisten laskentalaitteiden osalta saadaan tietoa raskaan liikenteen määristä, mutta ko. tietoa ei ole mahdollista saada liikennevalojärjestelmästä. Siirrettävän laskentalaitteen mittauspisteissä seurataan raskaan liikenteen osuutta, mikä on tärkeä tieto erityisesti melumallinnuksissa.

Autoliikenteen määrätietoa seurataan keskustan ja Savilahden ympärille muodostetuilla laskentakehillä 2-3 vuoden välein, toukokuun kahden arkiviikon aikana kerättävän määrätiedon perusteella.

Kerättävästä liikennemäärätiedosta määritellään laskenta-ajankohdan KVL ja KAVL. Mikäli laskentatietoja kerätään muuna vuodenaikana, huomioidaan KVL:n ja KAVL:n määrittelyssä vuodenaikavaihtelut.

Liikennemäärätiedon keräämistä pyritään automatisoimaan, ja määrätietoja julkaistaan nettikartoilla.

Laajemmat liikennemäärätutkimukset tehdään viiden vuoden välein EUMeluselvityksen päivittämistä varten. Myös näiden laskentojen tulokset julkaistaan nettikartoilla.

Liikennevalojärjestelmän liikennelaskentaosion kehittämiseen varataan 100 000 euroa.

#### 5.4.4 Autoistumisen ja autokannan muutoksien seuranta

Maankäytön kehittämisessä pysäköintinormien tarkistamiseen on jatkuvasti paineita, ja uusien normien määrittelemiseksi olisi ensiarvoisen tärkeää tiedostaa olemassa oleva tilanne sekä tunnistaa mahdolliset pysäköintipaikkojen kysynnässä tapahtuvat muutokset ja niiden ajurit. Eräs merkittävimmistä asioista, joka vaikuttaa asuinalueiden pysäköintipaikkatarpeeseen on autoistuminen. Ihmisten tarve omistaa asioita on pikkuhiljaa vähentynyt, minkä seurauksena voi olla autoistumisen väheneminen. Autonomistuksen väheneminen tosin ei välttämättä vähennä pysäköintipaikkatarvetta, jos vaihtoehtoisena ratkaisuna on yksityisleasing, mikä tulee huomioida tehtävissä tarkasteluissa.

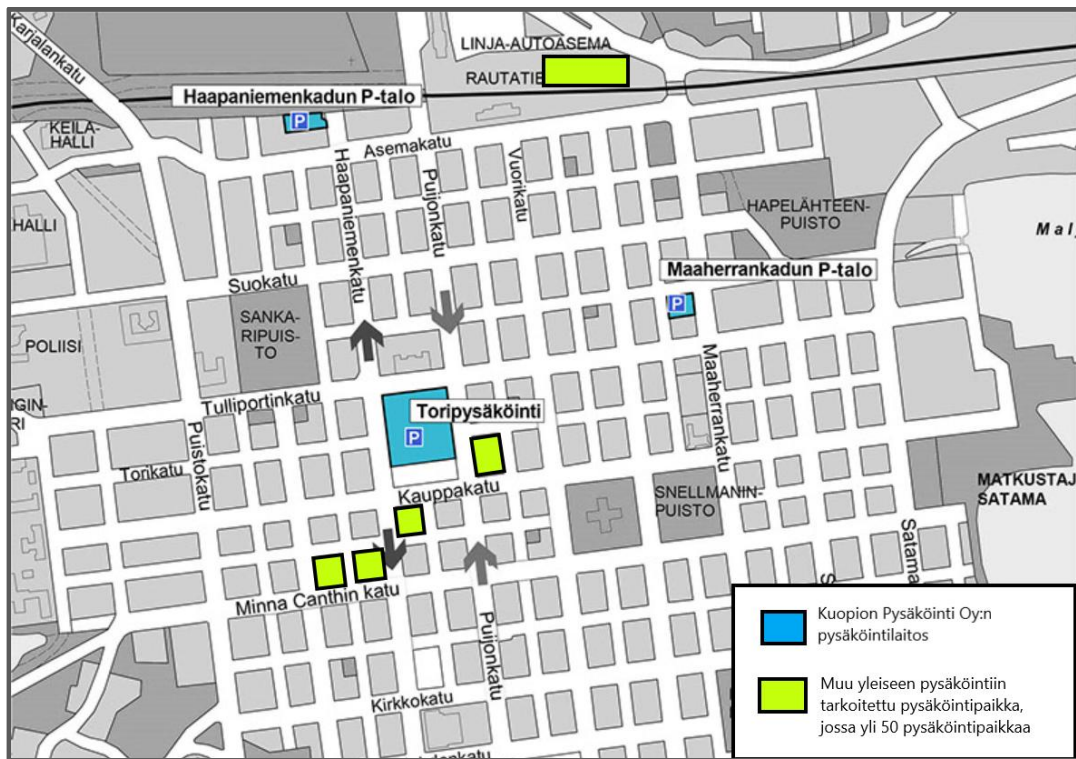
Tässä suunnitelmassa esitetään, että liikennemäärien lisäksi, seurataan autoistumisen kehitystä koko kaupungin tasolla vuosittain ja tarkemmin kaupunginosittain viiden vuoden välein. Koko kaupungin autoistumisen seuraamisen avulla seurataan, tapahtuuko Kuopiossa muutosta autojen määrässä yleisellä tasolla. Autojen määrää verrataan alueen asukkaiden sekä kotitalouksien määrään, sillä kyseisiä mittareita on kaavailtu kaupungin ilmastopoliittisen ohjelman ja maakunnan liikennejärjestelmäsuunnitelman mittareiksi. Alueellisen seurannan perusteella pyritään tunnistamaan eri kaupunkirakenteen vyöhykkeissä tapahtuvaa muutosta, ja niiden suhdetta muiden liikkumismuotojen muutoksiin. Autoistumisen seurantatietoja hyödynnetään myös maankäytön suunnittelussa pysäköintinormien määrittelyssä.

Seuranta voidaan tarpeen mukaan tehdä useamminkin, mutta tämän hetkisen tiedon mukaan seuranta on niin työläs, ettei sitä ole järkevää tehdä viittä vuotta tiheämmin. Toisaalta kehitys autoistumisessa on niin hidas prosessi, ettei siinä välttämättä tapahdu muutoksia kovin nopeasti.

Autoistumisen lisäksi tässä suunnitelmassa esitetään seurattavan myös kuopiolaisten käytössä olevien autojen käyttövoimassa tapahtuvia muutoksia. Kaupungin ilmasto-oliittisessa ohjelmaluonnoksessa eräksi tavoitteeksi on asetettu, että vuonna 2040 kuopiolaisten käytössä olevista autoista 20 % olisi joko sähkö-, kaasu-, vety- tai hybridi-autoja. Näin ollen tavoitteen toteutumista on syytä seurata vähintään viiden vuoden välein tehtävällä tarkastelulla.

#### 5.4.5 Pysäköinti

Pysäköinnin seuraamisen kannalta kaikista mielenkiintoisimmat seurattavat alueet ovat keskusta ja Savilahti. Keskustan ja Savilahden alueilla tapahtuvat pysäköinnit ovat luonteiltaan hyvin erilaisia, mikä tosin on muuttumassa siinä vaiheessa, kun Savilahden toteutuu sinne suunniteltu asuminen. Keskustassa pysäköintiä tapahtuu mittavissa määriin niin kadun varsilla, yleisillä pysäköintialueilla kuin yleisissä pysäköintilaitoksissakin. Kuopion kaupungin omistama Kuopion Pysäköinti Oy hallitsee keskustan alueen yleistä maksullista pysäköintiä, mutta vastuu pysäköinnin suunnittelusta on kaupungilla. Kuopion Pysäköinti Oy:n hallinnoimien pysäköintilaitosten lisäksi keskustassa on useita muita Pysäköintilaitoksia, jotka palvelevat keskustassa asioivia, työssäkäyviä ja asukkaita.



Kuva 44. Keskustan suurimpien pysäköintipaikkojen sijainnit.

Keskustan katuvarsipysäköinnin osalta pysäköintitutkimuksia on tähän mennessä tehty hyvin harvoin. Pysäköintipaikkojen käyttötutkimuksia on mahdollista tehdä partiointimenetelmällä joko käsin laskien tai hyödyntämällä pysäköinninvalvojen käytössä olevia haalarikameroita. Käsin tehtävä pysäköintitutkimus edellyttää paljon kenttätyöntekijöitä tai vaihtoehtoisesti tutkimus täytyy jaksottaa useammalle päivällä. Autoon sijoitettavan nauhoittavan kameran avulla kenttätutkimus on mahdollista tehdä rajatulle alueelle kohtuullisen nopeasti ja yhden päivän aikana on käytännössä mahdollista toteuttaa useampia partiointikiertoja. Pysäköityjen autojen määrä kadun varressa lasketaan videokuvasta käsin, mutta laskenta on mahdollista tehdä videokuvaa nopeuttamalla, minkä vuoksi videokuvaan perustuva pysäköintitutkimus on tehokkaampi tapa kuin kävellen tehty kenttätutkimus, jonka tiedot edellyttävät joka tapauksessa tulosten syöttämistä taulukkoon tai karttakäyttöliittymään. Tässä suunnitelmassa esitetään, että keskustan katuvarsipysäköinnistä tehdään pysäköintitutkimus syksyisin viiden vuoden välein ja tuloksia peilataan yleisten pysäköintilaitosten käyttöön.

Kun keskustassa oleva asukaspysäköintijärjestelmä uusitaan, kehitetään tunnusten myyntijärjestelmää niin, että sen avulla on mahdollista seurata myytyjen tunnusten määrää ja sijaintia nykyistä helpommin. Tavoitteena on, että myytyjen lupien määrä kuskakin piirissä kiinteistöittäin on nähtävissä karttakäyttöliittymästä. Myytyjen asukaspysäköintitunnusten määrää ryhdytään seuraamaan vuosittain syyskuussa ja muulloin tarpeen mukaan. Myytyjen asukaspysäköintitunnusten määrä tarkistetaan myös pysäköintitutkimushetkellä.

#### 5.4.6 Nopeudet

Liikennemäärien, kulkutapajakaumien ja joukkoliikenteen käyttäjämäärien ja käyttöasteen lisäksi liikenteeseen liittyviä seurantarpeita on tunnistettu myös liikenneturvallisuuksien ja pysäköintiin liittyvissä kysymyksissä. Liikenneturvallisuuksien ja -aloitteiden käsittelyssä liikennemäärätietojen lisäksi nousee esille autoliikenteen todelliset nopeudet ja niiden poikkeaminen asetetuista nopeusrajoituksista.

Nopeuksien mittaamista suoritetaan nykyisin lyhyinä otoksina yksittäisistä pisteistä. Nopeuksien mittaaminen liittyy aina johonkin liikenneturvallisuuksien tai -kehittämiskohteen suunnitteluun. Mittauksia voidaan tehdä liikennesuunnittelun käytössä olevalla tutkalla, jolloin mittausaika on 30-60 minuuttia, ja otoskoko 20-200 ajoneuvoa. Liikennesuunnittelun käytössä on myös liikennelaskin, jolla voidaan liikennemäärien lisäksi selvittää ohiajavien ajoneuvojen nopeuksia. Liikennelaskimella tehdyt mittaukset tehdään yleensä muutaman päivän kestävinä otoksina, jolloin otoskoko voi olla huomattavan suuri.

Mittaustuloksista syntyy nykyisin yksittäisiä excel-tilastoja, joita kootaan yhteen tiedostokansioon. Tässä suunnitelmassa esitetään, että yksittäisten mittausten tuloksia ryhdytään kokoamaan yhteen taulukkoon, johon tallennetaan kustakin mittauspisteestä sen likimääräiset koordinaatit, havaintojen keskinopeus sekä V85-nopeus eli nopeus, joka alle 85 % havaituista ajoneuvoista on ajanut. Taulukkoon tulee kirjata myös mittausajankohdan sääolosuhteet. Yhtenäisen taulukon koostamisen myötä laajentuu

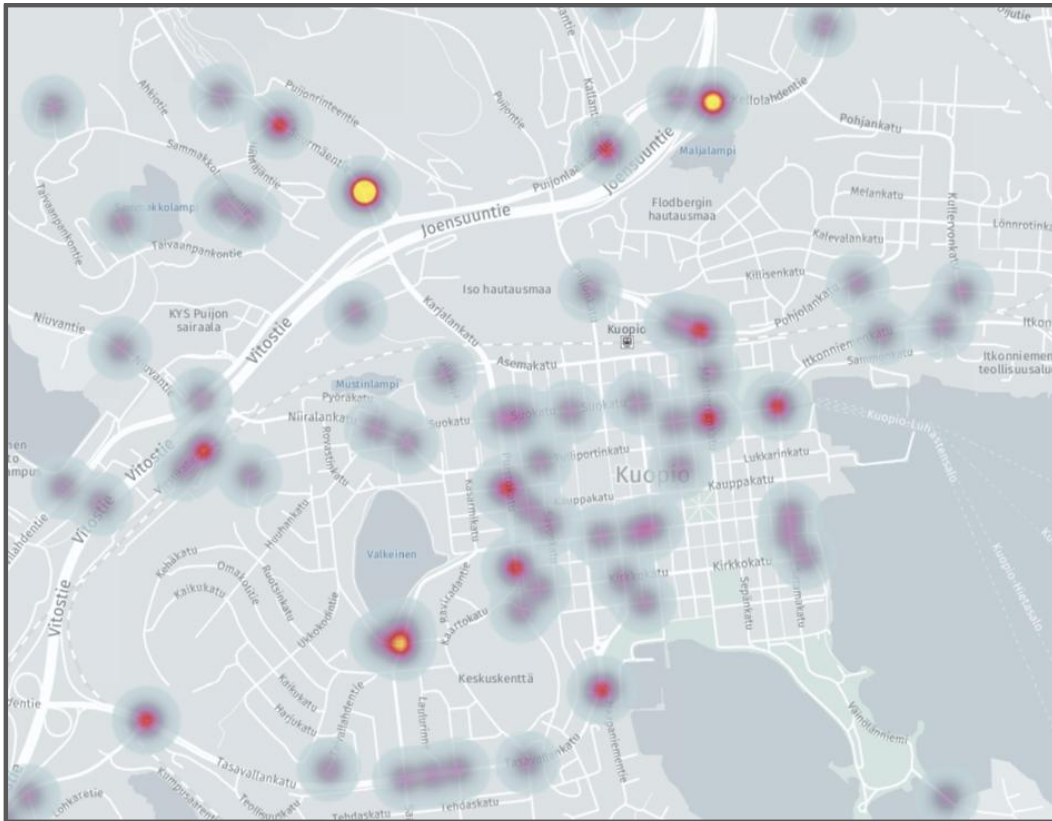
näkemykset eri nopeusrajoitusalueilla ja erilaisissa liikenneympäristöissä käytetyistä nopeuksista. Koottuun taulukkoon perustuen voidaan uusien kohteiden mittaustuloksia suhteuttaa kokonaisuuteen, ja näin voidaan faktapohjaisesti todeta, miten kyseinen kohde sijoittuu suhteessa muihin mitattuihin kohteisiin. Näin liikenneturvallisuusaloitteiden käsittelyyn muodostuu yksi selkeä arviointikriteeri.

Nopeusseurannan jatkokehittämisen osalta esitetään, että yksittäisten, liikenneturvallisuusaloitteisiin perustuvien mittausten lisäksi, tehdään nopeusseuranta erityyppisillä kaduilla myös säännönmukaisesti. Tehtyjen mittausten perusteella voidaan yleisesti seurata, tapahtuuko liikennekäyttäytymisessä pidemmällä aikajänteellä muutosta, ja tuloksia voidaan verrata mm. poliisin tietoon tulleiden onnettomuuksien kehittymistä. Nopeusseurannan pisteet määritellään jatkosuunnittelussa, mutta luontevaa on valita pisteet liikennelaskentapisteen joukosta, ja sovittaa seurannan frekvenssi liikennelaskentoihin.

## 5.5 Liikenneonnettomuudet

Tieliikenneonnettomuuksista kertyy tilastotietoa poliisin ja pelastuslaitoksen tietojärjestelmiin. Tilastoihin päätyvät ne onnettomuudet, joista ilmoitetaan edellä mainituille tahoille. Poliisin tietoon tulleet onnettomuudet käsitellään Tilastokeskuksessa ja kaupunki saa ne käyttöönsä Liikenneviraston kanssa tehdyn luovutussopimuksen kautta. Kaupunki ostaa vuosittain aineiston poliisin tietoon tulleista onnettomuuksista. Aineisto sisältää onnettomuusluettelon lisäksi poliisin laatimat onnettomuuskuvaukset. Aineistosta laaditaan kartta, jossa onnettomuuspisteisiin on linkitetty kuvaus kustakin onnettomuudesta. Aineisto sisältää salassapidettävää materiaalia, ja sen käyttö on rajattu vain liikennesuunnitteluun.

Tietoja viiden vuoden sisällä sattuneiden liikenneonnettomuuksien sijainnista on saatavilla myös joistakin julkisista karttapalveluista. Eräs käyttökelpoisimmista palveluista on Ramboll Finland Oy:n tuottama onnettomuuskartta, jossa sattuneita onnettomuuksia voi tarkastella erilaisilla suodatuksilla. Uutena ominaisuutena palveluun on tuotettu onnettomuuksien lämpökartta (kuva 45), josta on helppo havaita onnettomuuksien kasaumapisteet. Onnettomuuksien syiden tarkempaa analysointia varten on kuitenkin usein hyödyllistä tutustua poliisin laatima onnettomuuskertomus.



Kuva 45. Näkymä Ramboll Finland Oy:n julkaiseman onnettomuuskartan lämpökartasta. (lähde: <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>)

Tieliikenneonnettomuuksien analysointia tehdään Pohjois-Savon Ely-keskuksen alueella myös Itä-Suomen toimijahankkeen puitteissa. Hankkeessa tuotetaan kuntakohtaiset liikenneturvallisuuskoosteet, joiden perusteella voidaan todeta liikenneturvallisuuden kehittymisen kokonaiskuva sekä onnettomuuksien kasaumapisteet. Tehtyjä koosteita ja onnettomuustarkasteluja hyödynnetään kaupungin liikennesuunnittelussa liikennemuutosten kehittämistä koskevan suunnittelun yhteydessä, mutta niitä ei erikseen julkaista. Pohjois-Savon Ely-keskus julkaisee koko Itä-Suomen alueelle laaditut liikenneturvallisuuskatsaukset vuosittain.

Tässä suunnitelmassa esitetään, että kaupunki hyödyntää edelleen julkisia karttapalveluja onnettomuuskasaumapisteiden tunnistamisessa. Lisäksi on tarkoituksenmukaista laatia myös omat onnettomuuskartat, joihin on linkitetty poliisin laatimat onnettomuus kertomukset. Onnettomuusalttiiden paikkojen tarvittavia parantamistoimenpiteitä on usein helpompi hahmottaa, kun sattuneiden onnettomuuksien tapahtumista on olemassa poliisin kirjaamat onnettomuuskuvaukset. Kuntakohtaisia onnettomuuskoosteita on syytä hyödyntää nykyistä monipuolisemmin osana kaupungin hyvinvointikertomusta. Lisäksi onnettomuuksien kasaumapisteissä sattuneita onnettomuuksia on hyvä tarkastella hiukan tarkemmin, ja tehdyn tarkastelun voisi julkaista osana liikenneturvallisuustyötä.

## 5.6 Yhteenveto

Kuopion liikenteen seuraaminen on joka osa-alueella lähes kaikkia vertailukaupunkeja matalammalla tasolla. Erityisesti kävelyn ja pyöräilyn mittaamisen osalta Kuopio on selvästi jäljessä muista vertailukaupungeista, joista kaikissa on käytössä ainakin muutama jatkuvasti jalankulku- ja pyöräilyliikennettä mittaava mittauspiste. Tämän suunnitelman avulla Kuopiossa liikenteen seurantaan ryhdytään systematisoimaan kokonaisuutena hyödyntäen olemassa olevia tiedonkeruujärjestelmiä ja tietolähteitä, mutta myös hankkimalla uusia laskentalaitteita ja kehittämällä mm. liikennevalojärjestelmää. Jalankulun ja pyöräilymäärien seurantajärjestelmän investointiin sekä sen ylläpitoon tulee varata erillinen määräraha sekä tarvittava henkilöresurssi.

Autoliikenteen seurannasta tehdään säännönmukaista, ja alkuvaiheessa hyödynnetään jo olemassa olevia tietolähteitä niin määrä- kuin myös nopeusseurannanosalta. Olemassa olevaa tietoa ryhdytään kasaamaan kokonaiskuvan hahmottamiseksi yhtenäisten periaatteiden mukaisesti. Autoliikenteen määrätietoa ryhdytään julkaisemaan netissä ja tavoitteena on julkaista tiedot havainnollisina karttaesityksinä, joita eri toimijat voivat hyödyntää. Liikennevalojärjestelmän kehittäminen on avainasemassa autoliikenteen määrätiedon keräämisessä, minkä vuoksi sen kehittämiseen ja tietojen julkaisuun tulee osoittaa riittävät investointi- ja ylläpitovarot sekä henkilöresurssit.

Liikennemäärän lisäksi autoliikenteen osalta ryhdytään seuraamaan autokantaan ja pysäköintiin liittyviä suureita mm. ilmastopoliittiseen ohjelmaan liittyvien tavoitteiden seurannan ja maankäytön suunnittelun tarpeita varten. Autoliikenteen sujuvuusseurannalle ei tässä vaiheessa tunnistettu tarvetta.

## LÄHTEET

- Alakiikonen S. (2013). *Pyöräilyn ja kävelyn laskentojen kehittäminen Kuopiossa*. Opinnäytetyö. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Savonia-Ammattikorkeakoulu. Haettu 23.2.2019 osoitteesta [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/62855/Alakiikonen\\_Sylvi.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/62855/Alakiikonen_Sylvi.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Blomqvist Petri (2018). *Autoliikenteen sujuvuus Helsingissä 2010-2017*. Helsinki: Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön julkaisuja 2018:7. Haettu 18.11.2018 osoitteesta <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-07-18.pdf>
- EcoCounter(2018), Haettu 2.12.2018 osoitteesta <http://www.eco-public.com/ParcPublic/?id=26>
- EcoCounter (2018a), Haettu 2.12.2018 osoitteesta <http://www.eco-public.com/ParcPublic/?id=251>
- EcoCounter (2018b), Haettu 21.1.2019 osoitteesta <https://www.eco-compteur.com/en/products/citix-3d>
- Espoon kaupunki (2018). *Espoon liikennekatsaus 2018*. Haettu 8.8.2018 osoitteesta [https://www.espoo.fi/materiaalit/asuminen\\_ja\\_ymparisto/verkkolehti/Liikennekatsaus-2018/html5/index.html?page=1&noflash](https://www.espoo.fi/materiaalit/asuminen_ja_ymparisto/verkkolehti/Liikennekatsaus-2018/html5/index.html?page=1&noflash)
- Google Maps (2018), Haettu 18.11.2018 osoitteesta <https://www.google.fi/maps/dir///@62.8911414,27.6269554,13.23z/data=!4m5!4m4!1m1!4e2!1m0!3e0!5m1!1e1?hl=fi&authuser=1>
- Gruzdaitis L., Lindholm S., Pohjalainen E., Tuomainen A. (2014). *Pyöräilyn ja kävelyn laskennat – Suunnitelma valtakunnallisesta tietojen keruusta*. Helsinki: Liikennevirasto. Haettu 3.4.2019 osoitteesta [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts\\_2014-01\\_pyorailyn\\_kavelyn\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2014-01_pyorailyn_kavelyn_web.pdf)
- Helsingin kaupunki (2018a). *Liikennetutkimus ja tilastot*. Haettu 14.11.2018 osoitteesta <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kadut-ja-liikennesuunnittelu/tutkimus-ja-tilastot>
- Helsingin kaupunki (2018b). *Pyöräilybarometri 2018*, Kaupunkiympäristön julkaisuja 2018:22. Haettu 1.2.2019 osoitteesta <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-22-18.pdf>



Helsingin kaupunki (n.d). *Jalankululaskennat Helsingissä*. Haettu 22.3.2020 osoitteesta <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/liikenne-ja-kartat/kadut/liikennetilastot/Jalankulku/webmap/index.html#14/60.2010/24.9436>

Helsingin kaupunki (n.d). *Helsingin liikennemääräkartta*. Haettu 30.1.2019 osoitteesta <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/liikenne-ja-kartat/kadut/liikennetilastot/autoliikenne/webmap/index.html#15/60.1696/24.9307>

Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä (n.d.). *Tutkimukset*. Haettu 9.9.2018 osoitteesta <https://www.hsl.fi/tutkimukset>

Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä (n.d.). *Liikenne- ja matkustajalaskennat ja mittaukset*. Haettu 16.10.2019 osoitteesta <https://www.hsl.fi/tutkimukset/liikenne-ja-matkustajalaskennat-ja-mittaukset>

Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä (n.d.). *Kyselytutkimukset*. Haettu 16.10.2019 osoitteesta <https://www.hsl.fi/tutkimukset/haastattelututkimukset>

Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä (n.d.). *Muut selvitykset*. Haettu 16.10.2019 osoitteesta <https://www.hsl.fi/tutkimukset/muut-selvitykset>

Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä (n.d.). *Tutkimusmenetelmien kehittäminen*. Haettu 22.3.2020 osoitteesta <https://www.hsl.fi/tutkimukset/tutkimusmenetelmien-kehittaminen>

Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä (2017a). *Kesäkauden pyöräilijämääriä 2013-2017*. Haettu 9.9.2018 osoitteesta <https://hslhrt.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=577721c810f54c99bd8979961e968abc>

Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä (2018a). *Liikkumistutkimus 2018: tutkimussuunnitelma*. Haettu 11.11.2028 osoitteesta [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/liikkumistutkimus\\_2018\\_tutkimussuunnitelma\\_2.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/liikkumistutkimus_2018_tutkimussuunnitelma_2.pdf)

Heltimo J., Kiiskilä K., Kivari M, Pastinen V. (2014). *Suositus kevennettyjen liikkumiskyselyjen laatimisesta*. Helsinki: Liikennevirasto. Haettu 8.11.2018 osoitteesta [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts\\_2014-06\\_suositus\\_kevennettyjen\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts_2014-06_suositus_kevennettyjen_web.pdf)

Hillo K., Kauppinen E., Keränen M., Vesajoki T. (2016). *Mallinnusmenetelmiä pyöräliikenteen suunnitteluun ja arviointiin*. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 21/2016. Haettu 25.3.2019 osoitteesta [https://www.motiva.fi/files/11280/Mallinnusmenetelmia\\_pyoralikenteen\\_suunnitteluun\\_ja\\_arviointiin.pdf](https://www.motiva.fi/files/11280/Mallinnusmenetelmia_pyoralikenteen_suunnitteluun_ja_arviointiin.pdf)

Hintasala, J. (2015). *Liikenteenlaskentaohjelma, Joensuu*. Tekninen suunnitelmaraportti, jonka tekijä on saanut käyttöönsä 28.9.2018

Hölttä, J. (2019). *VS: Jyväskylän liikennelaskennoista*. Sähköpostiviesti tekijälle 4.2.2019

Jyväskylän kaupunki (n.d.). *Liikenne- ja katusuunnittelu*. Haettu 22.3.2020 osoitteesta <https://www.jyvaskyla.fi/kaavoitus/liikenne-ja-katusuunnittelu>

Kuopion kaupunki (2017a). *Kuopion strategia vuoteen 2030*. Haettu 11.8.2018 osoitteesta [https://www.kuopio.fi/documents/7369547/7699416/Kuopio2030\\_strategia-esite\\_suomi/4bca82a8-c7ab-45cd-a3e6-42bdcd6dce75](https://www.kuopio.fi/documents/7369547/7699416/Kuopio2030_strategia-esite_suomi/4bca82a8-c7ab-45cd-a3e6-42bdcd6dce75)

Kuopion kaupunki (2017b). *Kuopion resurssiviisausohjelma*. Haettu 11.8.2018 osoitteesta <https://www.kuopio.fi/documents/7369547/7583060/Kuopion+resurssiviisausohjelma/b9c68ee3-fb3a-492b-82ff-47ea882a0542>

Kuopion kaupunki (2018). *Kuopion pyöräilyn edistämisohjelma (luonnos)*.

Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikenne (2017). *Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikenne 2025-ohjelma*. Haettu 11.8.2018 osoitteesta <https://www.kuopio.fi/documents/7369547/7757867/Kuopion+kaupunkiseudun+joukkoliikenneohjelma+2025.pdf/2be6e702-2941-42d5-b606-4a397cd09a2a>

Lahden kaupunki (n.d), *Lahden pyöräilykatsaus 2016*. Haettu 2.12.2018 osoitteesta [https://www.lahti.fi/PalvelutSite/LiikenneSite/Documents/lahti\\_pyorakatsaus2016\\_korjaukset.pdf](https://www.lahti.fi/PalvelutSite/LiikenneSite/Documents/lahti_pyorakatsaus2016_korjaukset.pdf)

Lahden kaupunki (2018). *Liikennetutkimukset*. Haettu 2.2.2018 osoitteesta <https://www.lahti.fi/palvelut/liikenne-ja-kadut/liikennetutkimukset>

Liikenne- ja viestintäministeriö (2017). *Selvitys yksityisen sektorin käytössä olevista liikennetiedoista*. Haettu 15.10.2019 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-545-3>

Lindeqvist Matleena (2018). *Henkilöautoliikenteen sujuvuus Helsingin seudulla syksyllä 2017*. Helsinki: Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä. Haettu 11.11.2018 osoitteesta [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl\\_julkaisu\\_9\\_2018\\_netti.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl_julkaisu_9_2018_netti.pdf)

Oulun kaupunki (2018). *Liikenteen seuranta*. Haettu 8.9.2018 osoitteesta <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/liikenteen-seuranta>

Oulun kaupunki (n.d). *Liikennetiedottaminen*. Haettu 6.5.2019 osoitteesta <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/liikennetiedottaminen>

Oulunliikenne.fi-liikennetietoportaali (n.d.). Haettu 2.2.2019 osoitteesta <https://www.ouunliikenne.fi/#/pyoraily>

Oulun kaupunki & Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus (2018). *Oulun seudun liikennevalot 2025, yleissuunnitelma 2018*. Haettu 8.2.2019 osoitteesta <http://wp.ouunlii-kenne.fi/wordpress/julkaisut/liikenteen-hallinta/>

Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskus, Kempeleen kaupunki, Oulun kaupunki (2017), Oulun seudun kävelijöiden ja pyöräilijöiden laskentatietopalvelu VÄLIRAPORTTI TAMMI-MAALISKUU 2017, Haettu 7.12.2018 osoitteesta [http://wp.ouunlii-kenne.fi/wordpress/wp-content/uploads/2017/04/Käpy\\_väliraportti\\_1\\_2017.pdf](http://wp.ouunlii-kenne.fi/wordpress/wp-content/uploads/2017/04/Käpy_väliraportti_1_2017.pdf)

Rantala T., Luukkonen T. (2014). *Kävelyn ja pyöräilyn seuranta OHJEITA MITTARISTON KOKOAMISEEN*. Helsinki: Liikennevirasto. Haettu 6.12.2018 osoitteesta [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts\\_2014-15\\_kavelyn\\_pyorailyn\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts_2014-15_kavelyn_pyorailyn_web.pdf)

Strava global heatmap (n.d). Haettu 15.10.2019 osoitteesta <https://www.strava.com/heatmap#13.56/27.65809/62.88915/bluered/ride>

Suomen rakennusinsinöörien liitto (2005). *RIL 165-1 Liikenne ja Väylät*.

Suunto (n.d). Suunto lämpökartta. Haettu osoitteesta <http://www.moves-count.com/map?lat=64.05614849287647&lon=26.51569438387787&zoom=10&activity=4&heatmap=true&style=suunto-offroad>

Tampereen kaupunki (n.d). Materiaalipankki, Tampereen kaupungin liikenteen tilastointipalvelun materiaalipankki. Haettu 9.2.2019 osoitteesta <http://www.info-tripla.fi/tampere/materiaalipankki/doku.php>

Tampereen kaupunki (n.d a). Tieliikenteen tilastointi. Haettu 9.2.2019 osoitteesta <http://tampere.liikennetilastot.fi/tieliikenne.php>

Tampereen kaupunki (2018). *Liikenteen kehitys Tampereella, Jalankulun ja pyöräilyn liikennemääräraportti 2017*. Haettu 9.2.2019 osoitteesta [https://www.tampere.fi/tiedostot/j/5O6rbAUyx/jkpp\\_laskentaraportti2017.pdf](https://www.tampere.fi/tiedostot/j/5O6rbAUyx/jkpp_laskentaraportti2017.pdf)

Tampereen kaupunki (2018a). *Liikenteen kehitys Tampereella vuonna 2017, Ajoneuvo-liikenteen liikennemääräraportti*. Haettu 9.2.2019 osoitteesta [http://www.info-tripla.fi/tampere/materiaalipankki/lib/exe/fetch.php?media=raportit:liikennemaaraportti\\_2017.pdf](http://www.info-tripla.fi/tampere/materiaalipankki/lib/exe/fetch.php?media=raportit:liikennemaaraportti_2017.pdf)

Tampereen kaupunki (2018b). *Liikenteen kehitys Tampereella vuonna 2017, Liikenne-onnettomuusraportti*. Haettu 9.2.2019 osoitteesta [http://www.infotripla.fi/tampere/materiaalipankki/lib/exe/fetch.php?media=raportit:onnettomuusraportti\\_2017.pdf](http://www.infotripla.fi/tampere/materiaalipankki/lib/exe/fetch.php?media=raportit:onnettomuusraportti_2017.pdf)

Tampereen kaupunki (2016). *Pysäköinti osana kaupunkikehitystä, Tampereen pysäköintipolitiikan linjaukset*. Haettu 5.3.2020 osoitteesta [https://www.tampere.fi/tiedostot/p/oUZ2fe4sF/Pysakointi\\_osana\\_kaupunkikehitysta\\_310516.pdf](https://www.tampere.fi/tiedostot/p/oUZ2fe4sF/Pysakointi_osana_kaupunkikehitysta_310516.pdf)

Tampereen kaupunki (2019). *Liikenne Tampereella 2018*. Haettu 9.2.2019 osoitteesta <https://www.tampere.fi/tiedostot/I/KfC9z5feH/LiikenneTampereella2018katsaus.pdf>

Tarnanen A., Salonen M., Willberg E. & Toivonen T. (2017). *Pyöräilyn reitit ja sujuvuus*. Helsinki: Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön julkaisuja 2017:16. Haettu osoitteesta [www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-16-17.pdf](http://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-16-17.pdf)

TomTom (2018), Haettu 18.11.2018 osoitteesta [https://mydrive.tomtom.com/en\\_gb/#mode=viewport+viewport=62.88861,27.63651,12.31,0,-0+ver=3](https://mydrive.tomtom.com/en_gb/#mode=viewport+viewport=62.88861,27.63651,12.31,0,-0+ver=3)

Traficom (n.d). Tilastot ja julkaisut. Haettu 27.10.2019 osoitteesta <https://www.traficom.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/valtakunnallinen-henkiloliikennetutkimus>

Traficom (2018). Henkilöliikennetutkimuksen 2016 seutujulkaisut, Joensuun ysinkaupunkiseutu. Haettu 2.2.2019 osoitteesta <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Seutujulkaisu-HLT2016-Joensuun-ysinkaupunkiseutu.pdf>

Traficom (2018a). Henkilöliikennetutkimuksen 2016 seutujulkaisut, Oulun seutu. Haettu 9.2.2019 osoitteesta <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Seutujulkaisu-HLT2016-Oulun-seutu.pdf>

Traficom (2018b). Henkilöliikennetutkimuksen 2016 seutujulkaisut, Tampereen seutu. Haettu 9.2.2019 osoitteesta <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Seutujulkaisu-HLT2016-Tampereen-seutu.pdf>

Kuva 35 <http://apps.strafica.fi/onni/?force=1>

Vaismaa K, Mäntynen J, Metsäpuro P, Luukkonen t, Rantala T & Karhula K. (2011). *Parhaat eurooppalaiset käytännöt pyöräilyn ja kävelyn edistämiseksi*. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne.

Jalankulku ja pyöräily	Laskentatapa	Laskenpisteet	Ajankohta	Seurattava tunnusluku	Tutkimustiheys	Julkaisu	Kustannukset käyttötalous	Kustannukset investointi
Keskustan kehä	Otoslaskenta 10 pisteessä	1-9 j 11	toukokuu, kesäkuun 3 ens. viikkoa tai syyskuu klo 12-18	Liikennemäärä, kesän keskimääräinen vrk.liikenne Käsinlaskennan osalta kypärän käyttöprosentti	Joka toinen vuosi	Pyöräily-/liikennekatsaus joka toinen vuosi Taulukko ja/tai kartta nettiin	1500	
Keskustan kehä	Konelaskenta 1 pisteessä	10	Jatkuva	Kesän keskimääräinen vuorokausiliikenne Jalankulun ja pyöräilyn indeksit	Jatkuva	Karttajulkaisu	400	9000
Savilahden kehä	Otoslaskenta 8 pisteessä	12-18 ja 20	toukokuu tai syyskuu klo 7-12	Liikennemäärä, kesän keskimääräinen vrk.liikenne Käsinlaskennan osalta kypärän käyttöprosentti	Joka toinen vuosi	Pyöräily-/liikennekatsaus joka toinen vuosi Taulukko ja/tai kartta nettiin	1200	
Savilahden kehä	Konelaskenta 1 pisteessä	19	Jatkuva	Kesän keskimääräinen vuorokausiliikenne Jalankulun ja pyöräilyn indeksit	Jatkuva	Karttajulkaisu	400	9000
Muut laskentapistet	Pohjois-Kuopion pisteet (9 kpl)	21, 22, 23, 25, 40 - 44	toukokuu, kesäkuun 3 ens. viikkoa tai syyskuu klo 12-18	Liikennemäärä, käsinlaskennan osalta kypärän käyttöprosentti	Joka neljäs vuosi	Pyöräily-/liikennekatsaus joka toinen vuosi (viimeisimmät tiedot) sekä taulukko ja/tai kartta nettiin (viimeisimmät tiedot)	1350	
	Siikalahden laskentalinja (4 kpl)	19, 20, 26, 27			Joka neljäs vuosi		600	
	Särkilahden ja Leväsen laskentalinjat (5 kpl)	28, 30, 31, 32 ja 33			Joka neljäs vuosi		750	
	Jynkänlahden laskentalinja Keilankanta ja Pitkälahti (6 kpl)	34 - 39			Joka neljäs vuosi		900	
Muut laskentapistet	Konelaskenta 2 pisteessä	24 ja 29	Jatkuva	Jalankulun ja pyöräilyn indeksit Kesän keskimääräinen vuorokausiliikenne	Jatkuva	Karttajulkaisu	800	18000
Jalankulukulaskenta keskustassa	Konelaskenta 1 pisteessä	Rännikatupiste	Jatkuva	Jalankulkuindeksi	Jatkuva	Karttajulkaisu	400	9000
Jalankulukulaskenta keskustassa	Otoslaskenta käsin	Ränni- tai kävelykatu Keskustan pyöräpysäköintipaikat	Tarpeen mukaan, tulos laajennettavissa konelaskennan perusteella		Tarpeen mukaan	Omaan käyttöön/karttajulkaisu	300	
Pyöräpysäköinti keskusta	Laskenta		Kesäkaudella (miel. kesä-heinä)	Pyöräpysäköintipaikkojen käyttöaste, irtopyörien määrä	Joka toinen vuosi	Oma käyttö	500	
Pyöräpysäköinti muut alueet	Laskenta		Kesäkaudella (miel. kesä-heinä)	Pyöräpysäköintipaikkojen käyttöaste, irtopyörien määrä	Tarvittaessa	Oma käyttö		
Kaupunkipyörät			Ajokausi	Pyörien käyttöaste, asemien välisien matkojen määrä, pyörien käyttönoton tuntivaihtelu		Pyöräily-/liikennekatsaus joka toinen vuosi		
Autoliikenne	Laskentatapa	Laskenpisteet	Ajankohta	Seurattava tunnusluku	Tutkimustiheys	Julkaisu	Kustannukset käyttötalous	Kustannukset investointi
Keskustan kehä, (4 pistettä)	Liikennevalojärjestelmä	1, 2, 3 ja 9	Toukokuun '2 normaaliviikkoa'	KVL, KAVL	Joka toinen vuosi, tulevaisuudessa jatkuvasti	Liikennekatsaus, kartta- ja/tai taulukkojulkaisu nettisivuilla		
Keskustan kehä, (5 pistettä)	Otoslaskenta koneellisesti	4, 5, 6, 7 ja 8	Huhti- tai toukokuun 'normaaliviikko'	KVL, KAVL, Raskaan liikenteen määrä ja -osuus	Joka toinen vuosi	Liikennekatsaus, kartta- ja/tai taulukkojulkaisu nettisivuilla		
Savilahden sisääntuloväylät, (5 pistettä)	Liikennevalojärjestelmä	10, 11, 13, 14 ja 15	Toukokuun '2 normaaliviikkoa'	KVL, KAVL	Joka toinen vuosi, tulevaisuudessa jatkuvasti	Liikennekatsaus, kartta- ja/tai taulukkojulkaisu nettisivuilla		
Savilahden sisääntuloväylät, (1 piste)	Otoslaskenta koneellisesti	12	Huhti- tai toukokuun 'normaaliviikko'	KVL, KAVL, Raskaan liikenteen määrä ja -osuus	Joka toinen vuosi	Liikennekatsaus, kartta- ja/tai taulukkojulkaisu nettisivuilla		
Melumallinnuksen laskentapistet (90 pistettä)	Otoslaskenta koneellisesti	Vuoden 2016 pisteet + 10 uutta	Toukokuun normaaliviikoilla arkipäivinä, vähintään kahden vuorokauden otoksina	KVL, KAVL, Raskaan liikenteen määrä ja -osuus	Joka viides vuosi	kartta- ja/tai taulukkojulkaisu nettisivuilla	20000	
Melumallinnuksen laskentapistet	Liikennevalojärjestelmä	Kaikki pisteet, joista poikkileikkaus saatavilla	Toukokuun '2 normaaliviikkoa'	KVL, KAVL	Joka viides vuosi	kartta- ja/tai taulukkojulkaisu nettisivuilla	1000	
Liikennevalojen määrälaskennan automatisoiminen								100000
Pysäköinti keskustan katuvarressa	Partiointimenetelmä käsin tai hyödyntäen haalarikamerointia	keskustan kaikki katuvarsiat	Tarpeen mukaan, suosituksena syksyn 'normaaliviikko'	Pysäköintipaikkojen käyttöaste	Joka viides vuosi	Omaan käyttöön	3000	
Asukas pysäköinti	Asukas pysäköintitunnusten hallintajärjestelmä		Tarpeen mukaan, suosituksena syyskuun 'normaaliviikko'	Myytösten asukas pysäköintitunnusten määrä ja niiden sijoittuminen keskustan kortteihin	Vuosittain	Omaan käyttöön		
Pysäköinti yleisissä pysäköintilaitoksissa	Pysäköinnin hallintajärjestelmät	Toriparkki ja Maaherrankadun pysäköintilaitos	Koko vuosi	Käyttöaste: pysäköintiä/autopaikka/vrk.	Kuukausittain	Liikennekatsaus		
Autoistuminen yleisesti	Tilastokeskuksen aineisto	Kuopio		Henkilö- ja pakettiautojen määrä kutakin 1000 asukasta kohden	Vuosittain	Liikennekatsaus		
Autoistuminen eri alueilla	Traficom:n aineisto, mikäli se on saatavissa	Aineisto, joka kohdennettavissa suunnittelualueittain		Henkilö- ja pakettiautojen määrä kutakin 1000 asukasta kohden	Viiden vuoden välein	Omaan käyttöön	2000	
Autokanta	Tilastokeskuksen aineisto			sähkö-, kaasu-, vety- ja hybridautojen osuus	Määritellään ilmastopoliittisen ohjelman yhteydessä	Liikennekatsaus, ilmastopoliittisen ohjelman seuranta		
Nopeusseuranta	Tutkalla tai kaupungin omalla liikennelaskurilla	liikenneturvallisuuskohteet ja konelaskentana tehdyt liikennelaskentapistet	mieluiten lumettomana aikana	keskinopeus, V85	tarpeen mukaan	Omaan käyttöön ja liikenneturvallisuustarkastelut		
Onnettomuudet	Tilastokeskuksen aineisto, julkiset aineistot			Onnettomuuksien määrä	Vuosittain	Liikennekatsaus, liikenneturvallisuusselvitykset	3000	
Kulutusapajakauma	Liikkumistutkimus	2000 asukkaan otoskoko	syyskuussa	Syysyn arkiliikkumisen kulutusapajakauma, liikkumisolosuhteet	Joka kolmas vuosi	Liikenne-/pyöräilykatsaus	4000	