

Aalto-yliopisto  
Insinöörیتieteiden korkeakoulu  
Insinöörیتieteiden kandidaattiohjelma

## **Kandidaatintyö**

Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittaminen päivittäisessä liikkumisessa

22.04.2018

**Sami Kauppinen**

---

**Tekijä** Sami Kauppinen

---

**Työn nimi** Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittaminen päivittäisessä liikkumisessa

---

**Koulutusohjelma** Insinööritieteiden kandidaattiohjelma

---

**Pääaine** Rakennettu ympäristö**Pääaineen koodi** ENG3044

---

**Vastuopettaja** Hanna Mattila

---

**Työn ohjaaja(t)** Jouni Ojala

---

**Päivämäärä** 22.04.2018**Sivumäärä** 20**Kieli** Suomi

---

### Tiivistelmä

Tässä kandidaatintyössä selvitetään joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamista päivittäisessä liikkumisessa. Tavoitteena on esitellä joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisen taustaa, nykytilaa sekä yhteensovittamiseen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi kansallisia ja kaupunkitason kestävä kehityksen suunnitelmia ja tavoitteita verrataan nykytilaan sekä esitelyihin yhteensovittamiseen vaikuttaviin tekijöihin. Työn lähdeaineistona käytetään pyöräilyn ja joukkoliikenteen aiheista tehtyjä opinnäytetöitä, tutkimuksia sekä kansallisia selvityksiä.

Suomi on sitoutunut mittaviin liikenteen päästöjen vähennyksiin ja näiden tavoitteiden toteutuminen vaatii muutoksia liikennejärjestelmään ja liikkumistottumuksiin. Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistäminen nousee yhdeksi ratkaisuksi henkilöautoliikennesuoritteiden vähentämiseksi. Näiden liikennemuotojen yhdistäminen on eräissä tilanteissa kilpailukykyinen vaihtoehto henkilöautoliikenteelle, ja investoimalla yhdistämistä tukeviin tekijöihin voidaan siirtää liikennesuoritetta henkilöautoliikenteestä joukkoliikenteeseen ja pyöräilyyn.

Kansalliset ja kaupunkitasoiset tavoitteet ja edistämissuunnitelmat ottavat jo huomioon monia työssä esitelyjä yhdistämiseen vaikuttavia tekijöitä. Haasteeksi nousevat tavoitteiden ja suunnitelmien sitovuus sekä eri toimijoille jakautuneet rahoitus- ja ylläpitovastuut.

---

**Avainsanat** joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistäminen, matkaketjut, kestävä liikennejärjestelmä

---

# Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	1
1.1 Työn tausta ja tavoite.....	1
1.2 Työn tutkimusmenetelmä ja rakenne.....	1
2 Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisen tausta .....	3
2.1 Kestävä kehitys ohjaamassa liikennepolitiikkaa .....	3
2.2 Joukkoliikenteen ja pyöräilyn edistämissuunnitelmat Suomessa.....	4
2.3 Pyöräilyn ja joukkoliikenteen nykytila.....	7
3 Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamiseen vaikuttavat tekijät .....	9
3.1 Matkaketjut ja pyöräily.....	9
3.2 Yhteensovittamista tukeva liikenteen ja maankäytön suunnittelu.....	11
3.3 Kaupunkipyörät .....	12
3.4 Yhteensovittamista tukeva infrastruktuuri.....	13
4 Johtopäätökset .....	15
Lähteet .....	17

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta ja tavoite

Globaalit kestävän kehityksen linjaukset, kuten päätökset leikata hiilidioksidipäästöjä, vaativat Suomessa ja maailmalla muutoksia myös liikennejärjestelmään. Päästöleikkaustavoitteiden saavuttamisessa liikenteen ratkaisulla on suuri osuus. Yksi merkittävimmistä keinoista on siirtyminen henkilöautoliikenteestä kohti vähäpäästöisempiä liikennemuotoja kuten kävely, pyöräily ja joukkoliikenne.

Liikennemuotojen houkuttelevuudessa yksi keskeisimpiä tekijöitä on matka-aika. Vaikka etenkin raidematkat ovat usein kilpailukykyisiä automatkojen kanssa, joukkoliikenteellä tehtävien matkojen matka-aikaan vaikuttaa suuresti alku- ja loppupään liityntämatka. Pyöräily tarjoaa joukkoliikennematkoille tehokkaan liityntäkulkutavan, jolloin matka-aika pysäkille tai pysäkiltä lyhenee. Tämä myös kasvattaa joukkoliikennepysäkin potentiaalista käyttäjämäärää, sillä pyörällä tehdään keskimäärin pitempiä matkoja kuin kävelen. Toisaalta kaupunkiseudut ovat usein niin suuria ja tarvittavat matkasuoritteet niin pitkiä, ettei pelkkä pyöräily mahdollista riittävää saavutettavuutta. Lisätäkseen joukkoliikenteen ja pyöräilyn osuutta liikenteestä kaupungit ovat alkaneet hakemaan erilaisia keinoja edistää joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistämistä.

Pyöräily ei ole pelkästään vihreä liikenneratkaisu, vaan sillä on myös useita positiivisia terveysvaikutuksia. Helsingin kaupungissa pyöräilyinvestointien hyöty-kustannussuhde laskettiin moninkertaiseksi verrattuna tavallisiin tiehankkeisiin, kun huomioon otettiin myös lisääntyvän pyöräilyn terveyshyödyt. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014a.)

Työn tavoite on selvittää joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamista päivittäisessä liikkumisessa. Selvityksessä perehdytään seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä on joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisen tämänhetkinen tilanne Suomessa?
- Mitkä ovat yhteensovittamisen haasteet?
- Kuinka näitä yhteensovittamisen haasteita voisi ratkaista?

Tarkoituksena on etenkin verrata kansainvälisiä joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisesta laadittuja tutkimuksia Suomen olosuhteisiin, tavoitteisiin ja suunnitelmiin.

## 1.2 Työn tutkimusmenetelmä ja rakenne

Tämä kandidaatintyö on tehty kirjallisuustutkimuksena, jonka lähdeaineistona käytetään pyöräilyn ja joukkoliikenteen aiheista tehtyjä opinnäytetöitä, tutkimuksia sekä kansallisia selvityksiä.

Työn toisessa luvussa selvitetään pyöräilyn ja joukkoliikenteen lisäämisen taustaa. Ensin tarkastellaan kansainvälisen ja kansallisen tason kestävän kehityksen linjauksia sekä näiden linjauksien vaikutuksia kansalliseen liikennepolitiikkaan. Tämän jälkeen kuvataan jo

olemassa olevia valtakunnallisen tason joukkoliikenteen ja pyöräilyn edistämissuunnitelmia. Lopulta tarkastellaan vielä pyöräilyn ja joukkoliikenteen nykytilaa. Kolmannessa luvussa käydään läpi joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamiseen vaikuttavia tekijöitä ja yhteensovittamisen lisäämiseen liittyviä haasteita. Neljännessä luvussa kerrotaan tärkeimmät johtopäätökset, arvioidaan tutkimusta ja esitetään jatkotutkimusmahdollisuuksia.

Kandidaatintyön rajatun laajuuden vuoksi työn selvitykset ja vertailut rajataan kansalliselle tasolle sekä vain viiteen suurimpaan kaupunkiin ja kaupunkiseutuun. Kaupunkien tarkempi tutkiminen rajataan pääasiassa Helsinkiin.

## 2 Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisen tausta

Tässä luvussa esitellään pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämisen taustalla vaikuttavia suunnitelmia ja tilastoja. Ilmastonmuutos ja sen torjumiseksi vaadittavat hiilidioksidipäästöjen leikkaukset ovat nousseet 2000-luvun suureksi kysymykseksi. Pyöräilyn ja joukkoliikenteen kulkutapaosuutta pitää kasvattaa ja niiden yhdistäminen tarjoaa tähän keinot.

### 2.1 Kestävä kehitys ohjaamassa liikennepolitiikkaa

Ensiksi käsitellään kestävän kehityksen tavoitteiden ohjaava vaikutus Suomen liikennepolitiikkaan. Valtioneuvoston kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa tavoitellaan liikenteen päästöjen vähentämistä puoleen vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Noin 58 % liikenteen päästöistä aiheutuu henkilöautoliikenteestä. Uusiutuvat ja vähäpäästöiset polttoaineet eivät riitä pitkän aikavälin ratkaisuksi päästövähennyksiin, siksi etsitään myös liikenteen kokonaisenergiankulutusta vähentäviä toimenpiteitä. Liikennejärjestelmätasolla ratkaisuksi nousee liikenteen palveluiden kehittäminen ja liikkumistapohin vaikuttaminen. Henkilöautomatkojen ja -suoritteiden vähentäminen esitetään selväksi tavoitteeksi. Haasteeksi nostetaan valtion vaikeus osallistua kuntien kävelyä, pyöräilyä tai joukkoliikennettä edistävien hankkeiden toteuttamiseen. (Huttunen 2017, s. 54–56.) Henkilöautosuoritteiden vähentäminen vaatii konkreettisia uusia toimia, sillä henkilöliikennetutkimuksien mukaan henkilöautoliikenteen matkasuorite on vuodesta 2011 vuoteen 2016 kasvanut hiukan (Liikennevirasto 2018a, s. 38). Vuonna 2005 kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vastasivat 12,9 miljoonaa tonnia hiilidioksidia. Vuoteen 2015 mennessä liikenteen päästöt olivat laskeneet 11,1 miljoonaa tonniin. (Tilastokeskus 2015.) Vuodesta 2005 vuoteen 2015 päästöt siis vähenivät 1,8 miljoonaa tonnia, eli noin 14 %. Valtioneuvoston tavoite on laskea liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä tasolle 6,45 miljoonaa tonnia. Vuodesta 2015 vuoteen 2030 päästöjen tulisi siis laskea vielä 4,65 miljoonaa tonnia, eli 42 % vuoden 2015 tasosta. Seuraavaksi käymme läpi erilaisia keinoja päästötavoitteiden saavuttamiseksi sekä eräitä arvioita pyöräilyn ja joukkoliikenteen lisäämisen vaikutuksesta hiilidioksidipäästöihin Suomessa.

Santos ym. (2010) esittävät useita tutkittuja keinoja vaikuttaa liikenteeseen ja edistää kestävää liikennettä. He jakavat kestävän liikenteen edistämiskeinot kolmeen kategoriaan: fyysisiin keinoihin, pehmeisiin keinoihin ja tutkimuspohjaisiin keinoihin. Ensimmäiseen kategoriaan kuuluvat liikenteen fyysisen ulottuvuuden ratkaisut, kuten joukkoliikenteen tukeminen, infrastruktuurin rakentaminen ja maankäytön suunnittelu. Pehmeät keinot ovat aineettomia ratkaisuja, joilla pyritään vaikuttamaan etenkin liikennetottumuksiin. Tällaisia ovat esimerkiksi autojen yhteiskäyttö, ekokampanjat vihreämpien liikkumistapojen puolesta ja etätyöskentelyn tukeminen. Tutkimuspohjaiset keinot ovat pääasiassa liikenteen tutkimusta ja tuotekehitystä, joka mahdollistaa uusien kestävien ratkaisujen syntyminen. Heidän mukaansa tutkimustieto tukee erilaisten keinojen yhteensovittamista ja siten positiivisten synergiaetujen syntymistä. Toisaalta Hun & Schneiderin (2015) mukaan investoinnit pyöräilyyn ja joukkoliikenteeseen eivät aina tuota odotettua autoliikenteen

vähentymistä. Alle 3 km matkoilla pyöräilyn lisääntymisen huomattiin vähentävän joukkoliikenteen käyttöä enemmän kuin autoliikenteen käyttöä. De Souza ym. (2017) nostavat esille mahdollisuuden saada työnantajat mukaan tukemaan pyöräliikennettä esimerkiksi verovähennyksillä. Heidän mukaansa pyöräilystä voidaan tehdä työnantajalla taloudellisin ratkaisu.

Valtion liikenteen energiatehokkuustoimenpiteiden mukaan yksi tärkeimmistä päästöjä vähentävistä keinoista Suomessa on kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen. Jo vuoteen 2015 mennessä sovitulla suurten ja keskisuurten kaupunkiseutujen sisäisen kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistämistoimenpiteillä arvioidaan saavutettavan yhteensä noin 0,6 miljoonan tonnin, eli noin 30 %:in, hiilidioksidipäästövähennykset vuodesta 2014 vuoteen 2030. Vielä enemmän potentiaalia olisi seutukuntien välisillä pitkillä matkoilla. Pelkästään 1,5 %:in vähennyksellä yli 80 kilometrin henkilöautomatkoihin kasvihuonepäästöt vähenisivät määrällisesti lähes yhtä paljon. Kuitenkin etenkin suurilla kaupunkiseuduilla henkilöautoliikenteen vähentyminen vähentää myös liikenteen negatiivisia ulkoisvaikutuksia, kuten melua ja saasteita, huomattavasti. Tästä koituu merkittäviä terveyshyötyjä, jotka tulisi ottaa huomioon liikenneratkaisuja suunniteltaessa. Esimerkiksi Helsingin seudulla on laskettu pyöräilyn terveyshyödyt suuremmiksi kuin pyöräilyn kehittämisohjelman investointikustannukset. Huomiota kiinnitetään myös yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin toimiin. Kaupungistuminen tarjoaa mahdollisuuden maankäytön ohjaamiseen niin, että se tukee kestäviä liikenneratkaisuja. Uusien tiiviiden alueiden rakentaminen ja vanhojen alueiden täydennysrakentaminen mahdollistavat merkittävästi joukkoliikenneyhteyksien parantamisen. Yhdyskuntarakenteen kehittyminen nykyisten suunnitelmien mukaan edellä kuvatun kaltaisesti tuo 0,2 miljoonan tonnin päästövähennykset. Selvityksessä nostettiin haasteeksi kuntien sitoutuminen kansallisen tason hankkeisiin ja strategioihin sekä toteutuskustannusten jakautuminen. (Tuominen ym. 2015.)

## **2.2 Joukkoliikenteen ja pyöräilyn edistämissuunnitelmat Suomessa**

Kansallisella tasolla valtio pyrkii uudistamaan liikennejärjestelmää ja lainsäädäntöä saavuttaakseen kestävä kehityksen tavoitteita. Valtio pyrkii myös tukemaan uusia liikenneratkaisuja, kuten liikenne palveluna (Mobility as a Service, MaaS) -konseptin yleistymistä. Liikenne palveluna -toimitavan ideana on yhdistää erilaisia liikennemuotoja ja tarjota eheitä liikenneketjuja, jotka helpottavat ensimmäisen ja viimeisen kilometrin ongelmia. Uusien liikenneratkaisujen syntymistä pyritään edistämään uudistamalla ja keventämällä liikennelainsäädäntöä ja yhdistämällä säädökset uudeksi liikennekaareksi. Suunnitelmissa on myös datan avaamista ja yhteisten maksurajapintojen tukemista. Valtio pyrkii myös edistämään tiiviitä rakennetun ympäristön ratkaisuja, jotka tukevat joukkoliikenteen ja pyöräilyn toimimista ja yhdistämistä. (Huttunen 2017, s. 54–56.)

Kunnallisella tasolla pyöräilyn edistämissuunnitelmat ovat yleisiä. Isoimmissa kaupungeissa on laadittu itsenäisiä pyöräilyn edistämissuunnitelmia ja pienemmissä kunnissa pyöräily on huomioitu osana yleistä liikennesuunnittelua ja -strategiaa. Polojärven tutkimuksessa käytiin läpi vuosina 2007–2014 laaditut viiden suurimman kaupungin pyöräilynedistämissuunnitelmat, ja niiden todettiin olevan kattavia ja toteuttavan valtakunnalli

sia linjauksia. Toisaalta nämä suunnitelmat olivat myös hyvin samankaltaisia ja osan niistä oli laatinut sama joukko konsultteja. Tämä tulee hyvin esiin Polojärven laatimasta kaupunkien edistämissuunnitelmien tavoitteiden ja visioiden listauksesta taulukossa 1 sekä suunnitelmien toimenpiteistä taulukossa 2. Esiin nousi myös mahdollisia puutteita edistämissuunnitelmien sitovuudesta päätöksenteossa ja suunnittelussa. Tutkimuksessa kyseenalaistettiin kaupunkien omien yleisten edistämishjelmien laatiminen julkishallinnon resurssienkäytön kannalta. Lopulta tutkimuksessa esitetään tarve edistämishjelmien vaikutuksien tutkimisesta, jotta edistämishjelmien todellinen hyöty saadaan selville. Kuten taulukosta 2 näkyy, kaikki kaupungit ovat kirjanneet seurannan ja jälkiarvioinnin edistämissuunnitelman toimenpiteeksi. (Polojärvi 2018.) Toisaalta Pasanen (2013) näkee pyöräilyn edistämissuunnitelmat hyväksi pohjaksi, joiden pohjalta pyöräilyä voidaan läheteä kehittämään. Hän nostaa esille juuri tarpeen laatia liikkumisen strategisia suunnitelmia, nykyisen liikennesuunnittelun nojautuessa pääasiassa infrastruktuuritason suunnitteluun.

Taulukko 1. Edistämishjelmissä asetetut tavoitteet ja visiot kaupunkiseuduittain. (Polojärvi 2018, s.10.)

Tavoite tai visio	Helsinki	Espoo	Vantaa	Tampereen kaupunki-seutu	Oulun seutu
Kulutapaosuuden kasvattaminen	x	x	x	x	x
-Pyöräilyn %-osuus (kävely+pyöräily)	17	15	15	(50–60%)	
-vuonna	2025	2024	2020	2030	
Turvallisuuden parantaminen	x	x	x	x	x
Verkoston laatutason kohottaminen	x	x	x	x	x
Palveluiden kehittäminen	x		x		x
Viestinnän tai kampanjoinnin lisääminen	x	x	x	x	x
Seurannan parantaminen	x	x	x		x
Sitoutuminen suunnitelmiin	x	x	x	x	
Asema pyöräilyn mallikaupunkina	x	x	x	x	x
Maankäytön kehittäminen	x	x	x	x	x
Pyöräilystä ympärivuotista				x	x
Matkaketjut sujuviksi		x	x	x	x
Imagon kohentaminen	x	x		x	x



Taulukko 2. Edistämishojelmien toimenpiteet kaupunkiseuduittain, jaettuna poliittisiin, suunnittelun ja organisaatioiden, maankäytön ja liikennejärjeslemän sekä infrastruktuurin toimenpiteisiin. (Polojärvi 2018, s. 11.)

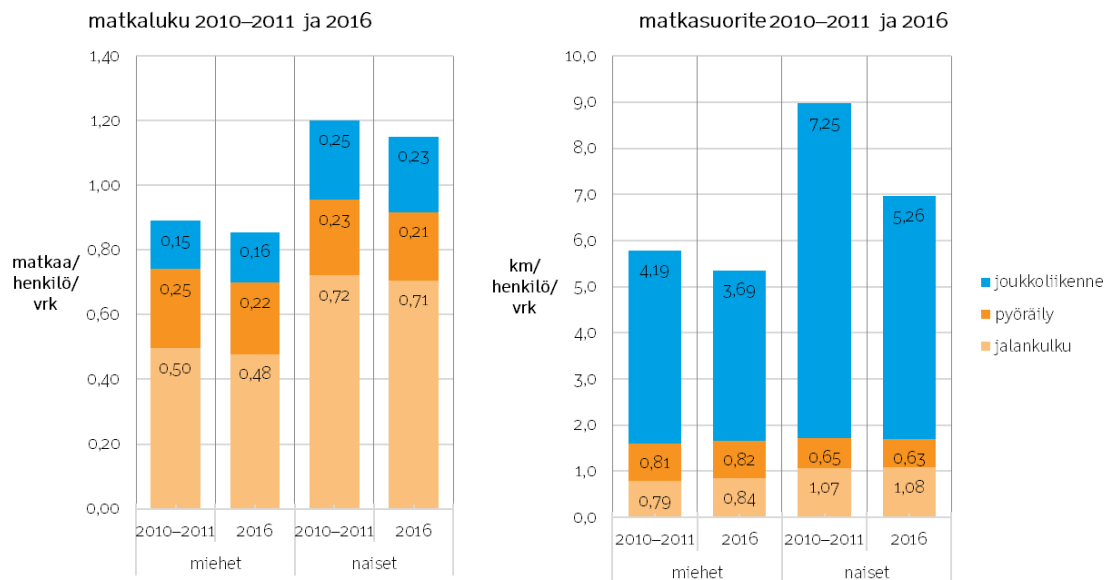
Toimenpide	Helsinki	Espoo	Vantaa	kaupunki-seutu	Oulu seutu
<b>Poliittiset</b>					
Kestävien liikennemuotojen kehittäminen	x		x	x	x
Lisätään yhteistyötä lähikuntiin ja viranomaisiin	x		x	x	x
Budjetoidaan lisärahoitusta (M€/vuosi)	x (20)	x (1,5-2)	x	x	
Pyöräilyn huomioiminen kaavoituksessa	x	x	x	x	x
<b>Suunnittelu ja organisaatio</b>					
Suunnitteluohjeiden teko tai päivitys	x		x	x	
Nimitetään pyöräilystä vastaavia henkilöitä tai työryhmä	x	x		x	
Hallintokuntien vastuunjaon määrittäminen	x	x	x	x	
Hallintokuntien yhteistyön kehittäminen	x	x	x	x	
<b>Maankäyttö ja liikennejärjestelmä</b>					
Liityntäpysäköinnin parantaminen	x	x	x	x	x
Autoilun rajoittaminen (hidastaminen)	(x)			x	
Muiden liikennemuotojen huomioiminen	x			x	x
Seurannan järjestäminen ja jälkiarviointi	x	x	x	x	x
Yhdyskuntarakenteen kehittäminen			x	x	
Väylähierarkian määrittäminen				x	x
<b>Infrastruktuuri</b>					
Verkoston parantaminen	x	x	x	x	x
-Risteysalueet	x	x	x	x	x
-Valaistus	x				x
-Epäjatkuvuuskohtien korjaus	x	x		x	x
-Pyöräilyn pääreittien kehittäminen	x	x	x	x	x
Kunnossapidon eli ylläpidon sekä kesä- ja talvihoidon kehittäminen	x	x	x	x	x
Pysäköinnin kehittäminen	x	x	x	x	x
Jalankulun ja pyöräilyn erottelu	x	x		x	x
Rakennustyömaa-alueiden liikennejärjestelyjen parantaminen ja valvonta	x	x	x		x
<b>Muita toimenpiteitä</b>					
Palveluiden kehittäminen	x		x	x	x
-Kaupunkipyörät	x		x	x	
-Kartastot ja reittioppaat	x			x	x
-Huoltopisteet	x		x		
-Internetpalvelut			x		x
Opastuksen parantaminen	x	x	x	x	x
Kampanjointi	x	x	x	x	x
Liikennekasvatus	x	x	x	x	
Vuoropuhelu kuntalaisten kanssa		x	x		x

Edistämishojelmien vaikuttavuuden arviointi ei ole kuitenkaan helppoa, toteaa Saari (2016) työssään. Hän esittää arviointityökaluiksi kyselyitä ja liikennelaskentaa, joiden tuloksia vertaamalla voidaan yrittää selvittää edistävien toimenpiteiden vaikutuksia. Kujanpään (2014) mukaan pyöräilyn edistämishojelmien vaikutuksia voidaan tutkia laajemmin ja kokonaisvaltaisesti laatimalla systemaattinen seurantasuunnitelma. Työssään

Kujanpää määritteli Helsingin kaupungin seurantasuunnitelmaan useita osakokonaisuuksia. Hänen mukaansa seuranta on välttämätöntä edistämissuunnitelmien tavoitteiden saavuttamisessa. Seuranta tuottaa dataa, ei vain suunnitelmien kehittämiseen, vaan myös poliittiseen argumentointiin. Seuranta tarjoaa vaikuttavaa ja paikallista tietoa, jota voidaan viestiä yleisölle sekä poliitikoille. Kauppinen (2015) selvitti pyöräilyn liikennemalleja ja piti liikennemallin kehittämistä monimutkaisena haasteena. Pyöräilijöiden käyttäytyminen oli paljon monipuolisempaa ja yksilöllisempää kuin autoilijoilla. Lopulta vain rutiininomaisista matkoista, eli työ- ja koulumatkapyöräilystä, voitiin laatia liikennemallit. Liikennemallista nousi esiin risteysten, liikennevalojen ja korkeusvaihteluiden suuri vaikutus pyöräreittivalintoihin.

## 2.3 Pyöräilyn ja joukkoliikenteen nykytila

Liikenneviraston henkilöliikennetutkimuksessa tutkittiin suomalaisten henkilöliikennettä vuonna 2016. Edellinen samanlainen tutkimus tehtiin vuosina 2010–2011. Vuonna 2016 suomalaiset tekivät keskimäärin 2,7 matkaa vuorokaudessa ja matkojen päivittäinen yhteispituus oli 40,7 kilometriä. Näistä matkoista 22 % tehtiin jalkaisin, 8 % polkupyörällä ja 7 % joukkoliikenteellä. Matkojen pituudesta jalankulku oli vain 2 %, pyöräily 2 % ja joukkoliikenne 11 %. Matkasuoritteet olivat pääsääntöisesti pidempiä harvempaan asutuilla seuduilla, ja samoilla seuduilla myös pyöräilyn ja joukkoliikenteen kulkutapaosuus oli pienin. Henkilöauto oli yleisin kulkutapa kaikilla yli yhden kilometrin pituisilla matkoilla. Suurten kaupunkien matkasuoritteesta vain 22 % oli kävelyä, pyöräilyä tai joukkoliikennettä. Joukkoliikenteen matkaketjuista vain 1 % oli pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämistä. Kuvasta 1 nähdään kuinka jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen matkaluku ja -suoritteet vuodesta 2010–2011 ja vuoteen 2016 ovat laskeneet tai pysyneet samana kautta linjan. Samaan aikaan henkilöauton matkaluku on laskenut 0,08 ja matkasuorite on kasvanut 1,65. (Liikennevirasto 2018a.)



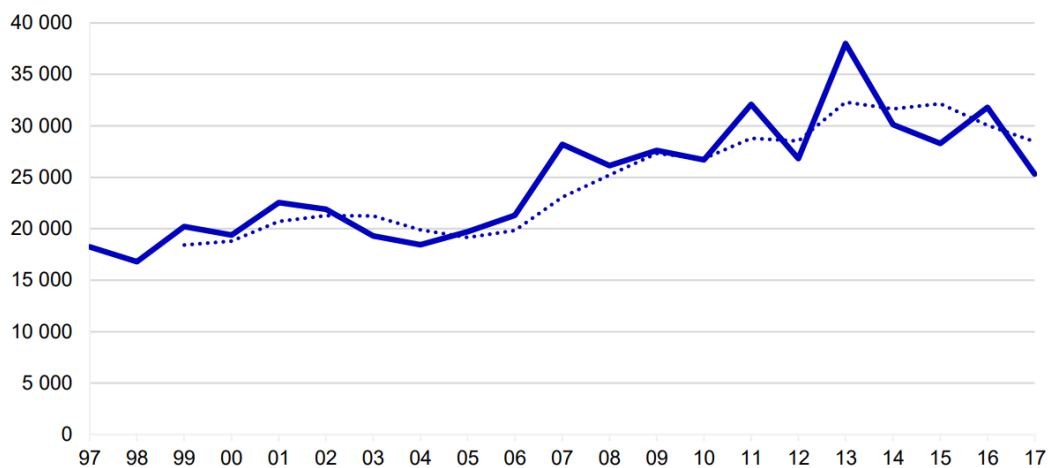
Kuva 1. Joukkoliikenteen, pyöräilyn ja jalankulun matkaluku ja suorite vuosina 2010–2011 sekä 2016. (Liikennevirasto 2018a.)

Työn alussa esiteltyjen kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi henkilöliikennetutkimuksesta nouseva trendi tulisi kääntää. Kuten kuvasta 1 nähdään, edellä käsitellyt kansalliset ja paikalliset edistämissuunnitelmat eivät vielä vuoteen 2016 mennessä ole ehtineet muuttaa merkittävästi matkasuoritteita. Tavoitteissa asetettu vuosi 2030 lähestyy ja mitä myöhemmin matkasuoritteen muutos alkaa kohti kestäviä liikennemuotoja, sitä rajumpi muutoksen on oltava tavoitteiden toteuttamiseksi.

Pääkaupunkiseudulla pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämiseen on jo herätty. Helsingin Seudun Liikenne (HSL) pyrkii helpottamaan joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistämistä ja sallii pyörän kuljettamisen metroissa ja junissa (Helsingin seudun liikenne 2017). HSL strategiaan kuuluu myös liityntäpysäköinnin rakentaminen, ja pääkaupunkiseudulle onkin rakennettu jo tuhansia liityntäpysäköinti paikkoja juna-asemien varrelle. Länsimetron varrelle on tarkoitus rakentaa yli 1000 uutta liityntäpysäköintipaikkaa. (WSP Finland Oy 2017.)

Helsingin kaupunki on investoinut viime vuosina pyöräilyinfraan 5–7 miljoonaa euroa vuodessa. Tämän lisäksi uusien liikenneväylien yhteyteen on usein tehty pyöräteitä, jotka sisältyvät liikenneväylien investointiin. Pyöräilyasioiden hoito on jakautunut liikennesuunnitteluosastolle, Helsingin kaupungin liikennelaitokselle, kaupungin ympäristökeskukselle, nuorisosiiankeskukselle, liikuntavirastolle ja HSL:lle. Pyöräilyn kehittämisen haasteena nousee esille kehittämistoiminnan sirpaleisuus, jossa jokainen virasto hoitaa vain omaa osuuttaan pyöräilytoiminnasta ilman yhteistä kehittämistoimintaa. Pyöräilyn edistämissuunnitelmassa tunnistetaan pyöräilyn edistämisen riittämättömät resurssit ja siinä esitetään pyöräilyn rahoituksen nostamista nykyisestä seitsemästä miljoonasta eurosta vaiheittain 20 miljoonaan euroon. Joukkoliikenteen investoinnit ja kustannukset olivat vuonna 2013 Helsingissä 245 miljoonaa euroa. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b.)

Näistä toimista huolimatta Helsingin pyöräilijämäärien kehitys pysähtyi vuonna 2013 ja on ollut siitä lähtien hieman laskussa, kuten kuvasta 2 nähdään.



Kuva 2. Helsingin niemen rajan ylittävät pyöräilijämäärät 1997–2017 kesäkuun arkivuorokauden käsikalvennoissa. (Helsingin kaupunki 2018, s. 11.)

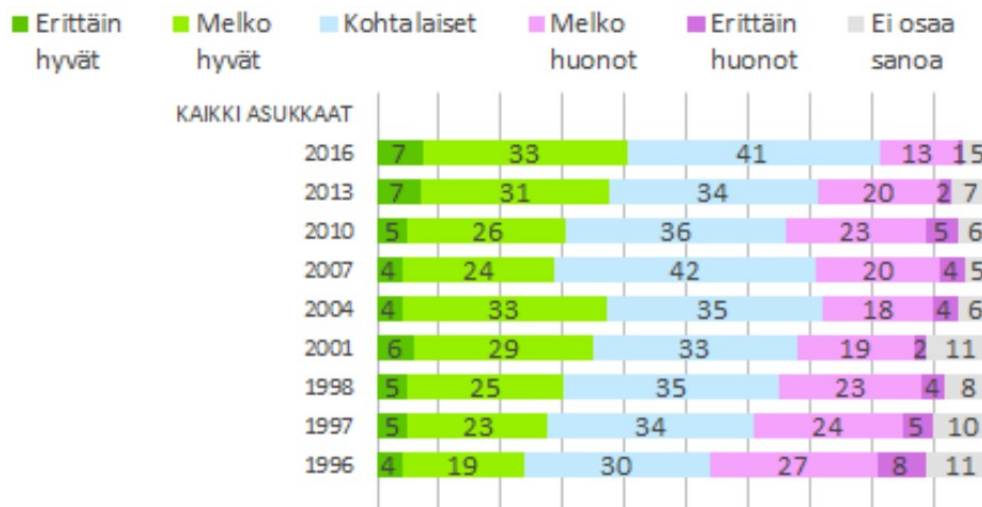
### 3 Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamiseen vaikuttavat tekijät

Tässä luvussa käydään läpi eräitä tutkimuksista nousseita pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämiseen vaikuttavia tekijöitä. Tämän lisäksi käydään läpi sitä, kuinka hyvin edellisessä luvussa esitellyt tavoitteet ja suunnitelmat tukevat joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisen lisäämistä näiden tutkimusten valossa.

#### 3.1 Matkaketjut ja pyöräily

Matkaketjuajattelun uutuudesta johtuu, että matkaketjujen määrittelyssä on vielä jonkin verran erilaisuutta. Kokonaisvaltaista näkökulmaa antaa määritelmä, jonka mukaan matkaketju alkaa ja päättyy kotona sekä sisältää vähintään kaksi matkaa. (Rundell 2013, s. 68.) Toisaalta Liikennevirasto (2018b) määrittelee matkaketjun vain useamman liikennemuodon yhdistämiseksi yhdellä matkalla. Koska tämän työn tarkoitus on selvittää pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämistä, tässä työssä matkaketjulla tarkoitetaan edellä Liikenneviraston kuvailemaa kahden tai useamman liikennetavan yhdistämistä samalla matkalla. Pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistäminen on jo itsessään matkaketju, joten on aiheellista tutkia pyöräilyä ja joukkoliikenteen yhdistämistä osana matkaketjujen laajempaa toimintaa. Matkaketjuihin nivoutuu vahvasti tämän hetken nousevia trendejä kuten digitalisaatio ja alustapalvelut.

Woodsin & Masthoffin (2017) mukaan kaupunkien asukkaat pitävät pyöräilyä monin tavoin houkuttelevampana vaihtoehtona kuin julkista liikennettä tai autoilua. He ehdottavat pyöräilyyn panostamista ratkaisuna autoliikenteen vähentämiseen. He kuitenkin huomauttavat pyöräilyä käytettävän pääasiassa lyhyisiin matkoihin, jolloin nousee tarve kehittää ratkaisuja pyöräiliikenteen yhdistämiseen muuhun liikenteeseen. Sähköpyörissä nähtiin mahdollisuus pyöräiliikenteen matkaetäisyyksien kasvattamisessa. He myös huomasivat kaksi pyöräilyn suosiota heikentävää tekijää, yli puolet asukkaista piti pyöräilymatkoja vaarallisina ja noin puolet ei ollut pyöräillyt kuukauteen. Pyöräilyssä vaikutti olevan henkinen aloituskynnys, joka rajoitti uusia pyöräilijöitä. Ratkaisuksi he ehdottivat investointia pyöräilyn turvallisuuteen sekä kampanjoita ja tapahtumia, jotka saisivat ihmiset luottamaan pyöräilyyn liikennemuotona. Esimerkkinä turvallisesta pyöräilykaupungista he pitivät Helsinkiä. Tästä huolimatta Helsingin kaupungin asukkaista alle puolet pitää polkupyöräilijöiden liikkumisolosuhteita hyvänä (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016, s. 25). Kuvasta 3 näemme kuinka asukkaiden mielipiteet ovat kehittyneet vuodesta 1996 vuoteen 2016. Helsingin kaupungin pyöräilyn edistämishjelmassa todetaan Helsingin asukkaiden asenteen pyöräilyn edistämistä kohtaan olevan erittäin myönteinen, mutta vain noin neljänneksen mielestä Helsingin kaupunki on onnistunut hyvin pyöräilyn järjestelyjen hoitamisessa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014b, s. 19).



Kuva 3. Helsingin kaupungin asukkaiden mielipiteet polkupyöräilijöiden liikkumisolosuhteista Helsingissä. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016, s. 25).

Huomionarvoista on se, että asukkaiden mielipiteet polkupyöräilijöiden liikkumisolosuhteista Helsingissä olivat vuonna 2004 korkeammalla kuin vuonna 2007 tai 2010 ja nousivat vuoden 2004 tasolle vasta vuonna 2013. Edellisessä luvussa käytiin läpi Helsingin pyöräilijämäärien kehitystä ja vuodesta 2004 vuoteen 2013 pyöräilijöiden määrä kasvoi lähes joka vuosi kokonaismäärän melkein kaksinkertaistuen. Vuonna 2016 pyöräilyolot arvioitiin hieman paremmiksi kuin vuonna 2013, mutta pyöräilijämäärät jäivät silti noin 15 % pienemmiksi. Pyöräilijöiden liikkumisolosuhteiden tasolla ei siis näytä olevan suoraa positiivista yhteyttä pyöräilijämäärään.

Joukkoliikennemuoto vaikuttaa suuresti pyöräilyn ja joukkoliikenteen ketjuttamiseen. Mitä nopeampi joukkoliikenneyhteys, sitä enemmän se houkuttelee liityntäpyöräilijöitä. Sama vaikutus huomataan myös liityntämatkojen pituudesta pyörällä asemalle tai asemalta, nopeampien joukkoliikenneyhteyksien vuoksi pyöräillään pitempiä matkoja. Matkaketjun houkuttelevuus perustuu pyöräilyn laatutekijöiden lisäksi myös joukkoliikenteen ominaisuuksiin. Joukkoliikenteen pitkät vuorovälit, aikataulusidonnaisuus, myöhästely, heikko saavutettavuus ja liityntäpysäköinti puutteet heikentävät koko matkaketjun houkuttelevuutta. Joukkoliikenneoperaattorit keskittyvät usein vain omaan palvelutasoonsa, ottamatta huomioon matkaketjulaisten tarpeita. Olisikin suositeltavaa, että joukkoliikennetoimijat saataisiin paremmin mukaan liikenteen ja maankäytön suunnitteluun ja siten heidät saataisiin huomioimaan myös matkaketjulaisten. (Vaismaa 2014, s. 66–70.) Matkaketjuratkaisuissa kriittisiksi tekijöiksi nousevat ketjun nopeus, vaihtojen sujuvuus ja ketjun häiriöherkkyys. Matkaketjut luovat myös uusia paineita liikennejärjestelmäsuunnitteluun, kun uudet solmukohdat syntyvät liikennemuotojen vaihtopisteisiin ja kevyen liikenteen vaatimukset kasvavat. (Rundell 2013.) Matkaketjuja tutkittaessa etenkin pyöräilyn ja junaliikenteen yhdistäminen nousee esille. Se on nopea ja joustava liikennetarjous, jossa pyöräily mahdollistaa joustavuuden ja juna nopean liikenteen. Eräissä tilanteissa tällainen yhdistetty liikennetarjous pystyy kilpailemaan henkilöautoliikenteen kanssa. (Kager ym. 2016.)

Edellisessä luvussa läpikäytyissä strategioissa ja edistämissuunnitelmissa matkaketjujen kehittäminen ja pyöräilyn edistäminen on laajasti huomioitu. Pyöräilyn kulkutapaosuu- den kasvattaminen on tavoitteena kaikissa ohjelmissa ja Oulun seutua lukuun ottamatta kaikki kaupungit ovat sitoutuneet budjetoimaan lisärahoitusta pyöräilyn edistämiseen. Matkaketjujen mahdollistaminen nousee esille kansallisena sekä paikallisena tavoitteena. Matkaketjuja käydään läpi osana liikenne-ekosysteemiä seuraavaksi.

### **3.2 Yhteensovittamista tukeva liikenteen ja maankäytön suunnittelu**

Historiallisesti liikennejärjestelmäsuunnittelu oli pitkään erillään muusta yhdyskuntasuunnittelusta. 90-luvulta eteenpäin liikennejärjestelmäsuunnittelu alkoi tulla osaksi laajempaa yhdyskuntasuunnittelua ja nykyään linja on se, että liikennejärjestelmäsuunnittelua tehdään yhteistyössä maankäytön suunnittelun kanssa. Samalla eri toimijoita ja sidosryhmiä on alettu vahvemmin ottamaan mukaan suunnitteluprosessiin ja vuorovaikutteisuus on yleistynyt. Julkisella sektorilla on kuitenkin vielä merkittävä rooli liikennesuunnittelussa. (Frilander 2017, s. 2–5.) Seuraavaksi käydään läpi tutkimuksia suunnittelun roolista pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämisessä.

Erilaiset elinympäristöt vaativat erilaisia ratkaisuja. Kehittyneiden maiden urbaaneissa ympäristöissä korostuu liikenneratkaisujen integroiminen, ja kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi liikennemuotojen yhteensovittaminen on välttämättömyys. (Santos ym. 2010.) Pucherin ym. (2010) mukaan yksittäiset pyöräilyä tukevat ratkaisut eivät merkittävästi lisää pyöräilyä. Heidän mukaansa pyöräilyn merkittävä lisääminen vaatii edellä esitellyn tavoin laajoja integroituja ratkaisuja, eli esimerkiksi investointeja pyöräilyinfrastruktuuriin ja pyöräilyä tukeviin ohjelmiin, pyöräilyä tukevaa maankäytön suunnittelua sekä rajoituksia auton käyttöön.

Autoliikenteen suosiota voidaan haastaa luomalla monimuotoisien liikennetapojen ekosysteemi. Tällainen ekosysteemi voisi nykyistä jäykkää liikennejärjestelmää paremmin sopeutua erilaisiin tarpeisiin, budjetteihin ja ihmisiin. Oleellinen osa tällaisen urbaanin liikenteen ekosysteemin syntymistä on siirtyminen pirstaloituneesta mutta keskiteytystä suunnitteluvallasta kohti demokraattisia ja monipuolisia kansalaisten yhteistyöjärjestelmiä. (Sagaris & Arora 2016.) Suunnittelun sosiaalinen puoli tulisi huomioida vahvemmin. Tällä hetkellä yhteiskäytön edistämiseen tähtäävä suunnittelu nojautuu liikaa järjestelmällisen liikenteen, kuten työmatkaliikenteen, huomioimiseen ja muu satunnaisempi arkiliikenne jää liian vähälle huomiolle. Mahdollistamalla edellä esitettyjen kaltaisia liikenteen ekosysteemejä, kaupungit voivat luoda kustannustehokkaita vaihtoehtoja jäykille ennalta suunnitelluille matkaketjuille. Suunnittelusta pitää tehdä aidosti ja tasapuolisesti osallistava, koska siten voidaan paremmin hahmottaa paikalliset liikennekohteet. Kehittyvä ja arkipäiväistyvä tietotekniikka mahdollistaa kattavamman ja tehokkaamman osallistamisen, kun asukkaat voivat esimerkiksi älypuhelimella osallistua nopeasti paikallista suunnittelua koskeviin kysymyksiin. Tällainen hajautettu ja osallistava liikennesuunnittelu, joka mahdollistaa ketterästi muokkautuvan ja sopeutuvan liikenne-ekosysteemin, on olennainen osa tulevaisuuden älykästä kaupunkia. (Sagaris ym. 2017.)

Toisessa luvussa esitellyissä valtion selvityksissä matkaketjut esitetään ratkaisuksi pyöräilyn ja joukkoliikenteen kulkutapaosuuden lisäämiseksi. Valtio pyrkii keventämään sääntelyä, avaamaan dataa ja luomaan yhteisiä rajapintoja, jotka tukevat tällaisen ekosysteemin syntyä. Helsinkiä lukuun ottamatta kaikki kaupungit ovat kirjanneet tavoitteeksi matkaketjujen sujuvoittamisen. Valtio ja kaikki kaupungit ovat myös ottaneet tavoitteeksi pyöräilyä tukevan maankäytön. Kuitenkaan suunnittelun kehittämistä kohti edellä kuvattun kaltaista osallistavampaa ja paikallisempaa suunnittelua ei löydy tavoitteista.

### 3.3 Kaupunkipyörät

Kaupunkipyörät ovat polkupyöriä, jotka ovat vapaasti lainattavissa kaupungeissa, usein pientä panttia tai korvausta vastaan. Kaupunkipyörän voi ottaa käyttöön tarvittaessa ja palauttaa sen muiden käyttöön kohteeseen saavuttua. Näin käyttäjän ei tarvitse sitoutua polkupyörän käyttöön pitkäksi ajaksi kerrallaan. (Jäppinen 2012.)

Kaupunkipyöräjärjestelmiä käyttävien kaupunkien määrä maailmassa on kasvanut nopeasti lähes tuhanteen kaupunkiin ja miljoonaan kaupunkipyörään. Tutkimuksissa on kuitenkin huomattu kaupunkipyörämatkojen korvaavan pääasiassa joukkoliikenne- ja kävelymatkoja. Vain noin viidennes matkoista on korvannut automatkan. Tärkein syy käyttää kaupunkipyörää on sen käytännöllisyys liikennevälineenä. Kaupunkipyörien käyttäjät ovat keskivertoa todennäköisemmin valkoisia, miehiä, varakkaampia tai paremmin koulutettuja. (Fishman 2016.) Martin & Shaheen (2014) toteavat kaupunkipyörien korvaavan joukkoliikennettä etenkin korkean asukastiheyden keskusta-alueilla ja toisaalta lisäävän joukkoliikenteen käyttöä matalamman tiheyden alueilla. Tutkimustulokset amerikkalaisista kaupungeista osoittavat kaupunkipyörien toimivan pääasiassa ratkaisuna ensimmäisen ja viimeisen kilometrin ongelmaan.

Jäppinen (2012) ja Jäppinen ym. (2013) nostavat esille saavutettavuuden yhtenä liikennemuodon tärkeimmistä kilpailutekijöistä. Kestävästä liikenneratkaisuista pitää tehdä kilpailukykyisiä ja saavutettavuuden lisääminen on tässä tärkein keino. Heidän mukaansa kaupunkipyörien avulla pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistäminen on Helsingissä realistinen tavoite ja toteutuessaan tällainen järjestelmä olisi saavutettavuudeltaan parempi kuin eräät jo olemassa olevat eurooppalaiset kaupunkipyöräjärjestelmät. Kaupunkipyöräjärjestelmä lyhentäisi matka-aikoja keskimäärin 10 %. Käyttäen kansainvälisiä tutkimuksia ja oletuksena 1000 kaupunkipyörää, he arvioivat kaupunkipyöräjärjestelmän säästävät vuosittain 144 000 tuntia matka-aikaa. He ehdottavat kaupunkipyöräjärjestelmän suunnittelua osana joukkoliikennejärjestelmän suunnittelua. Vuonna 2017 kaupunkipyöriä oli Helsingissä tarjolla 1400 (Helsingin kaupunki 2018b) ja niillä tehtiin noin 1 500 000 matkaa ja 3 400 000 kilometriä ajomatkaa, eli keskimääräisesti 2,2 kilometriä matkaa kohti (Helsingin seudun liikenne 2018). Helsingin kaupunkipyöräjärjestelmän hyötyjä vuonna 2017 selvitettiin laajasti. Käyttäjiä palvelulla oli noin 60 000. Palvelusta saatiin käyttömaksuja noin 1,2 miljoonaa euroa. Asiakaskyselyn perusteella kaupunkipyörämatkoihin siirryttiin 60 % joukkoliikenteestä, 30 % kävelystä ja vain 10 % autoilusta. 69 % käyttäjistä ilmoitti säästäneensä aikaa kaupunkipyörien käytön avulla. Aikasäästöt olivat yhteensä noin 288 000 tuntia, joka vastaa 8,33 euron tuntihinnalla 2,4 miljoonaa euroa. Kaupunkipyöräpalvelun hyöty/kustannussuhteeksi he laskivat 2,8–4,6 riippuen terveyshyöty-

jen laskentakaavasta. (Gruzdaitis & Tenhula 2017.) Kaupunkipyöräjärjestelmän toteutuneet aikasäästöt kaupunkipyörää kohti ylittivät siis Jäppisen tutkimuksen arvion, eli kaupunkipyörät ovat osoittautunut erittäin tehokkaaksi järjestelmäksi Helsingissä. Toisaalta kaupunkipyörämatkoista vain 10 % korvasi autoilua, tämä tukee toisessa luvussa esiteltyä Lingquan & Schneiden (2015) tutkimusta, jonka mukaan alle 3km pyörämatkat korvaavat joukkoliikennematkoja useammin kuin autoliikennematkoja.

Murphyn & Usherin (2015) mukaan kaupunkipyörien käyttäjät ovat yleensä keski-ikäisiä useammin nuoria ja miehiä. Pyöriä käyttävät pääasiassa keskiluokkaisen tulotason henkilöt. Tutkimus nostaa esille kaupunkipyörien tasa-arvo kysymyksen. Vain 20 % kaupunkipyörillä tehdyistä matkoista korvasi automatkoja. Tutkimuksessa nousi esille myös kaupunkipyöräliikenteen lisäävän epäsuorasti pyöräilyn turvallisuutta, sillä kaupunkipyörät nostavat pyöräilyn tietoisuutta kaupunkiliikenteessä tehokkaammin kuin yksittäiset pyöräilijät. Ji ym. (2017) havaitsivat myös samanlaisia tuloksia koskien kaupunkipyörien käyttäjäkuntaa. He ehdottavat tasa-arvoistaviksi keinoiksi kaupunkipyörien maksujen alentamista sekä lainausjärjestelmän käyttöystävällisyyden parantamista. Vuonna 2017 Helsingin kaupunkipyöräjärjestelmän kausimaksu oli 25 euroa, ja sitä pidettiin erittäin kohtuullisena. Kuitenkin Helsingin kaupunkipyörien käytössä havaittiin useita käyttökynnyksiä liittyen etenkin käyttöönottoon, palautukseen ja pyörän 30 minuutin käyttöaikarajaan. (Gruzdaitis ja Tenhula 2017.)

Taulukosta 2 näemme, että Helsinki, Vantaa ja Tampereen seutu olivat kirjanneet kaupunkipyörien kehittämisen toimenpiteeksi. Helsingin ja Espoon lisäksi kaupunkipyöräjärjestelmiä kokeillaan Turussa, Tampereella ja Kuopiossa (Tulenheimo 2017). Helsingin seudun liikenne on laajentanut jatkuvasti kaupunkipyöräjärjestelmää, ja kesällä 2018 tarjolla on jo 2550 kaupunkipyörää ja pyöräasemia Helsingissä 150 sekä Espoossa 105 (Helsingin seudun liikenne 2018). Helsingin kaupunkipyöräjärjestelmä on kustannustehokas ja säästää käyttäjiensä aikaa, mutta investoinnit kaupunkipyöriin eivät välttämättä takaa kovin suurta autoliikenteen vähentymistä, sillä lyhyillä matkoilla kaupunkipyörät vaikuttavat kilpailevan pääasiassa joukkoliikenteen ja kävelyn kanssa. Mikäli liikennesuunnittelussa otettaisiin käyttöön edellisessä alaluvussa kuvailtuja osallistavia ja paikallisia suunnittelumenetelmiä, voisi olla mahdollista löytää sellaisia sijainteja joukkoliikenne- ja kaupunkipyöräasemille, että ne päällekkäisen kilpailun sijaan tukisivat toisiaan ja muodostaisivat parempia matkaketjuja.

### **3.4 Yhteensovittamista tukeva infrastruktuuri**

Pyöräilyn houkuttelevuudessa pyöräilyn infrastruktuurilla on merkittävä osuus. Pyöräilyreittien tulee olla turvallisia, suoria, yhtenäisiä, viihtyisiä, mukavia sekä houkuttelevia. Pyöräilyinfrastruktuurilla on positiivinen vaikutus pyöräilyn määrään, mutta pyöräilyväylien kohdalla laadulla on suurempi merkitys kuin määrällä. (Saari 2016, s. 8–9.) Pyöräilyn houkuttelevuuden lisääminen lisää myös pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämisen houkuttelevuutta. Seuraavaksi käsitellessämme liityntäpysäköintiä, huomaamme pyöräilyväylien laatutekijöiden pätevän myös laajemmin pyöräilyn infrastruktuurissa.



Polkupyörän liityntäpysäköinti on yksi joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistämisen keskeisimmistä keinoista. Toimivalla liityntäpysäköinnillä voidaan merkittävästi laajentaa joukkoliikenteen vaikutusaluetta. Erityisesti liityntäpysäköinti laajentaa raideliikenteen vaikutusaluetta, sillä raideliikenteen asemien ympäristön maankäyttö on usein suunniteltu tiheään asutuksen alueeksi. Liityntäpyöräily pitäisi ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Suomessa pyöräparkkeja tulisi mitoittaa raideliikenteen asemille 10–20 kpl sataa päivittäistä matkustajaa kohden. Pyöräpysäköinnin alimitoittamisesta aiheutuu ongelmia, kuten villiä pysäköintiä ja alttius ilkivallalle. Bussipysäkkien yhteyteen järjestettävistä pyöräpysäköinneistä ei ole laadittu mitoitusohjeita. Tanskassa bussipysäkeille on mitoitettu yksi pyöräpaikka jokaista ruuhka-ajan kymmentä matkustajaa kohti. (Uusi-Rauva 2011.) Joukkoliikenneoperaattorin tai muun asemasta vastaavan tahon tulisi vastata myös liityntäpysäköintipaikasta, koska muutoin liityntäpysäköinnin hoito ja ylläpito jäävät usein huomioimatta ja irrallisiksi asemasta (Vaismaa 2014, s. 66–70). Santos ym. (2010) nostavat juna-asemien pyöräparkit esimerkiksi konkreettisesta teosta, jolla voidaan lisätä pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämistä. He myös tuovat esille pyöräparkkien laadulliset kriteerit, esimerkiksi reaaliaikaisesti päivittyvän juna-aikataulun sijoittaminen pyöräparkkiin.

Liityntäpyöräilyn laadullisilla ominaisuuksilla on erittäin suuri vaikutus pyöräparkin käyttöasteeseen. Pyöräparkin laatuun vaikuttavat fyysiset tekijät kuten katos, runkolukitusmahdollisuus, pyöräkaapit, riittävä tila ja paikkojen riittävyys sekä aineettomat ominaisuudet kuten turvallisuus ja viihtyvyys. (Uusi-Rauva 2011, s. 17.) De Souza ym. (2017) mukaan turvalliset pyöräparkit ovat merkittävä tekijä pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistämisessä. Heidän mukaansa juna- ja metroasemilla sekä bussipysäkeillä tulisi olla mahdollisuus turvalliseen pyöräparkkiin. Ji ym. (2017) mukaan turvallisuushuolet saattavat olla syynä siihen, että naiset käyttävät pyöräasemia harvemmin kuin miehet.

Vastuu liityntäpysäköintijärjestelmästä on hajautunut useiden eri toimijoiden vastuulle. Liityntäpysäköintiin vaikuttavat useat valtion virastot, kunnat ja maakunnat, paikalliset toimijat sekä joukkoliikenneoperaattorit. Johtuen monista vastuunkantajista sekä matkaketjujen välillä kuntarajat ylittävästä liikkeestä, on liityntäpysäköintialueiden rahoituksessa ongelmia. Ratkaisuksi ehdotetaan valtion suurempaa roolia liityntäpysäköintialueiden rahoituksessa, mutta toisaalta todetaan valtion rahoituksen käytännössä toteutuvan pääsääntöisesti vain suurissa hankkeissa. (Uusi-Rauva 2011, s. 23–25.)

Kaupunkien pyöräilyedistämisen toimenpidelistassa (taulukko 2) infrastruktuurin toimet ovat isoin joukko. Kaikki kaupungit tähtäävät liityntäpysäköinnin ja pysäköintipaikkojen parantamiseen, väyläverkoston parantamiseen, kunnossapidon kehittämiseen sekä muihin infrastruktuurin parantamistoimiin.

## 4 Johtopäätökset

Tämän kandidaatintyön tavoitteena oli selvittää joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamista päivittäisessä liikkumisessa. Tukena tarkastelussa käytettiin johdannossa esitettyjä tutkimuskysymyksiä, joiden ohjaamana selvitettiin joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisen nykytilannetta Suomessa, yhteensovittamisen haasteita sekä kuinka näitä haasteita voisi ratkaista. Tämän lisäksi työssä verrattiin joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisesta laadittuja tutkimuksia ja selvityksiä Suomen nykytilaan, tavoitteisiin ja suunnitelmiin. Aineistona työssä käytettiin laajasti kansallisia sekä kansainvälisiä tutkimuksia ja selvityksiä, aihetta sivuavia opinnäytetöitä ja kansallisia sekä paikallisia strategioita ja suunnitelmia.

Kansallisella tasolla Suomi on sitoutunut mittaviin liikenteen päästöjen vähennyksiin ja näiden tavoitteiden toteutuminen vaatii muutoksia liikennejärjestelmään ja liikkumistottumuksiin. Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistäminen nousee selvityksissä ja tutkimuksissa yhdeksi ratkaisuksi henkilöautoliikennesuoritteiden vähentämiseksi. Työssä käydään läpi kansallisia liikenteen energiatehokkuustoimenpiteitä sekä Helsingin, Espoon, Vantaan, Tampereen kaupunkiseudun sekä Oulun seudun pyöräilyn edistämissuunnitelmat, joista nostetaan esille joukkoliikenteen ja pyöräilyn lisäämisen tavoitteita sekä yhdistämistä tukevia toimenpiteitä. Näiden toimenpiteiden ja edistämissuunnitelmien voidaan todeta ottavan joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittaminen huomioon, mutta vain kansallisella tasolla se nostetaan keskeiseksi tekijäksi. Selvittäessä pyöräilyn ja joukkoliikenteen nykytilaa huomataan, että joukkoliikenne ja pyöräily eivät ole kasvattaneet osuuttaan matkasuoritteesta kansallisella tasolla. Helsingissä pyöräiliikenteen määrä kasvoi vuoteen 2013 asti, jonka jälkeen se kääntyi laskuun.

Jotta Suomen tavoittelemat liikenteen päästöleikkaustavoitteet toteutuvat, tulisi henkilöautoliikenteen matkasuorite saada laskemaan. Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamisen voidaan todeta olevan eräissä tilanteissa kilpailukykyinen vaihtoehto henkilöautoliikenteeseen. Pyöräily mahdollista matkaketjun joustavuuden ja joukkoliikenne nopeuden. Kävelyyn verrattuna pyöräily on nopeampi ja sillä tehdään keskimäärin pidempiä matkoja. Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamiseen vaikuttavat monet tekijät, joita tässä työssä on käyty läpi. Investoimalla yhteensovittamista tukeviin toimiin voidaan lisätä sen houkuttavuutta, ja siten siirtää liikennesuoritetta henkilöautoiluista joukkoliikenteeseen ja pyöräilyyn.

Joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistämisen houkuttelevuuteen vaikuttavat tekijät ovat paljon laajemmat kuin vain itse joukkoliikennevälineen tai pyöräilyn houkuttelevuus, mutta myös niillä on väliä. Esimerkiksi nopeat joukkoliikenneyhteydet houkuttelevat liityntäpyöräilijöitä laajemmalta alueelta, ja toisaalta toimiva kaupunkipyöräijärjestelmä laajentaa sitä joukkoliikennepysäkkien määrää joka on saavutettavissa. Houkuttelevuuden lisäämisessä merkittävässä roolissa ovat kuitenkin yhdistämistä suoraan tukevat toimenpiteet. Näistä toimenpiteistä nousee esiin liityntäpysäköinti sekä matkaketjuihin liittyvät toimet. Liityntäpysäköinti on yksi keskeisimmistä keinoista joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistämisen mahdollistamiseen ja sen laadullisilla ominaisuuksilla on merkittävä vaikutus käyttöasteeseen. Matkaketjuja tukee ekosysteemiajattelu ja siihen liittyvät palvelut, esimerkiksi liikkuminen palveluna (MaaS), joka mahdollistaa liikkumistarpeiden pake-toimisen kokonaisuuksiksi.

Työssä läpikäyty joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhdistämistä tukevat toimenpiteet on varsin laajasti huomioitu läpikäytyjen kansallisen sekä kaupunkitason strategioissa ja edistämissuunnitelmissa. Näitä toimenpiteitä voidaan suositella myös muihin kaupunkeihin siltä osin kuin ne soveltuvat, ja Helsingistä on saatu hyviä tuloksia esimerkiksi kaupunkipyörien osalta. Kansallisella tasolla huomiota on kiinnitetty etenkin matkaketjujen mahdollistamiseen, kun taas kaupunkitason suunnitelmissa on keskitytty infrastruktuuriin sekä maankäytön- ja liikenteen ratkaisuihin. Kansainvälisistä tutkimuksista nousseista ratkaisuista ainoa, jota ei ollut erityisesti huomioitu, oli ajatus ekosysteemiajattelun toteuttamisesta osallistamalla voimakkaasti ja paikallisesti liikennesuunnittelua. Esimerkki älypuhelimien kyselyillä toteutettavasta ja alati muuttuvasti hajautetusta liikennesuunnittelusta on kaukana Suomen nykyisestä julkisen sektorin suunnitteluvallasta.

Eri osapuolten tutkimuksissa ja selvityksissä nousi toistuvasti esille ongelmana pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistämistavoitteiden ja -suunnitelmien sitomattomuus, joka aiheuttaa epävarmuutta. Kaupungit eivät välttämättä riittävästi sitoudu kansallisen tason tavoitteisiin ja suunnitelmiin. Tämän lisäksi investointipäätökset tehdään erikseen suunnitelmista, jolloin on mahdollista, että jo edistämissuunnitelmassa sovittuja toimenpiteitä ei lopulta toteuteta. Tämän lisäksi rahoituskysymyksen nousivat esiin, esimerkiksi liityntäpysäköintijärjestelmän ylläpito on hajautunut eri toimijoiden vastuulle, jolloin matkaketjun eri osien ylläpito saattaa olla merkittävästi eritasoista.

Tässä kandidaatintyössä selvitettiin asetettujen tavoitteiden ja kysymysten mukaisesti joukkoliikenteen ja pyöräilyn yhteensovittamista päivittäisessä liikkumisessa. Työn laajuuden vuoksi monia osa-alueita tuli rajata ja kaikkea ei ollut mahdollista tarkastella yksityiskohtaisesti. Esimerkiksi Suomen erikoisolosuhteisiin sään ja pitkien etäisyyksien suhteen ei voitu paneutua. Joukkoliikenteen ja pyöräilyn nykytilaa ja edistämissuunnitelmia ei voitu tarkastella kovin yksityiskohtaisesti, ja tarkastelu rajautui kansalliseen tasoon sekä muutamien kaupunkien tasolle, joista vain Helsinkiin voitiin tutustua tarkemmin. Hyvä jatkotutkimuskohde olisi kolmannessa luvussa kuvattu liikenne-ekosysteemi ja sen mahdollistavat suunnittelukäytännöt.

## Lähteet

De Souza, F. & La Paix Puello, L. & Brussel, M. & Orrico, R. & van Maarseveen, M. (2017). Modelling the potential for cycling in access trips to bus, train and metro in Rio de Janeiro. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. [Verkkolehti]. Vol. 56. S. 55–67. [Viitattu 11.3.2018]. ISSN 1361-9209. Saatavissa: DOI 10.1016/j.trd.2017.07.007

Fishman, E. (2016). Bikeshare: A Review of Recent Literature. *Transport Reviews*. [Verkkolehti]. Vol. 36:1. S. 92–113. [Viitattu 11.3.2018]. ISSN 0144-1647. Saatavissa: DOI 10.1080/01441647.2015.1033036.

Frilander, N. (2017). Kestävän kaupunkiliikenteen suunnitelmien (SUMP) käyttöönotto Suomessa. Kandidaatintyö. Aalto-yliopisto, Insinöörیتieteiden korkeakoulu. Espoo. 24 s.

Gruzdaitis, L. & Tenhula, M. (2017). Kaupunkipyöräpalvelun käyttäjätutkimus ja asiakaslähtöinen suunnittelu. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 13.4.2018]. Saatavissa: [https://www.hel.fi/static/liitteet/hkl/kaupunkipyorapalvelun\\_kayttajatutkimus.pdf](https://www.hel.fi/static/liitteet/hkl/kaupunkipyorapalvelun_kayttajatutkimus.pdf).

Helsingin kaupunki. (2018a). Liikenteen kehitys Helsingissä 2017. [Verkkodokumentti]. *Kaupunkiympäristön julkaisu* 2018:16. [Viitattu 13.4.2018]. ISBN 978-952-331-438-2. Saatavissa: <https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/julkaisut/julkaisu-16-18.pdf>.

Helsingin kaupunki. (2018b). Kaupunkipyörät. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 13.4.2018]. Saatavissa: <https://www.hel.fi/hkl/fi/pyoralla/kaupunkipyorat>.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. (2014a). Pyöräilyn hyödyt ja kustannukset Helsingissä. [Verkkodokumentti]. *Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä* 2014:5. [Viitattu 2.4.2018]. ISSN 0787-9067. Saatavissa: [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los\\_2014-5.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los_2014-5.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. (2014b). Pyöräilyn edistämishjelma. [verkkodokumentti]. *Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä* 2014:4. [Viitattu 2.4.2018]. ISSN 0787-9067. Saatavissa: [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los\\_2014-4.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los_2014-4.pdf).

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. (2016). Liikennebarometri 2016. [Verkkodokumentti]. *Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä* 2016:3. [Viitattu 13.4.2018]. ISSN 0787-9067. Saatavissa: [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los\\_2016-3.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los_2016-3.pdf).

Helsingin seudun liikenne. (2017). Pyörän ja joukkoliikenteen yhdistäminen helpommaksi. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 29.3.2018]. Saatavissa: <https://www.hsl.fi/uutiset/2017/pyoran-ja-joukkoliikenteen-yhdistaminen-helpommaksi-9744>.

Helsingin seudun liikenne. (2018). Kaupunkipyörät – Tietoa palvelusta. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://kaupunkipyorat.hsl.fi/fi/about>.

Hu, L. & Schneider, R. (2015). Shifts between automobile, bus, and bicycle commuting in an urban setting. *Journal of Urban Planning and Development*. [Verkkolehti]. Vol. 141:2. [Viitattu 12.3.2018]. ISSN 0733-9488. Saatavissa: DOI 10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000214

Huttunen, Riku (toim.). (2017). Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. [Verkkodokumentti]. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. [Viitattu 1.4.2018]. ISBN 978-952-327-189-0 (painettu) ISBN 978-952-327-190-6 (sähköinen). Saatavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul\\_4\\_2017\\_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Ji, Y. & Fan, Y. & Ermagun, A. & Cao, X. & Wang, W. & Das, K. (2017). Public bicycle as a feeder mode to rail transit in China: The role of gender, age, income, trip purpose, and bicycle theft experience. *International Journal of Sustainable Transportation*. [Verkkolehti]. Vol. 11:4. S. 308–317. [Viitattu 12.3.2018]. ISSN 1556-8318. Saatavissa: DOI 10.1016/j.tra.2016.01.015.

Jäppinen, S. (2012). Pyöräily osana joukkoliikennettä – Kaupunkipyörien vaikutus alueiden saavutettavuuteen pääkaupunkiseudulla. [Verkkodokumentti]. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta. Helsinki. (81 + 1) s. [Viitattu 12.3.2018]. Saatavissa: [https://blogs.helsinki.fi/saavutettavuus/files/2013/01/Py%C3%B6r%C3%A4ily\\_osana\\_joukkoliiken-nett%C3%A4\\_kaupunkipy%C3%B6rien\\_vaikutus\\_alueiden\\_saavutettavuuteen\\_p%C3%A4%C3%A4kaupunkiseudulla.pdf](https://blogs.helsinki.fi/saavutettavuus/files/2013/01/Py%C3%B6r%C3%A4ily_osana_joukkoliiken-nett%C3%A4_kaupunkipy%C3%B6rien_vaikutus_alueiden_saavutettavuuteen_p%C3%A4%C3%A4kaupunkiseudulla.pdf).

Jäppinen, S. & Toivonen, T. & Salonen, M. (2013). Modelling the potential effect of shared bicycles on public transport travel times in Greater Helsinki: An open data approach. *Applied Geography*. [Verkkolehti]. Vol. 43. S. 13–24. [Viitattu 12.3.2018]. ISSN 0143-6228. Saatavissa: DOI 10.1016/j.apgeog.2013.05.010.

Kager, R. & Bertolini, L. & Te Brömmelstroet, M. (2016). Characterisation of and reflections on the synergy of bicycles and public transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. [Verkkolehti]. Vol. 85. S. 208–219. [Viitattu 12.3.2018]. ISSN 0965-8564. Saatavissa: DOI 10.1016/j.tra.2016.01.015.

Kauppinen, E. (2015). Pyöräilyn liikennemallin kehittäminen kaupungeissa. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, Talouden ja rakentamisen tiedekunta. Tampere. (104 + 40) s. [Viitattu 1.4.2018] Saatavissa: <http://URN.fi/URN:NBN:fi:tty-201510201668>.

Kujanpää, R. (2014). Seuranta osana kokonaisvaltaista pyöräilyn edistämistä Helsingissä. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Espoo. (107 + 6) s. [Viitattu 1.4.2018] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201403061491>.

Liikennevirasto. (2018a). Henkilöliikennetutkimus 2016 – Suomalaisten liikkuminen. [Verkkodokumentti]. Liikenneviraston tilastoja 1/2018. [Viitattu 31.3.2018]. ISBN 978-952-317-513-6. Saatavissa: [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti\\_2018-01\\_henkiloliikennetutkimus\\_2016\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2018-01_henkiloliikennetutkimus_2016_web.pdf).

Liikennevirasto. (2018b). Liikennepalvelulaki mahdollistaa matkakaketjut. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 2.4.2018]. Saatavissa: <https://www.liikennevirasto.fi/liikennejarjestelma/liikennepalvelulaki>.

Martin, E.W. & Shaheen, S.A. (2014). Evaluating public transit modal shift dynamics in response to bikesharing: A tale of two U.S. cities. *Journal of Transport Geography*. [Verkkolehti]. Vol. 41. S. 315–324. Saatavissa: DOI 10.1016/j.jtrangeo.2014.06.026.

Murphy, E. & Usher, J. (2015). The Role of Bicycle-sharing in the City: Analysis of the Irish Experience. *International Journal of Sustainable Transportation*. [Verkkolehti]. Vol. 9:2. S. 116–125. [Viitattu 12.3.2018]. ISSN 0966-6923. Saatavissa: DOI 10.1080/15568318.2012.748855.

Pasanen, T. (2013). Pyöräliikenteen kehittäminen kuntatasolla – case Vantaa. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Espoo. (114 + 11) s. [Viitattu 1.4.2018] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201311207853>.

Polojärvi, J. (2018). Pyöräilyn edistämishjelmat suomalaisissa kaupungeissa. [Verkkodokumentti]. Kandidaatintyö. Tampereen teknillinen yliopisto, Talouden ja rakentamisen tiedekunta. Tampere. 22 s. [Viitattu 1.4.2018]. Saatavissa: <http://URN.fi/URN:NBN:fi:tty-201801231129>.

Pucher, J. & Dill, J. & Handy, S. (2010). Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. *Preventive medicine*. [Verkkolehti]. Vol. 50. S. 106–125. [Viitattu 12.3.2018]. ISSN 0091-7435. Saatavissa: DOI 10.1016/j.ypmed.2009.07.028.

Rundell, E. (2013). Matkakaketjut liikennejärjestelmäsuunnitelman laadinnassa. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Espoo. 80 s. [Viitattu 30.3.2018]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201311207854>.

Saari, U. (2016). Pyöräilyä edistävien toimenpiteiden vaikuttavuus. Kandidaatintyö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Espoo. 25 s.

Sagaris, L. & Arora, A. (2016). Evaluating how cycle-bus integration could contribute to sustainable transport. *Research in Transportation Economics*. [Verkkolehti]. Vol. 59. S. 218–227. [Viitattu 12.3.2018]. ISSN 0739-8859. Saatavissa: DOI 10.1016/j.retrec.2016.05.008.

Sagaris, L. & Tiznado-Aitken, I. & Steiniger, S. (2017). Exploring the social and spatial potential of an intermodal approach to transport planning. *International Journal of Sustainable Transportation*. [Verkkolehti]. Vol. 11:10. S. 721–736. [Viitattu 13.3.2018]. ISSN 1556-8318. Saatavissa: DOI 10.1080/15568318.2017.1312645.

Santos, G. & Behrendt, H. & Teytelboym, A. (2010). Part II: Policy instruments for sustainable road transport. *Research in Transportation Economics*. [Verkkolehti]. Vol. 28:1. S. 46–91. [Viitattu 13.3.2018]. ISSN 0739-8859. Saatavissa: DOI 10.1016/j.retrec.2010.03.002.

Tilastokeskus. (2015). Kasvihuonekaasut. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 13.4.2018]. ISSN 1797-6049. Saatavissa: [http://www.stat.fi/til/khki/2015/khki\\_2015\\_2017-04-06\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/khki/2015/khki_2015_2017-04-06_tie_001_fi.html).

Tulenheimo, M. (2017). Kaupunkipyörien vauhti kiihtyy. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 14.4.2018]. Saatavissa: <https://pyoraliitto.fi/blogi/kaupunkipyorien-vauhti-kiihtyy>.

Tuominen, A. & Tervonen, J. & Järvi, T. & Mäkelä, K. & Liimatainen, H. & Nykänen, L. & Rehunen, A. (2015). Liikenteen energiatehokkuustoimenpiteet osana EU:n 2030 ilmasto- ja energiavoitteiden saavuttamista: vaikutukset, kustannukset ja työnjako. [Verkkodokumentti]. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 14/2015. [Viitattu 30.3.2018]. ISBN 978-952-287-193-0 (sähköinen). Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79531/liikenteen%20energiatehokkuustoimenpiteet.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Uusi-Rauva, V. (2011). Helsingin seudun liityntäpysäköintistrategia 2035. [Verkkodokumentti]. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu. Espoo. (119 + 35) s. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201207022627>.

Vaismaa, K. (2014). Aloittelijasta mestariksi: pyöräilyn kasvuun vaikuttavat toimenpiteet eurooppalaisissa kaupungeissa. [Verkkójulkaisu]. Väitöskirja. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere. 340 s. [Viitattu 8.4.2018]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-3286-3>.

Woods, R. & Masthoff, J. (2017). A comparison of car driving, public transport and cycling experiences in three European cities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. [Verkkolehti]. Vol. 103. S. 211–222. [Viitattu 13.3.2018] ISSN 0965-8564. Saatavissa: DOI 10.1016/j.tra.2017.06.002.

WSP Finland Oy. (2017). Pyöräilymetropoli 2017 – Fakta ja fiiliksiä pyöräliikenteestä. [Verkkodokumentti]. [Viitattu 2.4.2018]. Saatavissa: [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/pyorailymetropoli\\_2017.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/pyorailymetropoli_2017.pdf).