

Aalto-yliopisto
Insinööritieteiden korkeakoulu
Rakennettu ympäristö

Kandidaatintyö

Pikaraitioteiden vaikutukset kaupunkirakenteeseen ja maankäyttöön

24.4.2019

Ossi Jalonen

Tekijä Ossi Jalonen

Työn nimi Pikaraitioteiden vaikutukset kaupunkirakenteeseen ja maankäyttöön

Koulutusohjelma Insinööritieteiden kandidaattiohjelma

Pääaine Rakennettu ympäristö

Pääaineen koodi ENG3044

Vastuopettaja Katri-Liisa Pulkkinen

Työn ohjaaja(t) Jouni Ojala

Päivämäärä 24.4.2019

Sivumäärä 23

Kieli Suomi

Tiivistelmä

Tässä tutkielmassa tutkittiin, miten pikaraitiotiet vaikuttavat kaupunkien maankäyttöön ja kaupunkirakenteeseen. Lisäksi tutkielmassa vertailtiin pikaraitioteiden maankäytöllisiä vaikutuksia muiden keskeisten joukkoliikennemuotojen vastaaviin vaikutuksiin, ja selvitettiin niitä tekijöitä, jotka muodostavat maankäytöllisiä eroja joukkoliikennemuotojen välille.

Pikaraitiotiet parantavat saavutettavuutta, mikä johtaa raitioteiden lähiympäristössä maan ja kiinteistöjen arvonnousuun sekä alueen yleisen houkuttelevuuden kasvuun. Arvonnousu ja houkuttelevuus mahdollistavat tehokkaamman maankäytön raitioteiden pysäkkien vaikutusalueella. Tämä johtaa tiivistyvään kaupunkirakenteeseen ja palveluiden sijoittumiseen pikaraitioteiden pysäkkien läheisyyteen. Pikaraitioteilla voi olla myös kaupunkien kävelykeskustaa laajentava vaikutus, jos pikaraitioteiden seurauksena autolla liikkumisen tarve vähenee ja keskusta-alueiden kävijämäärät nousevat huomattavasti.

Kun pikaraitiotietä verrataan muihin joukkoliikennemuotoihin, pikaraitioteilla on keskisuuri vaikutus maankäyttöön. Metrolla ja lähijunalla on pikaraitiotietä suurempi ja laajempi vaikutus maankäyttöön, ja runkobussiliikenteellä puolestaan pienempi ja hitaampi vaikutus. Erot maankäytön vaikutusten suuruudessa eri joukkoliikennemuotojen välille syntyivät saavutettavuudesta, palvelutasosta ja infrastruktuurin pysyvyydestä.

Avainsanat Pikaraitiotie, joukkoliikenne, maankäyttö, kaupunkirakenne

Sisällysluettelo

1 Johdanto	1
2 Joukkoliikenne osana maankäyttöä.....	3
2.1 Liikennejärjestelmän ja maankäytön välinen suhde	3
2.2 Maankäyttöön vaikuttavat joukkoliikenteen tekijät.....	3
2.3 Transit-oriented development (TOD)	4
3 Pikaraitiotien vaikutukset maankäyttöön ja kaupunkirakenteeseen	5
3.1 Pikaraitiotien ominaispiirteet.....	5
3.2 Pikaraitiotien maankäytöllinen vaikutusalue	6
3.3 Maan ja kiinteistöjen arvonnousu	6
3.4 Katuympäristön muutostarpeet	7
3.5 Maankäytön muutos ja rakennusten muutostarpeet.....	9
3.5.1 Täydennysrakentaminen	10
3.5.2 Lisärakentaminen.....	12
4 Muiden joukkoliikennemuotojen maankäytöllisten vaikutusten vertailu suhteessa pikaraitiotiehen	14
4.1 Lähijuna	14
4.2 Metro.....	14
4.3 Runkobussiliikenne.....	15
4.4 Yhteenveto pikaraitiotien ja muiden joukkoliikennemuotojen vaikutuksista maankäyttöön.....	16
5 Johtopäätökset.....	18
Lähteet.....	20

1 Johdanto

Kaupunkien ja kaupunkialueiden kasvaessa ihmisten liikkumisen tarve kasvaa jatkuvasti. Tiivistyvässä kaupunkirakenteessa yksityisautoilu ei ole helpoin, ympäristöystävällisin tai välttämättä edes nopein tapa liikkua. Tällöin kattavan, toimivan ja tehokkaan joukkoliikenteen järjestämisellä on suuri merkitys ihmisten liikkumiselle kaupungeissa.

Pikaraitioteiden rakentaminen osaksi kaupunkien joukkoliikennejärjestelmää on yksi ratkaisu tyydyttämään kasvava liikkumisen tarve, sillä pikaraitiotien matkustajakapasiteetti on merkittävästi suurempi kuin linja-autoilla. Lisäksi pikaraitioteiden rakentamisen kustannukset ovat huomattavasti pienemmät kuin metrolla. Pikaraitioteitä onkin avattu useissa maailman suurkaupungeissa viimeisten vuosikymmenien aikana, ja niillä on ollut pääsääntöisesti positiivinen vaikutus kaupunkien joukkoliikenteen käytölle (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a).

Pikaraitioteitä suunnitellaan ja rakennetaan myös osaksi Suomen kaupunkien joukkoliikennejärjestelmää. Pääkaupunkiseudulle ollaan suunnittelemassa useita pikaraitiotiehankeita, ensimmäisinä Raide-Jokeri ja Kruunusillat. Helsingin yleiskaavan mukaan pikaraitiotiet toimivat pääkaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmän runkona tulevaisuudessa (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016). Lisäksi Tampereelle ollaan rakentamassa omaa pikaraitiotietä, ja Turku kartoittaa mahdollisuutta palata raideliikennekaupungiksi lähes viidenkymmenen vuoden tauon jälkeen.

Liikennejärjestelmän kehittyessä myös kaupunkien maankäytön tehostamisen tarve lisääntyy. Uudet pikaraitiotiet parantavat saavutettavuutta, mikä lisää maankäytön kehittämispotentiaalia raitiotien pysäkkien vaikutusalueella. Maankäytön lisääntyminen voi näkyä kaupungeissa esimerkiksi täysin uusien asuinalueiden kaavoittamisena tai täydennys- ja lisärakentamisena jo olemassa olevan kaupunkirakenteen sisään. Lisäksi pikaraitioteiden suunnittelu ja rakentaminen aiheuttavat muutostarvetta kaupunkien nykyiselle rakennuskannalle sekä katuympäristölle.

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on tutkia pikaraitioteiden suunnittelun ja rakentamisen vaikutuksia kaupunkirakenteelle. Näistä vaikutuksista työssä keskitytään pikaraitiotiehankeiden aiheuttamiin muutostarpeisiin kaupunkirakenteen keskittymissä. Lisäksi työssä on tarkoitus vertailla muiden merkittävien joukkoliikennemuotojen, kuten junan, metron ja runkobussiliikenteen vastaavia vaikutuksia kaupunkien maankäyttöön. Tarkasteltavat tutkimuskysymykset on muotoiltu seuraavasti:

Millaista muutosta ja muutostarvetta pikaraitioteiden rakentaminen aiheuttaa olemassa oleville kaupunkirakenteen keskittymille?

Miten ja miksi pikaraitioteiden aiheuttamat vaikutukset maankäyttöön eroavat muiden merkittävien joukkoliikennemuotojen vastaavista vaikutuksista?

Aihetta on tärkeä tutkia muun muassa pikaraitioteiden nopeutuvasta rakennustahdistasta johtuen. Pikaraitiotiet tulevat olemaan tärkeä osa kaupunkien joukkoliikennejärjestelmää tulevaisuudessa, joten niiden aiheuttaman muutoksen ja muutostarpeiden tutkiminen ja

vertailu muiden joukkoliikennemuotojen kanssa lisää tietoisuutta hankkeiden vaikutuksista kaupunkirakenteelle sekä helpottaa päätöksentekoa tulevissa pikaraitiotiehankkeissa.

Tässä kandidaatintyössä tutkimusmenetelmänä on kirjallisuustutkimus. Tutkimuksessa käytettyinä lähteinä on ollut muun muassa alan perusteoksia, tieteellisiä artikkeleita, diplomitöitä ja kaupunkien selvityksiä. Tutkimuksessa tarkastellaan esimerkkitapauksia niin Suomesta kuin ulkomailta. Käytetyt lähteet ovat suomen- ja englanninkielisiä.

Tutkimus keskittyy vain pikaraitiotiehankkeisiin, joten tavallinen raitioliikenne ei ole tutkimuksen kohteena. Maankäytön osalta pikaraitiotiehankkeiden seurauksena syntyvien uusien asuinalueiden kaavoitus ja rakentaminen eivät ole tutkimuksen kohteena, vaan tarkoituksena on keskittyä tutkimaan pelkästään olemassa olevan kaupunkirakenteen muutosta ja muutostarpeita.

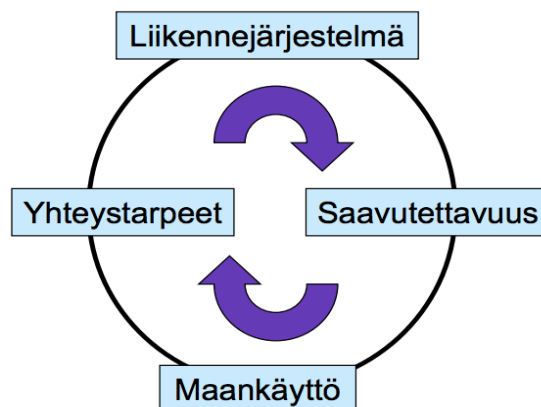
Tutkimuksen toisessa luvussa käsitellään joukkoliikennejärjestelmän suhdetta maankäyttöön ja tarkastellaan mitkä tekijät joukkoliikenteessä vaikuttavat maankäytön tehostumiseen. Luvussa kolme tarkastellaan pikaraitiotien aiheuttamaa muutosta ja muutostarvetta kaupunkirakenteelle, jonka perusteella neljännessä luvussa pikaraitiotien vaikutuksia maankäyttöön vertaillaan lähijunan, metron ja runkobussiliikenteen vastaaviin vaikutuksiin. Lopuksi tutkimuksen keskeiset päätelmät kootaan yhteen viidennessä luvussa.

2 Joukkoliikenne osana maankäyttöä

2.1 Liikennejärjestelmän ja maankäytön välinen suhde

Kaupunkialueiden taloudellinen toiminta perustuu taloudelliseen ja sosiaaliseen kanssakäymiseen, joka onnistuu parhaiten lähekkäin sijaitsevilla toiminnoilla. Tehokas taloudellinen ja sosiaalinen vuorovaikutus edellyttää ihmisten liikkumista toimintojen välillä, mikä luo tarpeen toimivalle liikennejärjestelmälle. (Laakso 2015.) Rakennettu ympäristö tarjoaa siis perustan liikkumistarpeelle ja matkustuskysynnälle kaupunkijärjestelmissä (Higgins, Ferguson & Kanaroglou 2014).

Liikennejärjestelmän kehittäminen parantaa alueiden saavutettavuutta, jolla on todettu olevan positiivinen vaikutus maan arvonnousuun (Crampton 2003). Maan arvonnousu lisää maankäyttöä, mikä johtaa markkina- ja työssäkäyntialueiden laajenemiseen sekä tuotannon ja palveluiden keskittymiseen. Maankäyttö muuttuu kuitenkin suhteellisen hitaasti, mutta lopulta uusi kaupunkirakenne luo tarvetta uusille yhteyksille, mikä johtaa takaisin liikennejärjestelmän kehittämiseen. (Luttinen 2005.) Tätä maankäytön ja liikennejärjestelmän välistä jatkuvaa vuorovaikutusta on havainnollistettu kuvassa 1. Liikennejärjestelmä ja maankäyttö on otettava huomioon yhtäaikaaisesti kaupunkisuunnittelussa, jotta voidaan rakentaa toimivaa kaupunkiympäristöä.



Kuva 1 Liikennejärjestelmän ja maankäytön välinen suhde (Luttinen 2005).

2.2 Maankäyttöön vaikuttavat joukkoliikenteen tekijät

Joukkoliikenteen ja maankäytön välillä on selkeä vuorovaikutussuhde, kuten luvussa 2.1 todettiin. Maankäytön tehokkuuteen kaupunkialueella vaikuttaa maan markkinahinta, minkä takia alueita pyritään hyödyntämään sitä tehokkaammin, mitä korkeampi maan markkinahinta on. Maan markkinahinta on riippuvainen alueen saavutettavuudesta, joten saavutettavuus määrittelee lopulta sen, miten tehokkaasti maankäyttöä toteutetaan. Näin ollen uusien joukkoliikennehankkeiden seurauksena tapahtuvan maankäytön tehostumisen suuruus ja laajuus määrittyvät sen mukaan, kuinka paljon joukkoliikenne parantaa saavutettavuutta alueella. (Laakso, Kostianen & Metsäranta 2016.)

Lisäksi joukkoliikennemuotojen erilaiset ominaisuudet vaikuttavat siihen, kuinka suuri vaikutus joukkoliikennemuodolla on maankäyttöön. Maankäyttöön vaikuttavat tekijät

liittyvät olennaisesti joukkoliikennemuotojen tarjoamaan palvelutasoon, sillä maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten voidaan olettaa riippuvan joukkoliikenteen matkustusosuudesta. Korkean palvelutason omaavalla joukkoliikenteellä on suuri matkustustapaosuus, koska etenkin suuri matkustajakapasiteetti mahdollistaa suuret käyttäjämäärät. Lisäksi matkustusmukavuus, luotettavuus ja lyhyempi matka-aika kasvattavat joukkoliikenteen matkustustapaosuutta. Tämän takia korkean palvelutason joukkoliikennemuodoilla, kuten raideliikenteellä, on todennäköisemmät ja pysyvämmät vaikutukset maankäyttöön. (Joensuu 2011.)

2.3 Transit-oriented development (TOD)

Transit-oriented development eli TOD on kaupunkikehittämisen suunnittelumalli, jolla edistetään maankäytön tehokkuutta joukkoliikenteen solmukohdissa. Joukkoliikenteen solmukohdat ovat kaupunkien joukkoliikenteen usein raideliikenteen avulla toteutettujen runkolinjojen risteyskohtia. Raideliikenteen solmukohdissa on suuri joukkoliikenteen välityskyky sekä erinomainen palvelutaso. Tämä mahdollistaa maankäytön tehostamisen solmukohtien ympäristössä, sillä paremmalla liikennejärjestelmällä on positiivinen yhteys maan arvonnousuun joukkoliikennepysäkkien vaikutusalueella (Crampton 2003). Monipuolinen maankäyttö asumisen, palveluiden ja työpaikkojen suhteen luo keskittymiä, joissa ihmisten moottoriajoneuvoilla liikkumisen tarve vähenee. Liikkuminen muiden kaupunkialueen keskittymien välillä on kuitenkin mahdollistettu nopealla, säännöllisellä ja kattavalla joukkoliikennejärjestelmällä. (Kamruzzaman, Baker, Washington & Turrell 2014.)

Joukkoliikennekeskeisen kehittämisen suunnittelumallin avulla kaupungit voivat saavuttaa kaupunkitaloudellisia hyötyjä. Parantuneen joukkoliikennejärjestelmän synnyttämän maan arvonnousun seurauksena kaupungit saavat tuloja tonttien kaavoittamisesta ja luovuttamisesta rakentamista varten. Nämä tuotot toimivat puolestaan vastapainona joukkoliikennehankkeiden investointi- ja ylläpitokustannuksille. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015b.) Kaupungit voivat siis hyödyntää maan arvonnousun liikennehankkeiden investointien rahoituskeinona (Kauppinen 2017).

3 Pikaraitiotien vaikutukset maankäyttöön ja kaupunkirakenteeseen

3.1 Pikaraitiotien ominaispiirteet

Pikaraitiotie (eng. light rail) on sähköinen raideliikenteen muoto, jolla on junalle, metrolle ja raitovaunulle tyypillisiä ominaispiirteitä. Tämän takia pikaraitioteistä on tullut tehokas ja käytännönläheinen ratkaisu korkeatasoiselle raideliikenteelle. (van der Bijl & van Oort 2014.) Viime vuosikymmeninä pikaraitioteistä on tullut tärkeä osa kaupunkien raideliikennettä ja monissa maissa se on nopeimmin kasvava raideliikenteen muoto (Vuchic 2007).

Pikaraitiotien toiminta-alue on laajempi ja pysäkkien väliset etäisyydet suuremmat tavalliseen raitioliikenteeseen verrattuna. Pidemmällä pysäkkivälillä pyritään nostamaan yksittäisten pysäkkien käyttäjämääriä, jolloin niille voidaan luoda selkeämmät palvelualueet (Granholm, Silvo & Nissinen 2017). Yleisesti pikaraitioteiden pysäkkiväli on keskimäärin 400–800 metriä. (Vuchic 2007.)

Pikaraitiotiellä on tavallista raitioliikennettä suurempi matkustajakapasiteetti. Matkustajakapasiteetti riippuu käytössä olevasta kalustosta, mutta yleisesti yksi pikaraitiovainu vastaa kapasiteetiltaan noin kolmea bussia, mikä tarkoittaa vaunun matkustajakapasiteetin olevan noin 240 henkilöä (Haukka, Jokinen & Yrjölä 2016).

Pikaraitioteille tyypillisiä ominaisuuksia myös on, että ne suunnitellaan pitkälti kulkemaan tilassa, joka on osittain tai kokonaan suljettu muulta liikenteeltä (kuva 2). Yleensä pikaraitiotiet koostuvat noin 70–90-prosenttisesti omilla kaistoillaan olevasta tilasta. Vain pieniä ja välttämättömiä osia pikaraitioteistä suunnitellaan niin, että raitiovaunut jakavat muiden kulkumuotojen kanssa yhteisen ajoradan. (Vuchic 2007.)



Kuva 2 Havainnekuva pikaraitiotiestä (Raide-Jokeri 2015).

Pikaraitioteiden suunnittelu omille kaistoilleen mahdollistaa nopeamman ja häiriöttömämmän liikennöinnin. Muusta liikenteestä eristetyt osuudet mahdollistavat liikennöinnin paikoin jopa 70–80 kilometrin tuntivauhtia. Pikaraitiolinjojen keskinopeus on tätä alhaisempi, noin 18–40 kilometriä tunnissa. (Vuchic 2007.) Keskinopeus on kuitenkin huomattavasti suurempi kuin perinteisillä raitioteilla. Esimerkiksi Helsingin kantakaupungin raitioteilla keskinopeus on vain noin 14 kilometriä tunnissa, kun puolestaan uudella Raide-Jokerilla suunniteltu keskinopeus on noin 25 kilometriä tunnissa. Pikaraitioteiden korkeampaan keskinopeuteen vaikuttavat häiriöttömämmän liikenteen lisäksi myös linjojen liikennevaloetuudet risteyksissä. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015a.)

3.2 Pikaraitiotien maankäytöllinen vaikutusalue

Pikaraitiotien maankäytöllisen vaikutusalueen määrittelevät pääasiassa raitiotiepysäkeille johtavat kävely-yhteydet, koska ylivoimaisesti suurin osa raitiotien liityntämatkoista suoritetaan kävellen. Vaikutusalue on käytännössä noin 600 metrin etäisyydellä raitiotiepysäkeistä, koska tämän etäisyyden katsotaan olevan ajallisesti vielä kohtalaisen nopea kävellä. Kuitenkin joidenkin tutkimusten mukaan pikaraitiotien maankäytöllinen vaikutusalue ulottuu jopa 1000 metriin saakka. Pikaraitiotien maankäytöllistä vaikutusaluetta on kuitenkin vaikea määritellä tarkasti, sillä maankäyttöön vaikuttavat myös muut tekijät. (Kauppinen 2017.)

3.3 Maan ja kiinteistöjen arvonnousu

Pikaraitiotien parantama liikennejärjestelmä lisää ympäröivien alueiden saavutettavuutta, mikä tarkoittaa lyhyempiä matka-aikoja ihmisten päivittäisessä liikkumisessa, jolloin alueen yleinen houkuttelevuus kasvaa. Tämä johtaa maan ja kiinteistöjen arvonnousuun sekä niiden kasvavaan kysyntään pikaraitiotien pysäkkien vaikutusalueella. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2015b; Laakso ym. 2016.)

Hass-Klau, Crampton & Benjari (2004) tutkivat raitiovaunu- ja pikaraitiotielinjojen vaikutuksia asuinkiinteistöjen hintoihin ja vuokriin Euroopan ja Pohjois-Amerikan kaupungeissa (taulukko 1). Tutkimuksen perusteella asuntojen hinnannousussa oli eri kaupunkien välillä vaihtelua, mutta yleisesti hinnannousu oli 5–10 % suuruinen. Newcastle upon Tyneissä hintojen nousu oli jopa 20 %, mutta puolestaan Orléansissa ja Saarbrückenissa raitioliiketeellä ei ollut vaikutusta asuntojen hintoihin.

Taulukko 1 Kevyen raideliikenteen vaikutus asuntojen hintoihin pysäkkien läheisyydessä (Valli, Byring, Laakso, Leskinen & Teerihalme 2010, Alkuperäinen: Hass-Klau, Crampton & Benjari 2004).

Kaupunki	Raitiovaunu- tai pikaraitiotielinjan vaikutus asuinkiinteistöjen hintoihin / vuokriin
Newcastle upon Tyne	+ 20 %
Suur-Manchester	+ 10 %
Portland	+ 10 %
Portland Gresham	> 5 %
Strasbourg	+ 7 %
Rouen	+ 10 %
Hannover	+ 5 %
Freiburg	+ 3 %
Orléans	ei vaikutusta (aluksi negatiivinen rakentamisen aikaisen melun takia)
Nantes	pieni nousua hinnoissa
Saarbrücken	ei vaikutusta (aluksi negatiivinen rakentamisen aikaisen melun takia)

Pikaraitiotiellä on myös asumisen hintahuippuja tasoittava ja laskeva vaikutus koko kaupunkialueella. Pikaraitiotie hillitsee asuntohintojen yleistä nousua, koska houkuttelevien rakennuspaikkojen määrä kasvaa raitiotien läheisyydessä. Asuntojen hinnat puolestaan nousevat koko kaupunkialueella, jos houkuttelevia rakennuspaikkoja on tarjolla vain vähän. (Kulonpää ym. 2016.)

3.4 Katuympäristön muutostarpeet

Kuten luvussa 3.1 todettiin, pikaraitiotiet rakennetaan pääasiassa omille kaistoilleen. Esimerkiksi Raide-Jokerin 25 kilometrin reitistä 21 kilometriä on suunniteltu kokonaan omalle erilliselle väylälle. Raitiotiestä 2,1 kilometriä kulkee bussien kanssa yhteisellä kaistalla ja vain 1,9 kilometriä on suunniteltu sekaliikennekaistoille. (Espoon ja Helsingin kaupungit 2015.) Erillisten kaistojen suunnittelu raitiotielle vaatii muutostarvetta katujärjestelyille reitin varrella. Tämän seurauksena pikaraitiotien sovittaminen katuympäristöön voi paikoin olla haastavaa tiiviissä kaupunkirakenteessa.

Erillisistä väylistä johtuen pikaraitiotien vaatima katutila on huomattavasti tavallista raitiotietä suurempi. Taulukosta 2 nähdään Helsingin kaupungin laatimat katutilan mitoitusohjeet raitioliikenteelle. Pikaraitiotie tarvitsee noin 8 metriä leveyssuuntaista katutilaa suurimman osan suunnitellusta reitistä. Lisäksi pysäkkien suositusleveys 3,5 metriä ja raitiotien 30–45 metrin vaunut vaativat oman lisätilan pysäkkejä suunniteltaessa (Helsingin kaupunki 2014).

Taulukko 2 Raitiotien tilantarve (Helsingin kaupunki 2014).

Rata-alueen leveys suoralla	Suositus
2-raiteinen eroteltu raitiotie keskellä katua	8,0 m
2-raiteinen raitiovaunukaista keskellä katua	6,4 m
1-raiteinen eroteltu raitiotie keskellä katua	5,0 m
1-raiteinen raitiovaunukaista keskellä katua	3,4 m
Ajoradan pienin leveys, kun raitiotie on autokaistoilla	-
Aurausleveys reunakivien tai muiden esteiden välissä	-

Pikaraitiotie saadaan mahdutettua katuympäristöön joko kaventamalla olemassa olevia ajoratoja tai rakentamalla tiettyjä katuosuuksia kokonaan uudestaan niin, että ne vastaavat mahdollisimman hyvin pikaraitiotien vaatimuksia ja tarpeita. Ajoradan kaventaminen tarkoittaa käytännössä leveiden ajoratojen sovittamista uudelleen niin, että vapautuva tila saadaan raitiotien käyttöön. Monissa tilanteissa tämä tarkoittaa myös joidenkin autoilulle tarkoitettujen kaistojen poistamista. Tietyissä tilanteissa katuosuuksien poikkileikkauksia muuttamalla mahdollistetaan myös riittävä tila täydennysrakentamiselle. Tilan puutteen vuoksi lyhyet osuudet raitiotiestä on kuitenkin mahdollista rakentaa ajoradan yhteyteen. (Espoon ja Helsingin kaupungit 2015.)

Lisäksi tietyillä katuosuuksilla vaihtoehtona on rakentaa pikaraitiotie ainoaksi liikenne-
muodoksi kevyen liikenteen ohella. Näin on esimerkiksi suunniteltu Raide-Jokerin Otaniemen kampusalueen läpi kulkevalla osuudella. Otaniementie katkaistiin Aalto-yliopiston uudella Väre-rakennuksella, ja pikaraitiotie on suunniteltu kulkemaan rakennuksen vierestä piha-alueen läpi. (Espoon ja Helsingin kaupungit 2015.)

Pikaraitioteiden rakentaminen voi myös aiheuttaa muutostarvetta kaupunkien vanhoille raitiotieosuuksille, jos uusia pikaraitioteita integroidaan osaksi vanhaa raitiotieverkkoa. Näin tulee tapahtumaan esimerkiksi Helsingissä, kun Tuusulanväylän ja Vihdintien pikaraitioteiden päätepysäkit sijoitetaan keskustaan Kaivokadulle ja Mannerheimintielle. Ongelmana kantakaupungin alueella nykyisin on etenkin raitioteiden erillisten kaistojen puuttuminen. Edellytyksenä ratojen toteutukselle onkin pääkatujen perusparannukset, joissa pikaraitioteille rakennetaan omat kaistat sekä paremmat liikennevaloetudet. Lisäksi nykyisiä pysäkkejä täytyy pidentää pikaraitiokalustolle sopiviksi. (Granholm ym. 2017.)

Pikaraitioteita voidaan käyttää myös kaupunkiympäristön elävöittämisen välineenä, koska uudet raideliikenneyhteydet nostavat kaupunkien imagoa. Pikaraitioliikenne houkuttelee kaupunkien keskusta-alueille enemmän kävijöitä, jonka seurauksena kävelykatujen laajentaminen ja yksityisautoilun rajoittaminen mahdollistuvat. (Valli ym. 2010.) Esimerkiksi Strasbourgin kaupungissa Ranskassa keskusta-alueen kävijämäärä nousi 66 %, kun kaupungin ensimmäinen pikaraitiolinja avattiin vuonna 1994. Strasbourgin pikaraitiotiet ovat mahdollistaneet laajan kävelykeskustan muodostumisen (Kauppinen 2017.)

3.5 Maankäytön muutos ja rakennusten muutostarpeet

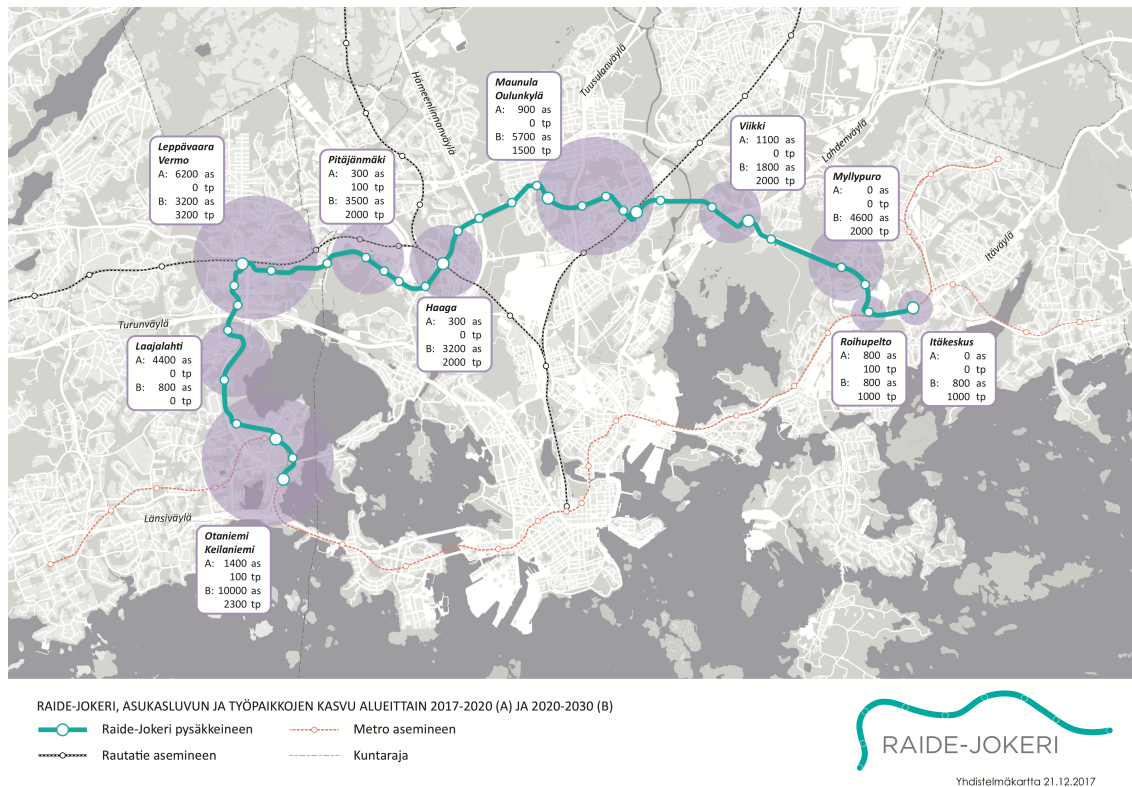
Maankäytön tiivistyminen pikaraitiotien vaikutusalueella mahdollistuu maan arvonnousun seurauksena (Valli ym. 2010). Arvonnousun ja sijainnin houkuttelevuuden kasvun myötä asuinrakentaminen, toimitilat ja palvelut kohdistuvat pikaraitiotien pysäkkien läheisyyteen. Tässä luvussa käsitellään pikaraitiotien seurauksena tapahtuvaa kaupunkirakenteen tiivistymistä ja palvelurakenteen muutosta.

Asuinrakentaminen kattaa suuren osan pikaraitiohankkeiden seurauksena syntyvästä uudesta rakennuskannasta, koska riittävällä asunnontuotannolla mahdollistetaan kaupunkien väestönkasvu. Esimerkiksi Raide-Jokerin pysäkkien vaikutusalueella arvioidaan vuonna 2035 olevan noin 31 000 uutta asukasta (Espoon ja Helsingin kaupungit 2015). Tampereen kaupunki puolestaan arvioi raitiotien vaikutusalueen asukasmäärän kasvavan 58 000:lla asukkaalla vuodesta 2025 vuoteen 2040 (Tampereen kaupunki 2016).

Asuinrakentamisen ohella palveluiden ja yritysten toimitilojen sijoittamisen houkuttelevuus ja kannattavuus pikaraitiolinjan vaikutusalueelle kasvaa. Steer Davies Gleaven (2005) Isossa-Britanniassa tekemän tutkimuksen mukaan yritykset kokivat saavuttavansa monia hyötyjä pikaraitiolinjojen läheisestä sijainnista johtuen. Hyödyiksi koettiin etenkin saavutettavuuden parantuminen niin asiakkaiden kuin työntekijöiden keskuudessa sekä helpompi päätöksenteko liiketoiminnan laajentamisesta pikaraitiolinjojen parantaman joukkoliikennejärjestelmän alueelle. Tutkimuksen mukaan kuitenkin palveluiden ja toimitilojen rakentaminen keskittyy huomattavasti pienemmälle alueelle pysäkkien ympäristössä kuin asuinrakentaminen.

Yritysten saamien hyötyjen takia liikennejärjestelmän kehittyminen vaikuttaa selkeästi ohjaavan maankäyttöä suuntaan, jossa asuminen, palvelut ja työpaikat kohtaavat (Knowles & Ferbache 2016). Kuvassa 3 on havainnollistettu Raide-Jokerin ympäristössä olevien alueiden asukasmäärän ja työpaikkojen kasvua. Kuvasta on havaittavissa, että asukasluvu ja työpaikkojen määrä kasvavat huomattavasti etenkin raideliikenteen solmukohtien ympäristössä.

Asumisen, palveluiden ja työpaikkojen yhdistämistä voidaan toteuttaa esimerkiksi hybridirakennusten avulla, joissa asuinrakennusten kadunvarsikerrokseen on integroitu toimitiloja yksityisille ja julkisille palveluille. Hybridirakennusten avulla palvelut voidaan sijoittaa lähemmäksi ihmisten keskeisiä liikkumisalueita, jolloin ihmisten liikkumisen tarve pienenee. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016.)



Kuva 3 Raide-Jokerin lähialueiden asukasluvun ja työpaikojen kasvu (Raide-Jokeri 2018).

Uusi rakentaminen pikaraitioteiden läheisyydessä on tärkeää toteuttaa raitiotien rakentamisen kanssa samanaikaisesti, jotta uudet asukkaat voivat heti hyödyntää raitiolinjaa päivittäisessä liikkumisessaan. Tällöin ihmisillä ei ole niin suurta tarvetta käyttää henkilöautoa liikkumiseen. (Olesen 2014.) Yhtäaikainen rakentaminen pikaraitiotien ja sen lähialueen kanssa antaa myös parhaat edellytykset tehokkaalle maankäytölle radan ympäristössä (Valli ym. 2010).

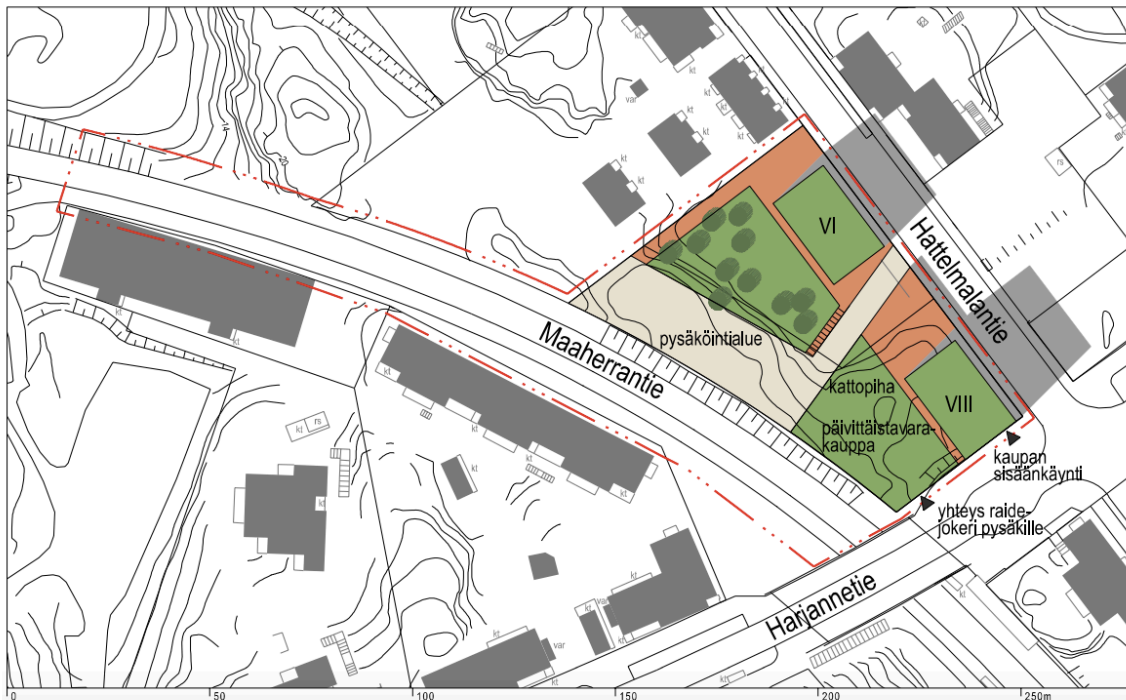
Suomessa tulevilla pikaraitiotiekaupungeilla, Helsingillä ja Tampereella, on vahva visio toteuttaa TOD:n (ks. luku 2.3) mukaista suunnittelumallia. Tämä näkyy molempien kaupunkien suunnitelmissa ohjata kasvua ja asuntotuotantoa raitioteiden varrelle. Esimerkiksi Helsingin yleiskaavassa mainitaan uusien maankäyttöalueiden rakentamisesta seuraavalla tavalla: ”Sekä laajemmat uudet maankäyttövaraukset että täydennys- ja lisärakentaminen on ohjattu erityisesti raideliikenteen asemansseuduille, nykyisten ja tulevien raideliikenneyhteyksien solmukohtiin sekä merkittävien pysäkkien ympäristöihin” (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016). Luvuissa 3.5.1 ja 3.5.2 tarkastellaan miten pikaraitioteiden käynnistämä täydennys- ja lisärakentaminen muokkaavat kaupunkirakennetta. Uusien laajempien maankäyttöalueiden rakentamista ei tämän työn tavoitteista ja rajauksesta johtuen käsitellä lainkaan.

3.5.1 Täydennysrakentaminen

Täydennysrakentamisella tarkoitetaan rakentamista jo rakennetulla alueella olevalle tyhjälle tontille (Lukkarinen, Kärki, Saari & Junnonen 2011). Täydennysrakentaminen on merkittävässä osassa pikaraitiotiehankeiden seurauksena syntyvästä rakennuskannasta,

sillä raitiotiet mahdollistavat entistä tehokkaamman maankäytön. Etenkin Suomessa täydennysrakentamisen merkittävyys korostuu enemmän suhteessa kansainvälisiin kaupunkiin harvan yhdyskuntarakenteen takia (Joensuu 2011). Helsingin kaupungin suunnitelmien mukaan vanhoja kaupunginosia pikaraitioteiden varsilla pyritään täydennysrakentamaan merkittävästi, joissain tapauksissa jopa 50 prosenttia kaupunginosatasolla. Lisäksi rakentamista on mahdollista lisätä pienemmillä korttelialueilla moninkertaisesti. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016.)

Täydennysrakentamisesta uudelle tontille sekä palveluiden sijoittautumisen muutoksesta pikaraitiotien pysäkkien välittömään läheisyyteen kertoo esimerkiksi Pihlajiston paikalliskeskuksen suunniteltu siirtyminen Raide-Jokerin uuden pysäkin viereen (kuva 4). Hattelmalantien ja Harjannetien kulmassa sijaitsevalle metsäalueelle rakennetaan kaksi asuin-kerrostaloa, joissa katutasen kerrokset on varattu päivittäistavara-kaupalle ja muulle liiketoiminnalle. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2018.) Alueen asemakaavamuutos muutos tuli lainvoimaiseksi 25.3.2019 (Helsingin kaupunki 2019), ja muutos on hyvä esimerkki pikaraitiotien pysäkkien vetovoimasta asuinhuoneistoille, palveluille ja liike-tiloille.



Kuva 4 Täydennysrakentamista Pihlajistossa Raide-Jokerin pysäkin välittömässä läheisyydessä (Helsingin kaupunki 2018).

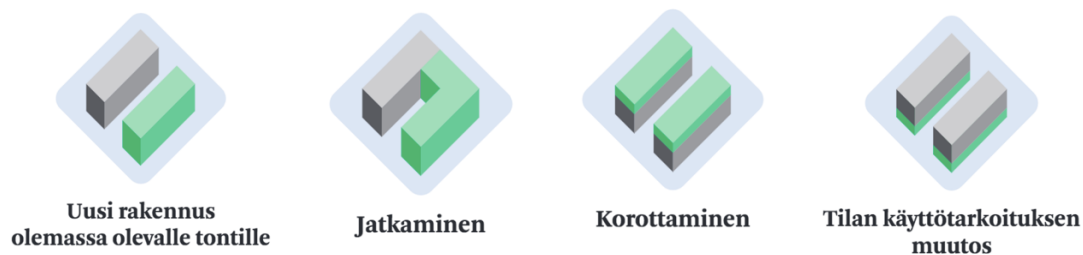
Joissain tapauksissa täydennysrakentamisen toteutus voi olla haastavaa muun muassa tiiviin kaupunkirakenteen tai arvokkaan kulttuuriympäristön takia. Näin on esimerkiksi Tampereen keskusta-alueella, jossa useat suojelukohteet asettavat rajoituksia maankäytölle. Tämän takia raitiotien mahdollistama täydennysrakentaminen painottuu vahvasti Tampereen keskustan ulkopuolisille alueille. (Kauppinen 2017.) Kuitenkin tiiviissä kaupunkirakenteessa uusi rakentaminen ja rakennusten käyttötarkoitusten muuttaminen voidaan toteuttaa lisärakentamisella.

3.5.2 Lisärakentaminen

Kiinteistöjen arvonnousun ja niiden kasvavan kysynnän seurauksena paine kiinteistöjen toiminnalliseen kehittämiseen kasvaa, jotta niistä saatava hyöty olisi maksimaalinen. Uutta rakentamista ja rakennusten toiminnallista kehittämistä voidaan toteuttaa lisärakentamisella. Lukkarinen ym. (2011) määrittelivät lisärakentamisen seuraavalla tavalla:

”Lisärakentaminen tarkoittaa rakentamista aiemmin rakennetun kohteen välittömään yhteyteen vanhan taloyhtiön tontille. Tontti voi olla taloyhtiön tai jonkun muun tahon omistuksessa, jossa taloyhtiö on vuokralla. Lisärakentaminen lisää rakennuksen kerrosalaa joko rakennuksen sisä- tai ulkopuolelle. Esimerkiksi ullakon muuttaminen asuinhuoneiksi, kerrosten lisääminen tai hissien rakentaminen ovat lisärakentamista.”

Rakennusten toiminnallinen kehittäminen voidaan jakaa neljään osaan lisärakentamismallien (kuva 5) mukaan: uusi rakennus olemassa olevalle tontille, rakennuksen jatkaminen, korottaminen ja käyttötarkoituksen muutos (Ahlava ym. 2012). Toteutusmallien soveltuvuus eri rakennuksille riippuu muun muassa olemassa olevasta tontista, kiinteistön teknisistä ominaisuuksista, maaperästä ja voimassa olevasta asemakaavasta (Lukkarinen ym. 2011.)



Kuva 5 Lisärakentamismallit (Ahlava ym. 2012).

Lisärakennusprosessi voi käynnistyä joko kaupungin tai yksittäisen taloyhtiön aloitteesta riippuen, kenen omistuksessa kehitettävä tontti on. Pikaraitiotiehankkeiden mahdollistaman uuden rakennuskannan toteutumisen edellytyksenä on yksityisten maanomistajien ja taloyhtiöiden aloitteellisuus, sillä suuri osa lisärakentamisen potentiaalista sijaitsee yksityisillä tonteilla olemassa olevan kaupunkirakenteen seassa. Tämän takia yksityisen lisärakentamiskannan toteutuminen on epävarmempaa kuin kaupunkien johtamat rakennushankkeet, koska taloyhtiöt voivat kokea täydennysrakentamisprosessin toteuttamisen haastavana ja monimutkaisena. (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2016.) Lisärakennuskannan toteutumista voi kuitenkin vauhdittaa asunto-osakeyhtiöiden mahdollisuus rahoittaa tulevia korjaustöitä lisärakentamisella. Taloyhtiöt voivat esimerkiksi myydä tonttiansa ylimääräisen rakennusoikeuden rakennusliikkeelle ja näin rahoittaa tulevan putkitai piharemontin. (Ahlava ym. 2012.)

Hurst & West (2014) tutkivat pikaraitiolinjan vaikutuksia maankäytön muutoksiin Minneapolisissa Yhdysvalloissa. Tutkimuksen mukaan pikaraitotien läheisyys vaikutti pääasiassa vain teollisuuden kiinteistöihin sekä omakotitaloihin. Kiinteistöjen käyttötarkoitusta alettiin muuttaa jo raitiolinjan rakennusvaiheessa, ja pääasiassa kiinteistöjä muutettiin asuinkerrostaloiksi.

Lielahden sellutehtaan uusiokäyttö Tampereella kuvastaa teollisten rakennusten käyttötarkoituksen muutosta pikaraitiotien varressa. Teollinen toiminta tehdasalueella loppui vuonna 2008, ja tehtaan ympäristössä olevia kaatopaikka-alueita on maisemoitu virkistysalueiksi 2000-luvun aikana. Nyt uuden raitiotien myötä myös vanhoille tehdasrakennuksille ollaan visioimassa uusia käyttötarkoituksia. Kaupungin suunnitelmana on kehittää aluetta suuntaan, jossa kohtaavat ruohonjuuritason ja korkeakulttuurin toiminnot, yritysten toimitilat sekä vapaa-ajan mahdollisuudet. Tehtaan tiloihin on suunniteltu esimerkiksi monitoimisali, teollisuusmuseo ja lähiruokaravintola. Suunnitelman tarkoituksena on säilyttää tehdasrakennusten tyyli ja arkkitehtuuri, jolloin alueen tunnelma säilyy erityisenä. (Tampereen kaupunki 2019.)

4 Muiden joukkoliikennemuotojen maankäytöllisten vaikutusten vertailu suhteessa pikaraitiotiehen

Tässä luvussa tutkitaan, miten kolmen keskeisen joukkoliikennemuodon vaikutukset maankäyttöön eroavat pikaraitiotieiden vastaavista vaikutuksista (ks. luku 3). Lisäksi jokaisen joukkoliikennemuodon osalta tarkastellaan niitä tekijöitä, jotka synnyttävät eroja maankäytössä liikkumismuotojen välille. Maankäyttöön vaikuttavia joukkoliikenteen tekijöitä tarkasteltiin myös luvussa 3.2. Tarkasteltavina joukkoliikennemuotoina ovat lähijuna-, metro- ja runkobussiliikenne.

4.1 Lähijuna

Juna on raskaan raideliikenteen muoto, joka alun perin suunniteltiin kaukoliikenteen kuljetusmuodoksi. Kuitenkin junilla pystytään tarjoamaan myös lähiliikennettä kaupunginosien ja läheisten kaupunkien välillä, jolloin lähijunat tarjoavat nopean ja luotettavan joukkoliikennevaihtoehdon. (Vuchic 2007.)

Lähijunien liikkumisympäristö on eristetty kokonaan muusta liikenteestä, minkä vuoksi junien vaatiman infrastruktuurin rakentaminen on hyvin kallista (Kauppinen 2017). Tämän seurauksena raideliikehankkeet edellyttävät tehokasta rakentamista asemien läheisyydessä, jotta hankkeiden investoinnit olisivat kannattavia. Lähijunien vaikutusta maankäytön tehokkuuteen asemien ympäristössä lisäävät myös lähijunien korkea palvelutaso ja saavutettavuus. (Joensuu 2011.) Lähijunien palvelutasa nostavia tekijöitä ovat esimerkiksi junien suuri matkustajakapasiteetti, luotettavuus, esteettömyys ja matkustusmukavuus. (Valli ym. 2010).

Laakso (2015) tarkasteli tutkimuksessaan lähijunaliikenteen vaikutuksia asuntojen hintatasoon. Tutkimuksen mukaan lähijunaliikenteestä seuranneella saavutettavuuden parantumisella oli positiivinen vaikutus asuntojen hintoihin pääkaupunkiseudun ympärillä sijaitsevilla KUUMA-kunnissa. KUUMA-kuntia ovat Kirkkonummi, Vihti, Hyvinkää, Nurmijärvi, Tuusula, Järvenpää, Kerava, Mäntsälä, Pornainen ja Sipoo (KUUMA-seutu 2019). Asuntojen hinnat nousivat 4 % KUUMA-kuntien keskuksissa ja 2 % KUUMA-kuntien taajamissa. Tämä on osoitus lähijunien laajasta vaikutusalueesta. Lähijunat palvelevat pidempiä matkoja muihin kaupunkien joukkoliikennemuotoihin verrattuna, ja niihin liityntä on yleensä toteutettu paikallisbussiliikenteellä. Lähijunan vaikutusalue ja sen suuruus ovat siis pikaraitiotiehen verrattuna selvästi suuremmat. (Kauppinen 2017.)

4.2 Metro

Metro on raskaan raideliikenteen muoto, joka on liikkumisympäristöltään kokonaan eristetty tai suljettu muulta liikenteeltä. Metroradan ja sen asemien erityisyyden ja pysyvän luonteen takia metrojärjestelmän vaikutukset positiiviseen kaupunkikehitykseen ovat suuremmat kuin millään muulla liikkumismuodolla. Erot maankäytön vaikutusten laajuudessa metron ja pikaraitiotien välillä johtuvat metron suuremmasta matkustajakapasiteetista. Metrolla on pidempien junien ja asemien nopean matkustajavaihdon vuoksi pikaraitiotietä suurempi linjakapasiteetti. Lisäksi metron suljetusta liikkumisympäristöstä johtuen sen nopeus, luotettavuus ja turvallisuus ovat paremmat pikaraitiotiehen verrattuna. (Vuchic 2007.)

Kuitenkin pikaraitiotien etuna metroon verrattuna on, että raitiotie pääsee integroitumaan paremmin kaupunkien jalankulkuvyöhykkeille, jolloin pikaraitiotiepysäkit ovat paremmin saavutettavissa kuin maanalaiset metroasemat. Pikaraitiotien linjaus on myös tarvittaessa helpommin muutettavissa metroon verrattuna. Lisäksi metron rakentamiskustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin pikaraitiotiellä. (Vuchic 2007.)

Metron vaikutukset yhdyskuntarakenteen tiivistymiseen ovat merkittävät. Esimerkiksi Helsingin itäisen metron rakentaminen mahdollisti Herttoniemen sataman ja Vuosaaren alueen tiivistymisen ja kaupunkialueen laajenemisen itään. Näillä alueilla ja metrolinjan muussa ympäristössä täydennysrakentaminen on ollut merkittävässä roolissa kaupunkirakenteen tiivistymisen kannalta. Ilman metron rakentamista nykyinen rakennuskanta metron ympäristössä olisi toteutunut muualla Helsingissä sijainneissa, joissa olisi todennäköisesti huonommat joukkoliikenneyhteydet. (Valli ym. 2010.)

Helsingin itäinen metro mahdollisti palveluiden ja toimitilojen syntymisen ja siirtymisen radan läheisyyteen. Esimerkiksi Itäkeskuksen kauppakeskuksen (nykyinen Itis) rakentaminen nykyisessä laajuudessaan ei olisi ollut mahdollista ilman metron tarjoamaa korkea tasoista raideliikennettä. Lisäksi metrolla on ollut suuri vaikutus muiden metroradan varrella olevien keskusten syntyyn Vuosaarella, Herttoniemessä ja Kontulassa. (Valli ym. 2010.) Viimeisimpänä suurena hankkeena metron varrella on vuonna 2018 valmistunut kauppakeskus REDI Kalasatamassa.

Helsingin metron vaikutukset maankäytössä ja kiinteistöjen arvossa ulottuvat noin 1000 metrin etäisyydelle metroasemista. Alle kilometrin etäisyydellä metron vaikutus asuntojen hintoihin oli kokonaisuudessaan 0–10 %. Kiinteistöjen arvonnousu perustui saavutettavuuden parantumiseen. (Valli ym. 2010.) Kuitenkin Helsingin metron vaikutus maankäyttöön olisi voinut olla vieläkin suurempi, jos kaupunkisuunnittelu olisi otettu metron suunnittelussa kokonaisvaltaisemmin huomioon. Metro kulkee suuren osan sen matkasta henkilöautoliikenteelle tarkoitetun Itäväylän kanssa rinnakkain, jolloin metron koko potentiaalia ei saada hyödynnettyä liikenteellisesti ja maankäytöllisesti. (Kauppinen 2017.)

4.3 Runkobussiliikenne

Joukkoliikenteen runkobussilinja on bussiliikenteen muoto, jossa linjan nopeutta, luotettavuutta ja tehokkuutta on pyritty parantamaan tavalliseen bussiliikenteeseen verrattuna muun muassa erillisten kaistojen avulla. Lisäksi runkoliikenteen busseihin nouseminen on usein mahdollistettu bussin kaikista ovista, mikä sujuvoittaa ja nopeuttaa linjan toimintaa tavalliseen bussiliikenteeseen verrattuna. (Vuchic 2007.)

Pikaraitiotiellä on suuremmat vaikutukset maankäyttöön ja kaupunkirakenteen kehitykseen kuin runkobussilinjalla. Erot liikennemuotojen vaikutuksissa kaupunkirakenteelle johtuvat muun muassa pikaraitiotien suuremmasta matkustajakapasiteetista, matkustusmukavuudesta ja luotettavuudesta. Bussiliikennettä ei myöskään koeta kävelypainotteisilla alueilla yhtä mukavaksi kuin pikaraitioliikennettä. (Vuchic 2007.)

Runkobussiliikenteen etuna pikaraitiotiehen verrattuna on sen alhaiset investointikustannukset, koska linjojen infrastruktuurin toteuttamiseen ei tarvitse rakentaa raiteita. Runkobussilinjat eivät ole tästä syystä yhtä pysyviä kuin pikaraitiotie, joten myös niiden vaikutukset kaupunkirakenteelle jäävät pienemmiksi. Koska runkoliikenteen bussit jakavat

osittain saman tilan autoliikenteen kanssa, ovat ne alttiimpia liikenteen ruuhkaisuudelle kuin pikaraitiotie.

Runkobussilinjojen vaikutus maankäyttöön ja sen vertaaminen pikaraitiotien vastaaviin vaikutuksiin on ajankohtainen aihe suomalaisen liikennejärjestelmän kannalta. Esimerkiksi Espooseen ja Helsinkiin rakennettavan Raide-Jokerin reitti on toteutettu tällä hetkellä runkobussilinja 550:n avulla. Lisäksi Tampere tutki raitiotien reitin joukkoliikenteen toteuttamista bussivaihtoehdon avulla (Kulonpää ym. 2016).

Joukkoliikenteen toteuttamista nykyisen runkolinja 550 reitille Espoossa ja Helsingissä on tarkasteltu pikaraitiotien, parannellun bussivaihtoehdon sekä nykymuotoisen runkolinjan välillä. Parannellussa bussivaihtoehdossa linja toteutettaisiin suurempikapasiteetisillä nivelbusseilla ja reitille rakennettaisiin lisää erillisiä bussikaistoja (HSL 2016). Arvioinnin perusteella pikaraitiotien rakentamisesta saatavat hyödyt yhdyskuntarakenteen kannalta olivat suuremmat kuin bussivaihtoehtojen, koska pikaraitiotie mahdollistaa merkittävästi täydennys- ja lisärakentamista. Lisäksi liikenteen solmukohtien houkuttelevuus yrityksille kasvaa. Yhdyskuntarakenteen tiivistyminen mahdollistuu myös parannellulla bussivaihtoehdolla, mutta rakentamisen arvioidaan tapahtuvan huomattavasti hitaammin pikaraitiotiehen verrattuna. Nykymuotoisen runkolinjan avulla yhdyskuntarakenteen tiivistäminen ei onnistu, koska linja 550 ei pysty tarjoamaan riittävää matkustajakapasiteettia joukkoliikenteelle. (Raide-Jokeri 2016.)

Raide-Jokeri kasvattaa myös joukkoliikenteen kulkutapaosuutta huomattavasti enemmän kuin bussivaihtoehdot (Raide-Jokeri 2016), mikä mahdollistaa tiiviimmän maankäytön pikaraitiotien ympäristössä. Raide-Jokerin hankearvioinnin mukaan Raide-Jokeri myös parantaa lähes koko pääkaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmän palvelutasoa. Eniten palvelutaso paranee luonnollisesti Raide-Jokerin lähialueilla (Raide-Jokeri 2019).

Kurvinen ja Sorri (2016) tutkivat bussipysäkkien läheisyyden vaikutuksia asuntojen hintoihin Tampereella. Tutkimuksen mukaan bussipysäkkien läheisyys vaikutti asuntojen hintoihin vain noin 50 metrin etäisyydellä pysäkestä, jolloin havaittu vaikutus asuntojen hintoihin oli 1,1 % luokkaa. Pikaraitiotiehen verrattuna vaikutus on erittäin alhainen, sillä pikaraitiotien vaikutus asuntojen hintoihin sen pysäkkien vaikutusalueella on noin 0–20 % (ks. luku 3.2). Kurvisen ja Sorrin tutkimuksessa on tarkasteltu vain normaalia bussiliikennettä, joten vaikutukset eivät ole suoraan verrattavissa runkobussilinjojen vaikutuksiin. Tutkimus antaa kuitenkin hyvän kuvan siitä, miten bussiliikenteen vaikutukset kaupunkirakenteelle jäävät vähäisiksi.

4.4 Yhteenveto pikaraitiotien ja muiden joukkoliikennemuotojen vaikutuksista maankäyttöön

Kauppinen (2017) koosti tutkielmassaan kirjallisuuden ja haastatteluiden pohjalta eri joukkoliikennemuotojen maankäytölliset vaikutusalueet ja vaikutusten suuruudet maankäytössä (taulukko 3). Taulukosta on hyvin nähtävissä, kuinka pikaraitiotien vaikutukset maankäyttöön ovat huomattavasti suuremmat kuin bussiliikenteellä, mutta pienemmät metroon ja lähijunaan verrattuna.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin runkobussiliikennettä tavallisen bussiliikenteen sijaan. Havaintojen perusteella runkobussiliikenteen vaikutusten suuruus maankäyttöön ei ole

täysin merkityksetön. Vaikutuksen suuruus verrattuna pikaraitiotiehen on kuitenkin pienempi, koska kaupunkirakenteen tiivistyminen tapahtuu hitaammin ja bussiliikenteen reitit saattavat muuttua nopealla aikataululla.

Taulukko 3 Eri joukkoliikenteen maankäytöllisen vaikutusalueen laajuus ja vaikutuksen suuruus maankäytössä (Kauppinen 2017).

	Maankäytöllisen vaikutusalueen laajuuden haarukka (linnuntie-etäisyys metreinä)	Maankäytöllisen vaikutusalueen laajuus keskimäärin (linnuntie-etäisyys metreinä)	Vaikutuksen suuruus	Rakentamiskustannukset
Bussiliikenne	50–400	50–300	Merkityksetön	Eduellinen
Pikaraitiotie	300–1000	300–600	Keskisuuri	Kallis
Metro	600–1000	600–700	Merkittävä	Erittäin kallis
Lähijuna	-	-	Keskisuuri/ merkittävä	Erittäin kallis

Erot joukkoliikennemuotojen vaikutuksista maankäyttöön syntyivät muun muassa matka-ajoista, jotka vaikuttavat saavutettavuuteen, matkustajakapasiteetista sekä muista palvelutasotekijöistä, kuten luotettavuudesta ja matkustusmukavuudesta. Myös investointikustannusten suuruudella on merkitystä, sillä korkeammilla investointikustannuksilla saadaan rakennettua raskaampaa ja pysyvämpää joukkoliikenneinfrastruktuuria, jolloin myös vaikutukset maankäyttöön ovat suuremmat, koska raideliikenteen pysyvä luonne motivoi kaavoittamaan asemien ympäristöjä tehokkaasti (Valli ym. 2010).

Vaikutukset kaupunkirakenteen tiivistymisen ja palvelurakenteen muutoksen osalta pätevät eri joukkoliikennemuodoille, jos ne vain parantavat alueellista saavutettavuutta. Vaikutuksen suuruus ja laajuus joukkoliikennemuotojen välillä ovat vain eri luokkaa. Esimerkiksi Helsingin itäinen metro pystyi muokkaamaan kaupungin palvelurakennetta merkittävästi suurempien ostoskeskusten ja pienempien aluekeskusten synnyttyä. Lähijunaliikenteen laajasta toiminta-alueesta johtuen lähijunaliikenne vaikuttaa maankäyttöön myös kaupungin ulkopuolella.

Kauppinen (2017) kuitenkin toteaa tutkielmassaan, että kokonaisvaltaisella ja laadukkaalla kaupunkisuunnittelulla voidaan pikaraitiotiehankeissa määrittää hyvin pitkälle maankäytöllisen vaikutuksen suuruus, koska liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittäminen kulkevat käsikädessä toistensa kanssa:

”Helsingin metrosta saatujen tulosten perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että raitiotien maankäytöllisen vaikutusalueen laajuus ja sen suuruus sekä reunaehdot maankäytössä riippuvat suorastaan tarkalleen kokonaisvaltaisen kaupunkisuunnittelun laadusta ja siihen sitoutumisesta. Mahdollisuus suurempaan hyötyyn on siis olemassa raideliikennehankeissa, kun suunnittelu ja etenkin kaupungin sekä valtakunnan politiikka sitoutuvat sen edistämiseen.”

(Kauppinen 2017).

5 Johtopäätökset

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin pikaraitioteiden ja muiden merkittävien joukkoliikenne-
muotojen aiheuttamia vaikutuksia kaupunkirakenteelle. Toisessa luvussa pohjustettiin ai-
hetta tarkastelemalla joukkoliikenteen ja maankäytön välistä suhdetta sekä maankäyttöön
vaikuttavia tekijöitä. Kolmannessa luvussa tutkittiin pikaraitioteiden aiheuttamaa muu-
tosta kaupunkirakenteelle. Neljännessä luvussa pikaraitioteiden vaikutuksia maankäyt-
töön ja kaupunkirakenteeseen verrattiin lähijunan, metron ja runkobussiliikenteen vastaa-
viin vaikutuksiin.

Tutkielman tavoitteena oli tutkia pikaraitioteiden rakentamisen aiheuttamia vaikutuksia
kaupunkirakenteen keskittymille. Kirjallisuustutkimuksen perusteella pikaraitioteiden ra-
kentamisesta syntyvä muutos ja muutostarve kohdistuu etenkin maankäyttöön, nykyiseen
rakennuskantaan ja katuympäristöön. Pikaraitiotien vaikutusalueen laajuus katsotaan
käytännössä olevan kävelyetäisyys raitiotien pysäkestä. Parhaimmillaan pikaraitioteiden
vaikutusten laajuus ulottui noin kilometriin pysäkkien ympäristössä. Vaikutusalueen laa-
juutta on kuitenkin vaikea määrittellä tarkasti, sillä maankäyttöön ja kiinteistöjen arvon-
nousuun vaikuttaa myös muita tekijöitä.

Tutkielman perusteella pikaraitioteiden rakentamisella on kaupunkirakennetta tiivistävä
vaikutus. Pikaraitiotiet parantavat saavutettavuutta, jonka seurauksena maan arvo nousee,
mikä motivoi kaavoittamaan ja rakentamaan lisää kaupunkirakennetta pikaraitioteiden
pysäkkien vaikutusalueella, jotta liikennehankkeen hyödyt saadaan maksimoitua. Uusi
rakentaminen kaupunkirakenteen sisään voidaan toteuttaa joko täydennys- tai lisäraken-
tamisena. Suomessa suuri osa pikaraitiotiehankeiden seurauksena syntyvästä rakennus-
kannasta toteutetaan täydennysrakentamisena, koska kaupunkien keskustojen ulkopuoli-
nen väljä kaupunkirakenne antaa siihen hyvät mahdollisuudet. Laajan lisärakentamiskan-
nan toteutuminen voi olla täydennysrakentamista haastavampaa, etenkin jos rakentami-
nen jää kokonaan yksityisten taloyhtiöiden harkinnan varaan. Näissä tapauksissa kaupun-
geilla on merkittävä rooli edesauttaa lisärakentamista, jotta uutta rakennuskantaa saadaan
toteutettua pikaraitiolinjoiden läheisyydessä.

Asuinrakentaminen on merkittävässä osassa pikaraitioteiden läheisyyteen syntyvästä uu-
desta rakennuskannasta, koska asuinrakentamiselle on kysyntää kaupunkien väestömää-
rän kasvaessa. Kuitenkin pikaraitiotiet muokkaavat myös kaupunkien palvelurakennetta,
koska parantunut saavutettavuus houkuttelee yrityksiä ja palveluita sijoittumaan pikarai-
tioteiden pysäkkien läheisyyteen. Steer Davies Gleaven (2005) tutkimuksen mukaan yri-
tykset kokivat hyötyvänsä pikaraitiotien tuomasta paremmasta saavutettavuudesta asiak-
kaille ja työntekijöille, jolloin myös päätös liiketoiminnan siirtämisestä pikaraitiotien lä-
heisyyteen oli helpompaa. Yritysten ja palveluiden sijoittuminen pikaraitioteiden lähei-
syyteen kaupunkirakenteen tiivistymisen ohella edistää kestävästä liikennejärjestelmän ja
kaupunkirakenteen toteutumista.

Katuympäristöön pikaraitiotie aiheuttaa muutostarvetta, koska pikaraitiotien erilliset
kaistat vievät leveyssuuntaista katutilaa noin 8 metriä. Pikaraitiotie saadaan mahdutettua
katutilaan muun muassa poistamalla autoille tarkoitettuja kaistoja tai rakentamalla tiettyjä
katuosuuksia kokonaan uudestaan. Pikaraitioteilla voi olla myös kaupunkien kävelykes-
kustaa laajentava vaikutus, koska pikaraitiotien myötä joukkoliikenteen kulkutapaosuus
kasvaa ja autolla liikkumisen tarve vähenee.

Verrattaessa pikaraitiotien vaikutuksia lähijunaan, meteroon ja runkobussiliikenteeseen, voidaan todeta kaikilla kulkumuodoilla olevan maankäyttöön todennäköisesti positiivinen vaikutus, jos ne parantavat huomattavasti alueen saavutettavuutta. Vaikutukset maankäytössä näkyvät kaupunkirakenteen tiivistymisenä ja palvelurakenteen muutoksena. Kuitenkin vaikutusten suuruudessa ja laajuudessa on eroja eri joukkoliikennemuotojen välillä. Tutkimuksen perusteella pikaraitiotiellä on keskisuuri vaikutus maankäyttöön. Metrolla ja lähijunalla on pikaraitiotietä suurempi ja laajempi maankäyttölinen vaikutusalue. Runkobussilinjan vaikutukset maankäyttöön jäävät pikaraitiotiehen verrattuna pienemmiksi, koska kaupunkirakenteen tiivistyminen tapahtuu hitaammin.

Erot maankäyttölinen vaikutusten suuruudessa eri joukkoliikennemuotojen välille syntyvät saavutettavuudesta ja palvelutasosta. Lisäksi infrastruktuurin pitkäikäisyys lisää ennustettavuutta, mikä mahdollistaa tehokkaamman maankäytön. Raskaalla raideliikenteellä on pikaraitiotietä korkeampi keskinopeus, suurempi matkustajakapasiteetti ja pysyvämpi infrastruktuuri, minkä takia myös metron ja lähijunan vaikutukset maankäyttöön ovat suuremmat. Runkobussiliikenteen vaikutukset maankäyttöön jäävät vähäisemmiksi pikaraitiotiehen verrattuna, koska runkobussien tarjoama palvelutaso ei yllä raideliikenteen kanssa samalle tasolle.

Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että pikaraitiotiet ovat hyvä vaihtoehto kaupunkien joukkoliikennejärjestelmän rungoksi. Pikaraitiotien rakentamiskustannukset ovat huomattavasti pienemmät kuin metrolla, mutta silti pikaraitiotiellä on huomattavia vaikutuksia kaupunkirakenteen tiivistymisen ja palvelurakenteen sijoittumisen kannalta. Pikaraitiotiestä saatava hyöty voi olla kaupungille jopa metroa suurempi, jos liikennejärjestelmää ja maankäyttöä suunnitellaan kokonaisvaltaisesti yhdessä.

Lähteet

Ahlava, A. & Harris, T. & Hartiala, K. & Nieminen, E. & Saari, A. & Seppälä, T. & Suominen, J. (2012). Uudistuva kaupunki. HOT-R –tutkimuksen loppuraportti. Espoo: Aalto-yliopisto. 252 s. ISBN 978-952-60-3618-2.

Crampton, G. (2003). Economic development impacts of urban rail transport. Jyväskylä: ERSA2003 Conference. [Viitattu 11.3.2019]. Saatavissa: <https://www.econstor.eu/handle/10419/116085>.

Espoon ja Helsingin kaupungit (2015). Raide-jokeri, Hankesuunnitelma 2015. [Viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: https://raidejokeri.info/wp-content/uploads/2016/12/LIITE-1c_Hankesuunnitelma.pdf.

Granholm, M. & Silvo, A. & Nissinen T. (2017). Kantakaupungin joukkoliikennejärjestelmän kehittämisselvitys. Helsinki: Kaupunkiympäristön julkaisuja 2017:14. 26 s. [Viitattu 20.2.2019]. ISBN 978-952-331-355-2.

Hass-Klau, C. & Crampton, G. & Benjari, R. (2004). Economic Impact of Light Rail. The Results of 15 Urban Areas in France, Germany, UK and North America. Brighton: Environmental and Transport Planning. 187 s. ISBN 0-9519620-9-4.

Haukka, A. & Jokinen, E. & Yrjölä, S. (2016). Tampereen raitiotien toteutussuunnitelma. Tampere: Kaupunkiympäristön kehittäminen. 75 s. ISBN 978-951-609-838-1.

Helsingin kaupunki (2014). Katutilan mitoitus, Suunnitteluohjeet Helsingin kaupungille. 58 s. [Viitattu 20.2.2019]. Saatavissa: https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/katutila_mitoitus.pdf.

Helsingin kaupunki (2019). Kaupunginkanslia. Kaavakuulutukset 2019. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: <https://www.hel.fi/kanslia/fi/julkaisut-ja-kuulutukset/kaavakuulutukset/kaavakuulutukset-2019/voimaantulokuulutus20190325>.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2015a). Pikaraitiotie – Tulevaisuuden joukkoliikennettä Helsingissä. [Viitattu 21.2.2019]. Saatavissa: https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/esitteet/esite_2015-5_fi.pdf.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2015b). Raide-Jokerin ja Laajasalon raitiotieyhdyden kaupunkitaloudellinen arviointi. 72 s. [Viitattu 21.2.2019]. Saatavissa: http://raidejokeri.info/wp-content/uploads/2016/01/kaupunkitaloudellinen_arviointi.pdf.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2016). Helsingin yleiskaava. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2016:3. 214 s. [Viitattu 21.2.2019]. Saatavissa: https://www.hel.fi/hel2/ksv/liitteet/2018_kaava/YK_2016_Selostus_20160614_LISALEHDELLA.pdf.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2018). Pihlajiston keskus, Hattemalantien 2 ympäristöineen, asemakaavan muutoksen selostus. [Viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunginvaltuusto/Suomi/Paatokset/2019/Keha_2019-01-30_Kvsto_2_Pk/E3EFC247-24E6-C54E-93AD-66A624600000/Liite.pdf.

Higgins, C. & Ferguson, M. & Kanaroglou, P. (2014). Light Rail and Land Use Change: Rail Transit's Role in Reshaping and Revitalizing Cities. *Journal of Public Transportation*. [Verkkolehti]. Vol. 17:2. S. 93-112. [Viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: DOI: 10.5038/2375-0901.17.2.5.

HSL (2016). Lausunto Helsingin kaupunginhallitukselle Raide-Jokerin hankesuunnitelmasta. HSL Helsingin seudun liikenne. [Viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunginvaltuusto/Suomi/Paatokset/2016/Kansallia_2016-06-15_Kvsto_12_Pk/7433F544-0FF4-40F7-85BA-6AF0B6318679/Liite.pdf.

Hurst, N. & West, S. (2014). Public transit and urban redevelopment: The effect of light rail transit on land use in Minneapolis, Minnesota. *Regional Science and Urban Economics*. [Verkkolehti]. Vol. 46. S. 57-72. [Viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: DOI: 10.1016/j.regsciubeco.2014.02.002.

Joensuu, T. (2011). Joukkoliikenteen ja maankäytön suunnittelun integrointi kaupunkiseuduilla. Helsinki: Liikennevirasto. [Viitattu 10.3.2019]. ISBN 978-952-255-681-3.

Kamruzzaman, M. & Baker, D. & Washington, S. & Turrell, G. (2014). Advance transit oriented development typology: case study in Brisbane, Australia. *Journal of Transport Geography*. [Verkkolehti]. Vol. 34. S. 54-70. [Viitattu 26.2.2019]. Saatavissa: DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2013.11.002.

Kauppinen, E. (2017). Raitiotien maankäyttöskenaariot. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere. 180 s.

Knowles, R. & Ferbache, F. (2016). Evaluation of wider impacts of light rail investment on cities. *Journal of Transport Geography*. [Verkkolehti]. Vol. 54. S. 430-439. [Viitattu 14.3.2019]. Saatavissa: DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2005.09.002.

Kulonpää, D. & Hastio, P. & Järnefelt, J. & Kauppila, L. & Kurunmäki, K. & Sjölund, M. & Strandén, L. & Tammi, I. & Uusivuori, M. & Väliharju, M. (2016). Raitiotien vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen. [Viitattu 8.4.2019]. Saatavissa: https://www.tampere.fi/tiedostot/r/sBTMZSh5X/raitiotie_vaikutukset_alue_ja_yhdyskuntarakenteeseen.pdf.

Kurvinen & Sorri (2016). Bus Transportation Accessibility - Does It Impact Housing Values? Tampere: Tampere University of Technology. 11 s. ISBN: 978-952-15-3744-8.

KUUMA-seutu (2019). Metropolialueen kilpailukykyinen KUUMA-seutu. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: <http://www.kuuma.fi/kuuma-seutu>.

Laakso, S. (2015) Maankäyttö, liikenne ja asuntojen hinnat. Helsingin seudun liikenne. [Viitattu 15.3.2019]. Saatavissa: https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/mal_tal_vaik_raportti_sl_2015_05_v2.pdf.

Laakso, S. & Kostiainen, E. & Metsäranta, H. (2016). Liikennehankkeiden laajemmat taloudelliset vaikutukset. Helsinki: Liikennevirasto. ISBN 978-952-317-299-9.

Lukkarinen, S. & Kärki, A. & Saari, A. & Junnonen, J. (2011). Lisärakentaminen osana korjausrakentamishanketta. Helsinki: Ympäristöministeriö. ISBN 978-952-11-3931-4.

Luttinen, T. (2005). Liikenteen aluetaloudelliset vaikutukset. Liikennetalouden luento. Espoo. Teknillinen korkeakoulu.

Olesen, M. (2014). Making light rail mobilities. Industrial PhD Thesis. Aalborg University. Aalborg. 352 s.

Raide-Jokeri (2015). Raide-Jokeri Käskynhaltijantiellä. [Viitattu 6.3.2019]. Saatavissa: <https://helsinki.emmi.fi/l/gDJ8wQCrcQ5->.

Raide-Jokeri (2016). Raide-Jokerin laajennettu hankearviointi. [Viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunginvaltuusto/Suomi/Paatokset/2016/Kanslia_2016-06-15_Kvsto_12_Pk/A9FB6429-54D4-4111-B2C0-9492FE7DF76B/Liite.pdf.

Raide-Jokeri (2018). Raide-Jokeri asuminen ja työpaikat. [Verkkosivu]. [Viitattu 18.4.2019]. Saatavissa: <https://helsinki.emmi.fi/l/gDJ8wQCrcQ5->.

Raide-Jokeri (2019). Raide-Jokerin hankearviointi 17.1.2019. [viitattu 14.4.2019]. Saatavissa: https://raidejokeri.info/wp-content/uploads/2019/01/RJ_000_KPT-PRJ_Raportti-hankearviointi-ID-24372.pdf.

Steer Davies Gleave (2005). What light rail can do for cities. A review of the evidence. Passenger Transport Executive Group. 84 s. [Viitattu 28.2.2019]. Saatavissa: http://www.urbantransportgroup.org/system/files/general-docs/WhatLightRailCanDo-forCitiesMainText_0218.pdf.

Tampereen kaupunki (2016). Tampereen raitiotien vaikutusten arviointi. Tampere: Tampereen kaupunki. 78 s. ISBN 978-951-609-836-7.

Tampereen kaupunki (2019). Lielahden rannan kehittämissisio. Tampere: Tampereen kaupunki. [Viitattu 21.3.2019]. Saatavissa: https://www.tampere.fi/liitteet/l/rbuH5OEY0/Lielahden_valikoko.pdf.

Valli, R. & Byring, B. & Laakso, S. & Leskinen, T. & Teerihalme, H. (2010). Raideliikenteen hyödyt. Helsinki: HSL Helsingin seudun liikenne. 102 s. ISBN 978-952-253-055-4.

Van der Bijl, R & van Oort, N. (2014). Light Rail Explained: Better public transport & More than public transport. European Metropolitan Transport Authorities. 47 s. [Viitattu 13.3.2019]. Saatavissa: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.739.1769&rep=rep1&type=pdf>.

Vuchic, V. (2007). Urban transit systems and technology. Hoboken, NJ, USA: Wiley cop. 602 s. ISBN 978-0-471-75823-5.