Aalto-yliopisto
Aalto-universitetet
Aalto University

Insinööritieteiden kandidaattiohjelma

Joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutus maankäytön tiiveyteen

---

Olli Harju

Kandidaatin tutkielma
2025

Copyright ©2025 Olli Harju

Aalto-yliopisto
Aalto-universitetet
Aalto University

Tekijä Olli Harju

Työn nimi Joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutus maankäytön tiiveyteen

Koulutusohjelma Insinööritieteiden kandidaattiohjelma

Pääaine ENG4001 Kestävät yhdyskunnat

Valvoja TkT Lassi Tähtinen

Työn ohjaaja(t) DI Touko Väänänen

Päivämäärä 28.8.2025 **Sivumäärä** 31 **Kieli** Suomi

Tiivistelmä

Tämä kandidaatintyö tarkastelee joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutuksia maankäytön tiiveyteen. Työ on toteutettu kirjallisuustutkimuksena, ja sen tavoitteena on selvittää, millaisin mekanismein joukkoliikennekeskeinen suunnittelu muovaavat maankäytön tiiveyttä ja kaupunkirakennetta sekä yksittäisten asemanseutujen että koko kaupunkialueen tasolla. Lisäksi työssä tarkastellaan joukkoliikennekeskeisen suunnittelun esteitä, joiden tuoma vaikutus voidaan havaita myös maankäytön tiiveydessä.

Kaupunkitaloustieteen näkökulmasta maankäytön muodostumisen taustalla vaikuttavat yritysten ja kotitalouksien sijoittumispäätökset. Keskeisiä tekijöitä ovat liikkumiskustannukset, saavutettavuus, kasautumisen ja mittakaavan edut sekä asumisen laatu. Näiden vaikutukset kapitalisoituvat maan arvoihin. Mitä parempi on alueen saavutettavuus, sitä korkeampi on vuokrataso ja sitä tiiviimpää maankäyttö. Uudet joukkoliikenneyhteydet lisäävät alueiden houkuttelevuutta, parantavat työvoiman saatavuutta ja houkuttelevat uusia yrityksiä, mikä vahvistaa tuottavuutta ja tiivistää maankäyttöä.

Kirjallisuustutkimuksessa havaittiin maankäytön tiivistyvän erityisesti hyvän saavutettavuuden asemanseutujen ympärille, joskin aivan aseman välittömässä läheisyydessä negatiiviset ulkoisvaikutukset voivat heikentää houkuttelevuutta. Tehokkaimmat tulokset saavutetaan, kun joukkoliikennekeskeinen suunnittelu huomioidaan kokonaisuutena, jolloin eri suunnitteluperiaatteet pääsevät tukemaan toisiaan. Tutkimuksissa on kuitenkin havaittu myös esteitä tiivistymisvaikutusten toteutumiselle. Näitä ovat muun muassa paikallisyhteisöjen vastustus, kaavoituspolitiikan rajoitteet, hankkeiden toteutettavuus sekä puutteellisesti toteutetut suunnitteluperiaatteet.

Kokonaisuutena joukkoliikennekeskeinen suunnittelu tarjoaa merkittävän mahdollisuuden tiivistää kaupunkirakennetta ja edistää kestävää liikkumista, mutta iii sen onnistuminen riippuu johdonmukaisesta suunnittelusta ja politiikkatoimien tuesta.

Avainsanat joukkoliikennekeskeinen suunnittelu, maankäytön tiiveys, saavutettavuus, asemanseudut, kaupunkitaloustiede

Sisällys

1 Johdanto 5
2 Kaupunkitaloustieteen näkökulma 7
2.1 Kaupunkien hyödyt 7
2.1.1 Absoluuttiset ja suhteelliset edut 7
2.1.2 Mittakaavaedut 8
2.1.3 Kasautumisen edut 8
2.2 Yritysten ja kotitalouksien sijoittuminen 8
2.2.1 Yritysten sijoittuminen 9
2.2.2 Kotitalouksien sijoittumisen yksinkertaistettu malli 10
2.2.3 Muita kotitalouksien sijoittumiseen vaikuttavia tekijöitä 13
2.3 Maan arvon yhteys maankäytön tiiveyteen 13
2.4 Kaupungin maankäytön muodostuminen ja monikeskuksisuus 14
2.5 Liikennejärjestelmän kehittämisen vaikutukset 16
3 Joukkoliikennekeskeinen suunnittelu 21
3.1 Käsitteen merkitys ja suunnitteluperiaatteet 21
4 Maankäytön tiiveys 23
4.1 Maankäytön tiiveyden mittaaminen 23
4.2 Saavutettavuus 23
5 Joukkoliikennekeskeinen suunnittelu ja maankäytön tiiveys 25
5.1 Asemanseutujen maankäyttö 25
5.2 Muiden suunnitteluperiaatteiden vaikutus 30
5.3 Vaikutusten toteutumisen esteet 32
6 Yhteenveto 34
7 Viitteet 36

1 Johdanto

Joukkoliikennekeskeisyys on nykypäivänä yhä suuremmassa roolissa maankäyttöä suunniteltaessa. Siihen perustuva suunnittelu nähdään toimivana tapana järjestää liikkuminen ja maankäyttö kaupunkialueella, sillä sen on muun muassa todettu vähentävän liikenteen negatiivisia ulkoisvaikutuksia esimerkiksi ympäristölle, ihmisten terveydelle sekä ilmastolle (ITDP, 2025b). Joukkoliikennekeskeistä suunnittelua voidaan pitää myös potentiaalisena keinona tiivistää maankäyttöä, sillä sen periaatteet jo itsessään kannustavat entistä tiiviimpään maankäyttöön asemien ja pysäkkien ympäristössä (ITDP, 2025a).

Joukkoliikennekeskeinen suunnittelu onkin noussut korvaamaan toisesta maailmansodasta asti teollistuneessa maailmassa valloillaan ollutta trendiä rakentaa liikenneverkko yksityisautoilun varaan (Laakso & Loikkanen 2004, s. 304; Wu & Li 2022, s. 2–3). Esimerkiksi Suomessa joukkoliikenteen matkustajamäärät ovat olleet kasvussa erityisesti raiteilla tapahtuvan lähiliikenteen osalta, joskin koronaviruspandemia aiheutti kysynnän äkillisen putoamisen. Pandemian jälkeen kysynnässä on kuitenkin nähty jälleen kasvua. (Traficom, 2025.)

Liikenne ja maankäyttö ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa, joten kohti joukkoliikennekeskeisyyttä siirtyvä liikennejärjestelmä aiheuttaa väistämättä joitakin muutoksia myös kaupunkirakenteeseen. Pohjimmiltaan kyse on kaupunkitaloustieteen ilmiöistä, joissa ihmisten ja yhteisöjen sijaintiin liittyvät valinnat muodostavat tietyille alueille tiheämpää rakentamista kuin toisille. Joukkoliikennehankkeiden edetessä onkin oleellista ymmärtää, millainen vaikutus niillä on rakentamisen keskittymiseen sekä maan kysyntään.

Joukkoliikenne tarkoittaa liikennettä, jossa useat ihmiset voivat liikkua samanaikaisesti yhdellä kulkuvälineellä. Julkinen liikenne puolestaan tarkoittaa kaikkien käytössä olevia liikkumismuotoja hyödyntävää liikennettä. Tässä työssä joukkoliikenteellä viitataankin nimenomaan julkiseen joukkoliikenteeseen, jossa kaikkien käytössä olevilla kulkuvälineillä kuljetetaan suuria ihmismääriä. (Liikennevirasto 2013, s. 9.)

Joukkoliikennekeskeisellä suunnittelulla (TOD, Transit-Oriented Development) viitataan yhdistelmään erilaisia suunnitteluperiaatteita. Se kattaa pelkän joukkoliikenteen lisäksi myös esimerkiksi asemanseutujen suunnitteluun liittyviä seikkoja. (ITDP, 2025a.)

Joukkoliikennekeskeiseen suunnitteluun liittyvä tutkimus on lisääntynyt runsaasti viimeisen 25 vuoden aikana (Wu & Li, 2022). Tämä kandidaatintyö on kirjallisuustutkimus, joka selvittää joukkoliikennekeskeisen suunnittelunvaikutuksia maankäytön tiiveyteen. Vaikutusta maankäytön tiiveyteen

tarkastellaan niin yksittäisen asemanseudun kuin kaupunkitason vaikutusten kautta. Samalla tarkastellaan mahdollisia joukkoliikennekeskeisen suunnittelun esteitä, joiden tuoma vaikutus voidaan havaita myös maankäytön tiiveydessä.

Toisessa luvussa esitellään kaupunkitaloustieteen näkökulmaa ihmisten ja yritysten sijoittumiseen, maan arvoon ja maankäytön muodostumiseen. Luvussa kolme käsitellään joukkoliikennekeskeistä suunnittelua sekä sen tavoitteita. Neljännessä luvussa esitellään tapoja hahmottaa ja mitata maankäytön tiiveyttä. Luvussa viisi käsitellään tarkemmin joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutusta maankäytön tiiveyteen ja tarkastellaan myös empiiristä tutkimusta aiheesta. Lopuksi luvussa kuusi kootaan yhteen joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutuksia maankäytön tiiveyteen.

2 Kaupunkitaloustieteen näkökulma

Tässä luvussa selitetään kaupunkialueen maankäytön muodostumista yritysten ja kotitalouksien sijoittumisen näkökulmasta. Luku myös selittää, mikä saa maankäytön tiivistymään joillakin alueilla, ja millaisia vaikutuksia uusi liikenneyhteys tuo mukanaan.

Kaupunkitaloustiede on taloustieteen osa-alue. Quigley (2006, s. 1) määrittelee sen käsittelevän kotitalouksien, yritysten ja pääoman sijaintipäätöksiä kaupunkialueilla; muun maankäytön vaikutusta kotitalouksiin sekä julkisen politiikan kysymyksiä, jotka aiheutuvat näiden taloudellisten voimien vuorovaikutuksesta. Käytännössä kaupunkitaloustiede siis tutkii, mikä tekee kaupungeista juuri sellaisia kuin ne ovat. Se käsittelee kaupunkeja yksittäisten kotitalouksien ja yritysten sijaintivalinnoista koostuvana kokonaisuutena ja pyrkii ennen kaikkea ymmärtämään, millaiset tekijät vaikuttavat näiden valintojen taustalla.

2.1 Kaupunkien hyödyt

Laakson ja Loikkasen (2004, s. 69) mukaan kaupunkien olemassaolon ja kasvun taustalla eniten vaikuttavat ilmiöt ovat alueiden absoluuttiset ja suhteelliset edut, tuotannon mittakaavaedut sekä kasautumisen edut. Kutakin näistä käsitellään tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

2.1.1 Absoluuttiset ja suhteelliset edut

Laakson ja Loikkasen (2004, s. 69–70) mukaan absoluuttisella edulla tarkoitetaan sitä, että jotakin hyödykettä kyetään tuottamaan vertailukohtaa pienemmin kustannuksin. Jos alue kykenee tuottamaan tuotetta toista aluetta matalammin kustannuksin, on sillä absoluuttinen etu.

Laakso ja Loikkanen (2004, s. 69–70) käsittelevät myös suhteellisia etuja. Suhteellisen edun huomaaminen edellyttää eri tuotteiden välistä tarkastelua. Oletetaan että samoja tuotantopanoksia voidaan käyttää kahden eri tuotteen tuotantoon. Alueet A ja B valmistavat tuotteita 1 ja 2. Alue A kykenee valmistamaan tuotetta 1 suhteessa tuotteeseen 2 enemmän kuin alue B. Tällöin voidaan sanoa, että alueella A on tuotteen 1 valmistuksessa suhteellinen etu alueeseen B nähden. Vaikka jollakin alueella ei olisikaan tuotteen valmistuksessa absoluuttista etua, voi sen olla kannattavaa valmistaa tuotteita myytäväksi suhteellisen edun turvin. Absoluuttisen tai suhteellisen edun turvin alueen voi olla kannattavaa erikoistua jonkin tuotteen valmistukseen, jolloin kyseistä tuotetta voidaan tuottaa yli oman tarpeen ja ylimäärä voidaan vaihtaa tai myydä muille alueille.

2.1.2 Mittakaavaedut

Laakso ja Loikkanen (2004, s. 72–73) määrittelevät mittakaavaedut eduiksi, joita yritys saavuttaa kasvattaessaan tuotantonsa kokoa. Tuotekohtaiset kustannukset laskevat tuotantoa kasvattaessa, kunnes saavutetaan mittakaavaetujen rajapiste. Tässä pisteessä tuotannon lisääminen yhdellä tuotteella ei enää vähentäisi tuotekohtaisia kustannuksia. Kustannusten lasku voi aiheutua useista tekijöistä, joista esimerkkinä mainittakoon suurten tilausmäärien mahdollistama etu raaka aineiden hankinnassa sekä kiinteiden kustannusten jakautuminen suurelle tuotantomäärälle. Mittakaavaetujen myötä tuotanto kannattaa keskittää yrityksiin.

Mittakaavaedut voidaan jaotella sisäisiin ja ulkoisiin. Sisäisillä mittakaavaeduilla tarkoitetaan yrityksen sisällä syntyviä etuja, kun taas ulkoisilla mittakaavaeduilla tarkoitetaan yrityksen ulkopuolelta, vaikkapa koko toimialan kasvusta syntyviä etuja. Ulkoiset mittakaavaedut ovatkin läheisessä yhteydessä kasautumisen etuihin.

2.1.3 Kasautumisen edut

Kasautumisen etujen eli agglomeraatioetujen on useissa tutkimuksissa havaittu nostavan yrityskeskittymän sijaintialueen tuottavuutta (esim. Andersson & Lööf, 2011; Rüdiger, Lembcke & Schumann, 2017). Ne voidaan jakaa lokalisaatioetuihin ja urbanisaatioetuihin. Laakso ja Loikkanen (2004, s. 72) määrittelevät lokalisaatioedut eduiksi, joita saman toimialan yritykset saavat toisistaan keskittyessään samalle alueelle. Toimialan suureneva koko mahdollistaa yksittäiselle yritykselle esimerkiksi entistä enemmän tarjontaa erikoistuneesta ja osaavasta työvoimasta, laadukkaamman tarjonnan alihankkijoista, logistiikkaan liittyviä etuja sekä mahdollisuuden tehdä yhteistyötä kustannusten alentamiseksi. Hyötyjen voidaan siis sanoa olevan toimialan sisäisiä mutta yksittäisen yrityksen näkökulmasta ulkoisia.

Urbanisaatioedut Laakso ja Loikkanen (2004, s. 72) puolestaan määrittelevät eduiksi, jotka aiheutuvat yksittäisen toimialan sijaan koko kaupunkialueen kasvusta. Kaupungin suuri koko tuo mukanaan entistä laajemman kulutusrakenteen, jolloin kysyntää riittää monenlaisille tuotteille. Laaja tuotantorakenne mahdollistaa esimerkiksi eri alojen välisen tiedonvaihdon, jolloin uusia innovaatioita voi päästä syntymään. Myös työvoimaa on tarvittaessa saatavilla monipuolisella osaamiskirjolla.

2.2 Yritysten ja kotitalouksien sijoittuminen

Kaupunki ja maankäyttö muodostuvat pohjimmiltaan yksittäisistä yrityksistä ja kotitalouksista. Siksi onkin oleellista ymmärtää niiden

sijoittumispäätösten taustalla vaikuttavia tekijöitä. Aihetta tarkasteli uraauurtavasti Johann Heinrich von Thünen vuoden 1826 teoksessaan Der isolierte Staat. Hän esittelee yksikeskuksisen kaupunkimallin, jossa kaupunkia ympäröi erilaisia vyöhykkeitä. Kullakin vyöhykkeellä viljellään tiettyjä tuotteita sen mukaan, kuinka haastavaa ja kallista tuotteet on kuljettaa markkinapaikkana toimivaan kaupunkiin. Tällöin kuljetuskustannuksiltaan kalleimmat tuotteet sijoittuvat mahdollisimman lähelle kaupunkia, kun taas edullisemmin kuljetettavat tuotteet ovat ulommilla vyöhykkeillä.

Kaikki tuottajat haluaisivat sijoittua aivan markkinapaikan viereen, mutta hyvällä sijainnilla olevan maan ollessa rajallista, täytyy parhaista paikoista kilpailla. Markkinoilla hyvästä sijainnista eniten ovat valmiita maksamaan ne, jotka saavat siitä suurinta hyötyä pienentyvien kuljetuskustannusten myötä.

Samankaltaiset periaatteet pätevät myös kotitalouksien sekä yritysten sijoittumisessa. Yksikeskustaisella kaupunkialueella markkinapaikkaa vastaa kaupungin liikekeskusta, jossa sijaitsee useimmiten työpaikkakeskittymä. Sekä työtä tarjoavat yritykset että niiden työntekijät pyrkivät sijoittumaan mahdollisimman lähelle tätä keskittymää.

2.2.1 Yritysten sijoittuminen

Laakson ja Loikkasen (2004, s. 78–80) mukaan yritysten sijoittuminen ei perustu ainoastaan markkinapaikalle suuntautuvien kuljetusten hintaan. Kuljetuskustannuksia liittyy myös raaka-aineiden liikuttamiseen tuotantopaikalle, jolloin joissakin tapauksissa sijainniksi voi olla järkevää valita sellainen, jossa ne saadaan minimoitua. Näin voi olla esimerkiksi silloin, kun vaikeasti liikuteltavista raaka-aineista valmistetaan helposti kuljetettavia tuotteita.

Laakso ja Loikkanen mainitsevat yritysten huomioivan sijoittumispäätöksissään kuljetuskustannusten lisäksi myös tuotantokustannukset. Niiden osalta esimerkiksi työvoima- tai energiakustannukset voivat nousta päätökseen vaikuttaviksi tekijöiksi. Yrityksen kannattaakin sijoittumispäätöstä tehdessään pohtia, minkä kustannusten minimoinnilla on suurin merkitys sen toiminnan kannalta. Kustannusten lisäksi yritykset pyrkivät sijaintipäätöksissään huomioimaan aiemmin esitellyt absoluuttiset edut, suhteelliset edut, mittakaavaedut sekä kasautumisen edut.

Laakso ja Loikkanen (2004, s. 80–81) mainitsevat yritysten ottavan sijoittumisessaan myös yhä enemmän huomioon osaavan työvoiman. Tällöin valintaa tehdessä pyritään suuntautumaan muun muassa ympäristö- ja palvelutekijöihin. Esimerkiksi alueen viihtyisyyden, ilmaston, kulttuurin ja

turvallisuuden kaltaiset asiat ovat merkitseviä työvoiman houkuttelemiseksi. Mahdollisuus elää viihtyisässä ja muuten työntekijän kannalta edukkaassa ympäristössä voi laskea myös palkkakustannuksia, sillä alueen haluttavuuden vuoksi työlle on usein suurempi kysyntä kuin huonommalla alueella ja suotuisa ympäristö kompensoi palkassa menetettyä osaa (Rosen 1986, s. 673–676). Yritysten kannattaa siis sijoittua työntekijän kannalta suotuisalle alueelle useastakin syystä.

2.2.2 Kotitalouksien sijoittumisen yksinkertaistettu malli

Kotitalouksien sijoittumista voidaan havainnollistaa William Alonson (1964) ja Richard F. Muthin (1969) kehittämällä mallilla. Mallissa oletetaan yksikeskustainen kaupunki, jossa kaikki asukkaat käyvät töissä keskellä sijaitsevassa liikekeskustassa. Etäisyyden kasvaessa työmatkakustannukset suurenevat, mikä tekee keskustaa lähellä olevista alueista houkuttelevimpia ja nostaa siellä myös maan arvoa. Samalla asuminen aiheuttaa kustannuksia, jotka ovat korkeampia keskustan läheisyydessä. Malli myös olettaa, että kotitaloudet käyttävät liikkumisen ja asumisen jälkeen jäävät tulonsa kokonaisuudessaan muuhun kulutukseen.

Alueellinen tasapaino syntyy, kun nämä kustannukset ja hyödyt asettuvat suhteeseen, joka tekee eri sijaintivaihtoehdoista yhtä houkuttelevia. Esimerkiksi keskustasta kauempana liikkumiskustannukset ovat suuremmat, mutta asumiskustannukset pienemmät, jolloin kotitalouden käytettävissä olevat tulot pysyvät samana riippumatta sijainnista. Jos jokin alue olisi muita selvästi edullisempi, se houkuttelisi lisää kotitalouksia ja nostaisi asumisen hintaa, kunnes hyöty katoaisi ja tasapaino palautuisi.

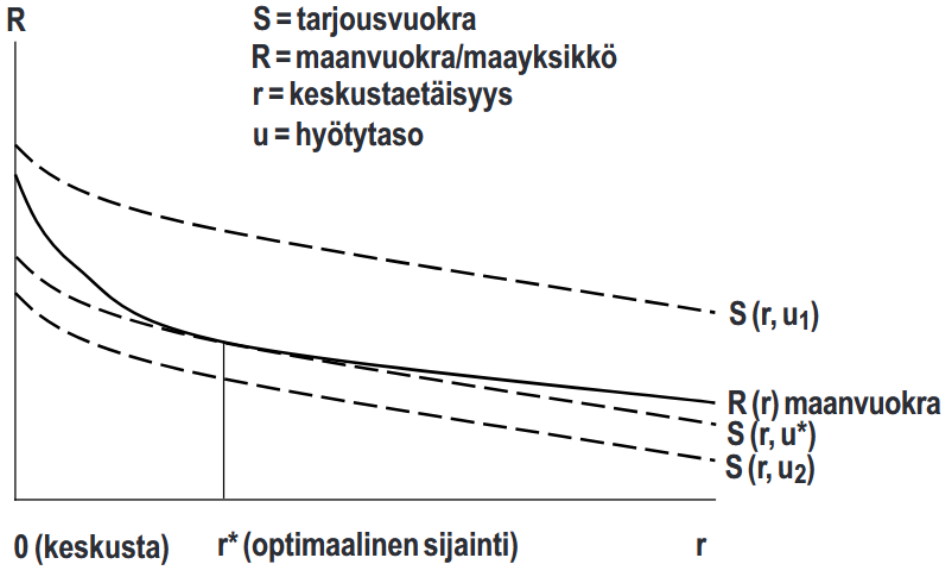
Maan korkea hinta johtaa keskustan lähettyvillä tiiviisti rakennettuihin pieniin asuntoihin, kun taas kaupungin laitamilla asutaan väljemmin. Myös rakennusten korkeus kasvaa keskustaa kohti mentäessä. Kotitaloudet pyrkivät Alonson ja Muthin mallissa maksimoimaan kokonaishyötynsä valitsemalla sijainnin ja asumisen sekä liikkumisen kustannusten suhteen siten, että asumisesta ja muusta kulutuksesta saadun hyödyn yhteismäärä on mahdollisimman suuri.

Jos kotitalouksien mieltymykset olisivat yhteneväiset, johtaisi alueellinen tasapaino tilanteeseen, jossa jokainen sijainti olisi yhtä optimaalinen. Käytännössä kotitaloudet kuitenkin arvostavat erilaisia asioita, jolloin jokin sijainti voi osoittautua kotitaloudelle toista paremmaksi.

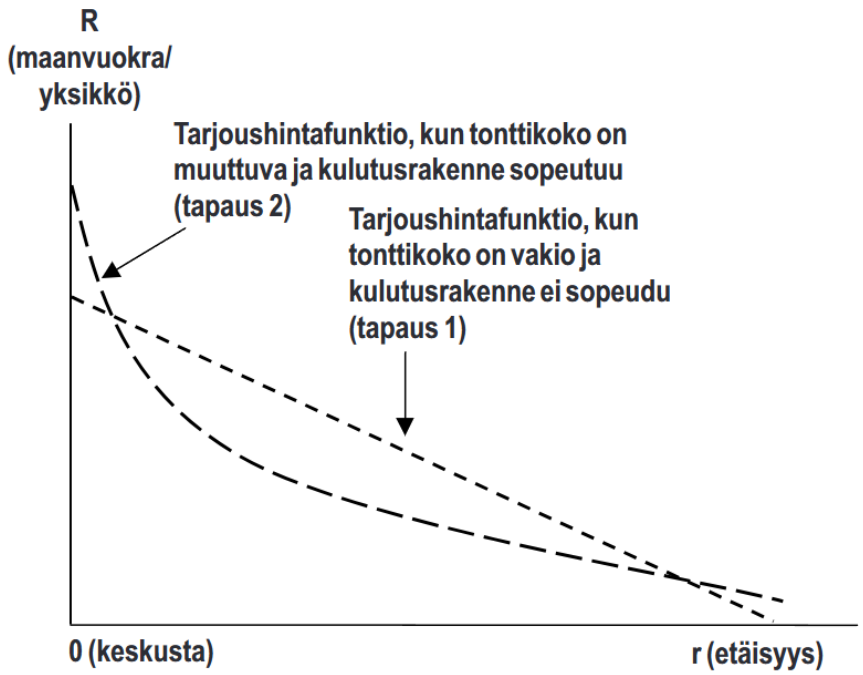
Laakso ja Loikkanen (2004, s. 147–155) ovat käsitelleet kotitalouksien sijoittumista samankaltaisista lähtökohdista. Kaikki asuminen oletetaan vuokraasumiseksi ja asumiselle on joka sijainnissa mahdollista määrittää sekä

markkinahinta että yksittäisen kotitalouden tarjoushinta. Nämä voivat erota toisistaan, sillä eri kotitaloudet arvostavat asuinpaikassaan erilaisia asioita.

Tarjoushinnan samahyötykäyrä kuvastaa sitä summaa, jonka kotitalous on valmis maksamaan asumisesta kullakin etäisyydellä keskustasta siten, että kokonaishyöty pysyy samana. Laakso ja Loikkanen toteavatkin seuraavasti: ”Kotitalouden kannattaa valita asuinpaikka siten, että valitulla etäisyydellä sen korkeinta mahdollista hyötytasoa vastaava tarjoushintakäyrä ja markkinahintakäyrä sivuavat toisiaan.” Eri hyötytasoilla sijaitsevia tarjousvuokrakäyriä sekä markkinavuokrakäyrää on havainnollistettu kuvassa 1. Kuvassa optimaalinen sijainti on juuri mainitussa sivuamispisteessä.



Kuva 1: Markkinavuokra sekä kotitalouden tarjousvuokrat eri hyötytasoilla. Lähde: Laakso & Loikkanen 2004, s. 152.



Kuva 2: Kotitalouden tarjoushintakäyrät sopeutumattoman kulutusrakenteen ja tonttikoon tapauksessa sekä sopeutuvan kulutusrakenteen ja tonttikoon tapauksessa. Lähde: Laakso & Loikkanen 2004, s. 150.

Kun kotitaloudet voivat pienentää tonttikokoa asumisen hinnan noustessa lähempänä keskustaa sekä sopeuttaa muuta kulutustaan muuttuviin asumismenoihin, käyttävät he asumiseen entistä vähemmän tilaa ja tämän myötä voivat lisätä muuta kulutustaan. Kuten Laakso ja Loikkanen toteavat, keskustan läheisyydessä maa on halutumpaa kuin pelkkä liikkumiskustannusten säästö antaisi olettaa. Tämä näkyy siinä, että asumisen yksikköhinta nousee jyrkemmin kuin liikkumiskustannukset alenevat. Tasapainossa kotitaloudet maksavat keskustaa kohti siirtyessään asumisestaan aina enemmän kuin mitä säästö työmatkakustannuksissa olisi, ja vastineeksi he joutuvat tyytymään pienempään asuintilaan. Näin saavutettavuuden hyödyt kapitalisoituvat maan hintaan, ja kotitalouksien kokema kokonaishyöty pysyy sijainnista riippumatta samana. Jos asumisen hinta nousisi vain liikkumiskustannusten muutoksen verran, saavuttaisivat kotitaloudet aiempaa suurempaa hyötyä muuttaessaan keskustaan. Tästä seuraisi muuttoaalto, joka johtaisi keskustan alueella asumisen hinnan nousemiseen tasapainon saavuttamiseksi. Keskustaa kohti nousevia asumisen yksikkökustannuksia ja tarjousvuokria on havainnollistettu kuvassa 2, jossa vertailukohtana käytetään sopeutumattoman kulutusrakenteen ja tonttikoon tilannetta.

Kotitalous päätyy lopulta valitsemaan sijaintinsa siltä keskustaetäisyydeltä, jolla sen alin mahdollinen tarjoushintakäyrä sivuaa markkinahintakäyrää. Tällöin kyse on kotitaloudelle suurinta hyötyä tuottavasta ja optimaalisesta

sijainnista, jolla se on valmis maksamaan markkinavuokran. Kotitalouden saavuttama hyöty ei siis lisääntyisi siirtymällä lähemmäs keskustaa tai kauemmaksi siitä.

Laakso ja Loikkanen myös mainitsevat esitellyn mallin johtavan lopulta tilanteeseen, jossa kaupunkirakenne jakautuu tulotason mukaan vyöhykkeisiin sen mukaan, mitä erilaiset kotitaloudet arvostavat. Kun otetaan keskustaetäisyyden ja liikkumiskustannusten lisäksi huomioon myös muita kotitalouksien sijoittumispäätöksiin vaikuttavia asioita, alkaa kaupunkirakenne lopulta muistuttaa mosaiikkia, jossa tietyntyyppiset kotitaloudet ovat pääpiirteittäin jakautuneet omille alueilleen.

Esitelty malli kotitalouksien sijoittumisen hahmottamiseen on rajoittunut, sillä se ei esimerkiksi ota juurikaan huomioon kotitalouksien erilaisia kulutusmieltymyksiä. Sen on kuitenkin todettu tuovan riittävällä tavalla esiin perusilmiöt. Näihin lukeutuvat esimerkiksi keskustaetäisyyden kasvaessa pienenevä maanvuokra; samaan aikaan pienenevä väestöntiheys sekä kotitalouksien sijoittumispäätösten taustalla olevien liikennekustannusten, asumiskustannusten ja muun kulutuksen suhde. (Anas, 1990.)

2.2.3 Muita kotitalouksien sijoittumiseen vaikuttavia tekijöitä

Schirmer, van Eggermond ja Axhausen (2014) pyrkivät selvittämään, millaisia asioita kotitaloudet arvostavat sijoittumispäätöksissään perinteisten keskustaetäisyyden ja liikkumiskustannusten lisäksi. Tällaiset tekijät liittyvät erityisesti palveluiden saavutettavuuteen, viihtyisyyteen, turvallisuuteen, sosiaalisiin tekijöihin sekä asumisen tyyppiin.

Palveluista suuri vaikutus on erityisesti kouluilla, terveyspalveluilla, kaupoilla ja vapaa-ajan mahdollisuuksilla. Viihtyisyyden osalta vaikuttavia tekijöitä ovat viheralueiden saavutettavuus, meluttomuus, saasteettomuus sekä maisemat. Matala rikollisuuden määrä sekä työttömyys ovat myös puoleensa vetäviä tekijöitä. Sosiaalisista tekijöistä muun muassa naapurusto, sen etninen koostumus sekä sen yleinen yhteneväisyys oman kotitalouden kanssa todettiin vaikuttaviksi. Asumisen osalta kotitalouden preferenssien mukaan vaihtelevia tekijöitä ovat asunnon koko, tyyppi sekä omistusmuoto.

Kotitalouksien sijoittumisen taustalla vaikuttaa siis monia erilaisia tekijöitä, joiden perusteella sijoittumispäätöstä tehdessä pyritään maksimoimaan hyöty. Tekijät voidaan jaotella saavutettavuuteen sekä asumisympäristöön liittyviin. Molemmat tulee ottaa huomioon joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutuksia tarkasteltaessa.

2.3 Maan arvon yhteys maankäytön tiiveyteen

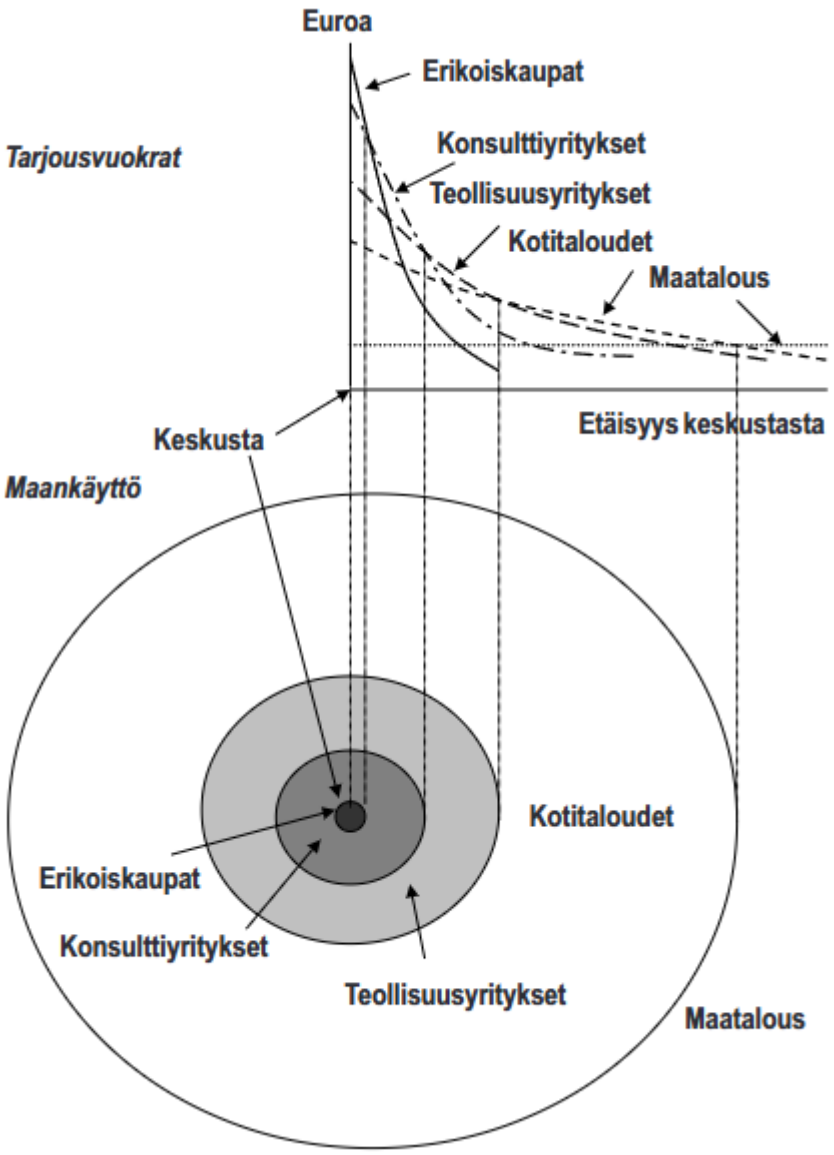
Edellä esitetyssä mallissa maan arvo on sitä suurempi, mitä halutummasta maasta on kyse. Laakso ja Loikkanen (2004, s. 137) määrittelevät maan markkina-arvon sen tuottaman vuokratulovirran nykyarvoksi. Maan markkina-arvo ei siis määräydy vain nykyisen tilanteen perusteella, vaan myös esimerkiksi suunnitteilla olevat hankkeet ja niiden myötä potentiaalisesti syntyvät tulovirrat vaikuttavat sen muodostumiseen. Samoin myös todennäköisesti toteutuva tulovirran heikkeneminen vaikuttaa maan markkina-arvoon heikentävästi, vaikka määrittämishetkellä tulot olisivatkin korkealla tasolla.

Halutusta maasta ollaan siis valmiita maksamaan korkeaa vuokraa, joka johtaa tarpeeseen käyttää sitä tehokkaasti. Tämä maankäytön optimointi sekä maan suuri kysyntä johtavat lopulta tilanteeseen, jossa alueen maankäyttö tiivistyy. Maan arvo ja maankäytön tiiveys ovat siis yhteydessä toisiinsa.

2.4 Kaupungin maankäytön muodostuminen ja moni-keskuksisuus

Edellä esitetyt periaatteet yritysten ja kotitalouksien sijoittumisesta yksikeskustaisella kaupunkialueella johtavat tilanteeseen, jossa tietynlaiset toimijat sijoittuvat von Thünenin esittämän mallin kaltaisesti omille vyöhykkeilleen keskustan ympärille. Mitä lähempänä keskustaa toimija sijaitsee, sitä korkeampaa tarjousvuokraa se on valmis maksamaan sijaintiin liittyvien tarpeidensa ohjaamana. Jokainen toimija tekee päätöksensä sijainnin kustannusten ja hyötyjen pohjalta.

Laakso ja Loikkanen (2004) havainnollistavat vyöhykkeiden muodostumista käyttämällä apuna erityyppisiä toimijoita, jotka esitetään kuvassa 3. Tässä työssä ei ole tarpeen käsitellä kunkin esimerkkitoimijan sijoittumisen taustalla olevia tekijöitä. Mitä jyrkemmin toimijan kuvassa esitetty tarjoushintakäyrä nousee, sitä enemmän se arvostaa sijaintia keskustan lähettyvillä. Yleisesti ottaen yritysten tarjousvuokrat ovat keskustan läheisyydessä kotitalouksia korkeampia, jolloin kotitaloudet sijoittuvat pääsääntöisesti muodostuneen yritysvyöhykkeen ulkopuolelle.



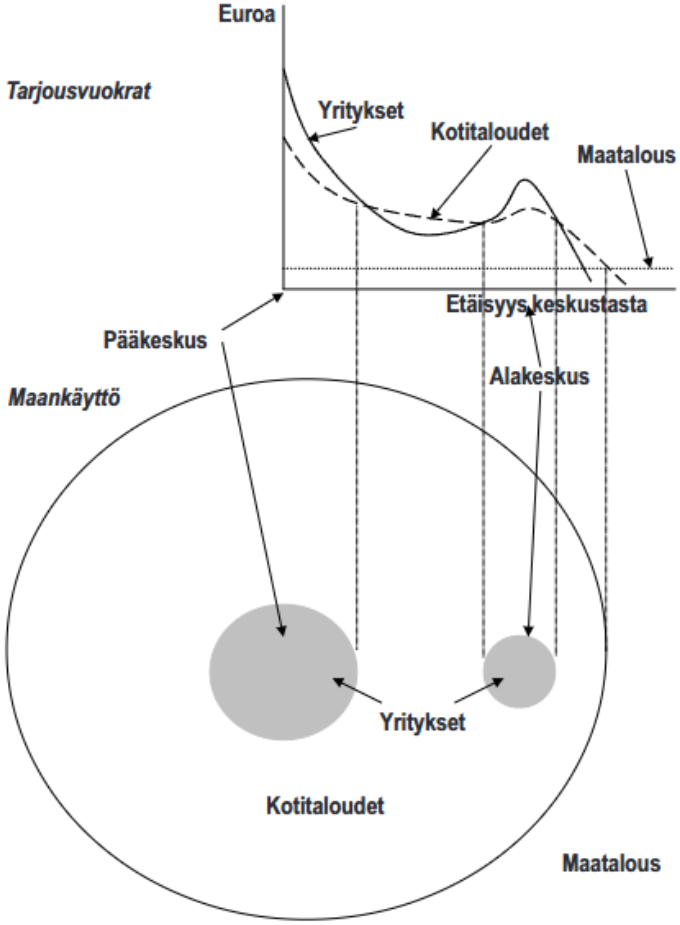
Kuva 3: Erilaisten toimijoiden sijoittuminen yksikeskustaisessa kaupunkimallissa. Lähde: Laakso & Loikkanen 2004, s. 169.

Yksikeskustainen kaupunkimalli saa yksinkertaisella tavalla esiin eri toimijoiden sijoittumisen taustalla olevat ilmiöt, mutta käytännössä useimmat kaupungit koostuvat useammasta kuin yhdestä keskuksesta. Clarkin (2000, s. 145) mukaan uusien keskusten syntymisen taustalla on ennen kaikkea kaupungin suureksi kasvanut koko, joka muodostaa tarpeen tuoda tarvittavat palvelut sinne, missä ihmiset ovat.

Palvelut pyrkivät sijoittumaan sinne missä ihmisten olisi mahdollisimman helppoa saavuttaa ne. Liikenteelliset solmukohdat toimivatkin potentiaalisina paikkoina uusien keskuksien synnylle (Laakso & Loikkanen 2004, s.

170). Kasautumisen etujen on havaittu vaikuttavan voimakkaasti palveluiden tapauksessa, jolloin niiden on erittäin kannattavaa sijoittua toistensa lähelle (Graham, 2007). Palvelut siis pyrkivät sijoittumaan toistensa läheisyyteen alueille, joilla ne saavuttavat mahdollisimman suuren määrän ihmisiä. Samalla ne muodostavat uusia keskuksia. Näiden alakeskusten lisäksi monikeskustainen kaupunkialue voi myös muodostua kaupunkien sulautuessa yhteen (Laakso & Loikkanen 2004, s. 170).

Monikeskuksisella kaupunkialueella maan arvo ja tarjousvuokrat eivät laske täysin tasaisesti keskustasta etäämmälle siirryttäessä, vaan ne nousevat väliaikaisesti alakeskusten kohdalla. Tämä havainnollistuu myös kuvan 4 kaksikeskuksisessa kaupunkimallissa.



Kuva 4: Erilaisten toimijoiden sijoittuminen kaksikeskustaisessa kaupunkimallissa. Lähde: Laakso & Loikkanen 2004, s. 171.

2.5 Liikennejärjestelmän kehittämisen vaikutukset

Seuraavaksi tarkastellaan tapoja, joilla liikenteeseen kohdistuvat parannukset vaikuttavat maankäyttöön sekä vaikutusalueella toimiviin

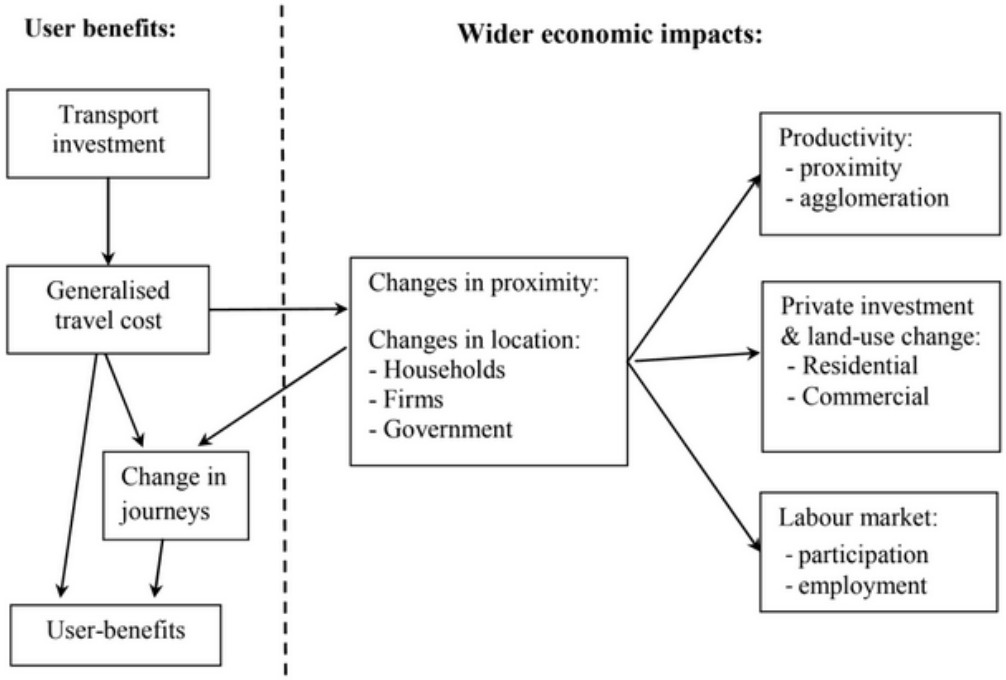
yrityksiin ja kotitalouksiin. Venables (2016, s. 111–119) esittelee liikennejärjestelmän kehittämisen taloudellisia vaikutuksia ja jaottelee ne suoraan järjestelmän käyttäjille koituviin hyötyihin sekä laajempiin vaikutuksiin.

Suorat käyttäjähyödyt näyttäytyvät Venablesin mukaan muun muassa matkustamisen kustannusten alentumisena sekä matkustamiseen kuluvan ajan lyhenemisenä. Uusi yhteysmahdollisuus voi muuttaa liikennemääriä järjestelmän eri osissa, kun ihmisten liikkumistottumukset muuttuvat. Näitä hyötyjä on havainnollistettu kuvassa 5 katkoviivan vasemmalla puolella.

Laajemmat vaikutukset Venables jakaa kolmeen osaan, jotka havainnollistuvat kuvan 5 oikeassa laidassa. Ensinnäkin liikenneyhteyksien parantuminen nostaa alueen tuottavuutta kasautumisetujen kautta. Parantunut liikennejärjestelmä paitsi mahdollistaa kasautumisetujen ulottumisen entistä laajemmalle alueelle, myös houkuttelee uusia yrityksiä sijoittumaan uuden hankkeen myötä liikenteellisesti suotuisaksi muodostuneeseen sijaintiin. Vaikutus on siis laajempi kuin vain välittömien hyötyjen tuoma etu matkan hintaan ja kestoon.

Toisena laajana vaikutuksena Venables mainitsee investoinnit, jotka seuraavat parantuneista liikenneyhteyksistä. Parantuneiden liikennemahdollisuuksien ja siitä seuraavien käyttäjähyötyjen myötä alueelle voidaan saada houkuteltua uutta asuinrakentamista, uusia yrityksiä sekä investointeja jo alueella sijaitsevilta yrityksiltä. Investointien seurauksena alueen maankäyttö muuttuu.

Kolmas Venablesin mainitsema vaikutus liittyy työmarkkinoihin vaikuttaen sekä työn tarjontaan että kysyntään. Parantuneet yhteydet eivät ainoastaan laajenna työntekijöiden mahdollisuuksia saavuttaa kauempana sijaitsevia työpaikkoja, vaan myös lisäävät työpaikkojen määrää alueilla, joilla on hyvät yhteydet. Tehostunut liikenne alentaa työmatkoihin liittyviä ajallisia ja rahallisia kustannuksia sekä laajentaa saavutettavissa olevien työpaikkojen määrää. Tämä kasvattaa työnteosta saatavaa nettotuottoa suhteessa työttömyysetuuksiin ja voi siten houkutella uusia henkilöitä työmarkkinoille.

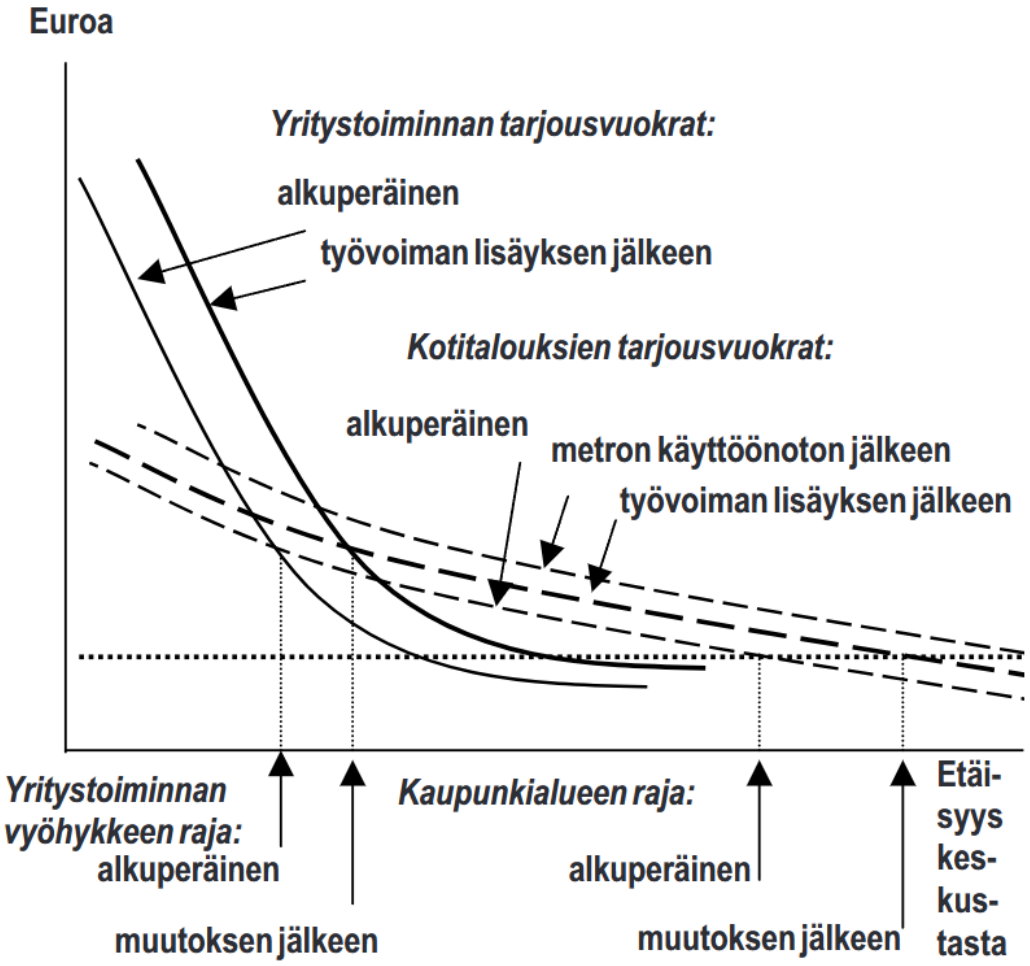


Kuva 5: Liikennejärjestelmän kehittämisen käyttäjähyödyt ja laajemmat taloudelliset vaikutukset. Lähde: Venables 2016, s. 112.

Laakso ja Loikkanen (2004, s. 176) tarkastelevat uuden liikenneyhteyden kehittämisen vaikutuksia tarjousvuokriin. Matkakustannusten pienentymisen seurauksena tarjousvuokrat nousevat ja maankäytön vyöhykkeet ulottuvat aiempaa pidemmälle.

Muutos tarjousvuokrissa aiheutuu siitä, että pienentyneiden matkakustannusten takia kotitalouksille muodostuu valmius maksaa aiempaa suurempaa vuokraa. Vyöhykkeiden entistä pidemmän ulottumisen taustalla on puolestaan tehostunut liikkuminen, jonka ansiosta esimerkiksi kotitaloudet kykenevät sijoittumaan entistä pidemmälle liikkumiskustannusten pysyessä samoina. Tällöin maan hinnan nousu tapahtuu aikaisempaa pidemmän etäisyyden puitteissa, ja sen hinta nousee ydinkeskustassa lopulta myös aikaisempaa korkeammalle. Ilmiötä havainnollistetaan kuvassa 6.

Muutos johtaa siihen, että kotitaloudet syrjäyttävät yrityksiä ja maataloutta kotitalousvyöhykkeen rajaseuduilla. Lisäksi kohonnut maan arvo alkaa nostaa kotitalousvyöhykkeen maankäytön tiiveyttä. Pitkällä aikavälillä esiintyy kuitenkin myös muita muutoksia, jotka toimivat osittain näitä lyhyen aikavälin vaikutuksia vastaan.



Kuva 6: Liikenneyhteyden vaikutus yritysten ja kotitalouksien tarjousvuokriin. Lähde: Laakso & Loikkanen 2004, s. 176.

Laakso ja Loikkanen (2004, s. 176) käsittelevät myös uuden yhteyden vaikutusta työn tarjontaan ja kysyntään. Heidän mukaansa uusi yhteys houkuttelee vaikutuspiiriinsä uutta asumista myös kaupunkialueen ulkopuolelta. Tämä kasvattaa työvoiman tarjontaa, mikä näkyy lopulta palkkatason alentumisena. Entistä alempi palkkataso tekee yritystoiminnasta aikaisempaa kannattavampaa, minkä seurauksena yritysten tarjousvuokrat nousevat ja yritystoiminnan vyöhyke laajenee aikaisempaa ulommaksi. Keskustan läheisyydessä myös maankäyttö tiivistyy ja alentunut palkkataso vaikuttaa kotitalouksien tarjousvuokriin laskevasti. Tarjousvuokrat jäävät kuitenkin korkeammalle tasolle kuin ennen uuden yhteyden avaamista. Tämä muutos havainnollistuu myös kuvassa 6.

Laakso ja Loikkanen esittävät siis uuden liikenneyhteyden vaikutuksen maankäyttöön olevan tiiveyttä lisäävä. Tiiveyteen johtavat kohonneet maanvuokrat, jotka aiheutuvat kotitalousvyöhykkeellä pienentyneistä liikkumiskustannuksista ja keskustan tuntumassa madaltuneesta

palkkatasosta. Vaikka liikenneyhteys tehostaakin liikkumista vain osalla kaupunkialueesta, näkyy sen vaikutus maan markkinavuokrassa ja täten myös maankäytön tiiveydessä koko kaupunkialueella.

Sen lisäksi, että uusi liikennejärjestelmä vahvistaa pääkeskuksen asemaa, houkuttelee se yrityksiä sijoittumaan ja investoimaan uuden yhteyden varrelle kasautumisetujen entistä paremman ulottumisen seurauksena, kuten Venables (2016) esittää. Uusi yhteys tehostaa liikkumista vain tiettyihin suuntiin, jolloin yritysvyöhyke laajenee joihinkin suuntiin pidemmälle kuin toisiin. Joukkoliikenteen asemien luoma vaikutus saakin yritysvyöhykkeen laajenemaan ikään kuin saarekkeiksi linjan varrelle yhtenäisenä jatkuvan alueen sijasta.

3 Joukkoliikennekeskeinen suunnittelu

Tässä luvussa esitellään joukkoliikennekeskeistä suunnittelua. Lisäksi perehdytään siihen liittyviin suunnitteluperiaatteisiin.

3.1 Käsitteen merkitys ja suunnitteluperiaatteet

Institute for Transportation & Development Policy (ITDP, 2025a) määrittelee joukkoliikennekeskeisen suunnittelun (TOD, Transit-Oriented Development) suunnittelun lähestymistavaksi, jonka tavoitteena on tuoda ihmiset, palvelut ja toiminnot yhteen laadukkaan joukkoliikenteen äärelle hyödyntäen myös hyviä kävely- ja pyöräilyolosuhteita. Sen tavoitteena on vähentää tarvetta yksityisautoiluun ja samalla vähentää kaupunkiympäristön hajanaisuutta. Tavoitteena on myös vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä ja parantaa liikenneturvallisuutta.

ITDP jaottelee joukkoliikennekeskeisen suunnittelun kahdeksaan periaatteeseen, joiden ohjaamana suunnitteluprosessia tulisi edistää. Nämä periaatteet ovat Kävely (Walk), Pyöräily (Cycle), Yhdistäminen (Connect), Joukkoliikenne (Transit), Monipuolisuus (Mix), Tiivistäminen (Densify), Lyhyet etäisyydet (Compact) ja Siirtymä (Shift).

Kävely pyrkii luomaan alueista käveltäviä. Suunnittelun tavoitteena on tehdä kaduista ihmisläheisiä ympäristöjä kiinnittäen huomiota niiden viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja mukavuuteen.

Pyöräily tavoittelee entistä parempia mahdollisuuksia pyöräilyyn sekä muiden mikroliikkumisen muotojen hyödyntämiseen. Nämä tukevat joukkoliikennettä toimiessaan ratkaisuina niin kutsuttuun viimeisen mailin ongelmaan, jolla viitataan ihmisten tarpeeseen siirtyä pysäkiltä tai asemalta lopulliseen määränpäähän.

Yhdistäminen pyrkii luomaan tiheän kävelyn ja pyöräilyn verkoston. Tavoitteena on, että etäisyydet eri kohteiden välillä olisivat mahdollisimman lyhyitä reitit joustavia.

Joukkoliikenne pyrkii keskittämään kaupunkikehityksen alueille, jotka ovat hyvin toimivan joukkoliikenteen piirissä. Toimivan joukkoliikenteen tunnuspiirteitä ovat luotettavuus, säännöllisyys, edullisuus sekä riittävä kapasiteetti kuljettaa matkustajia.

Monipuolisuus pyrkii yhdistämään samalle alueelle erilaisia toimintoja, ihmisiä ja tuloluokkia. Tällöin pyritään luomaan eläväistä kaupunkiympäristöä ja mahdollistamaan kaikille yhtäläiset mahdollisuudet menestyä.

Tiivistäminen tarkoittaa riittävän tiivistä maankäyttöä. Tiivis maankäyttö mahdollistaa joukkoliikenteen kannattavuuden sekä alueiden omavaraisuuden. Sen onkin laajalti havaittu vähentävän auton omistusta, jolloin matkoja tehdään enemmän joukkoliikenteellä (Badoe & Miller, 2000).

Lyhyet etäisyydet tarkoittaa koko kaupungin laajuista suunnitteluperiaatetta, jossa eri kohteiden välillä matkustamiseen kuluva aika pyritään minimoimaan. Tämä tapahtuu sijoittamalla toiminnot tiiviisti ja yhdistämällä ne toisiinsa joukkoliikenneyhteyksillä.

Siirtymä pyrkii vähentämään yksityisautojen päästöjä sekä niiden käyttämää tilaa sääntelyn keinoin. Sääntely voidaan kohdistaa pysäköintiin sekä teiden käyttämiseen.

Joukkoliikennekeskeinen suunnittelu siis paitsi pienentää liikkumiskustannuksia tuomalla hyvin toimivan joukkoliikenteen ihmisten saataville, se myös vähentää tarvetta liikkua esimerkiksi palveluiden luokse. Fan ja Khattak (2008) havaitsivat joukkoliikennekeskeisen suunnittelun periaatteita noudattavan suunnittelun johtavan entistä pienempään päivittäiseen toiminta-alueeseen sekä entistä lyhempään päivittäiseen matkasuoritteeseen. Esimerkiksi aseman yhteydessä olevia palveluita voi hyödyntää muun matkanteon yhteydessä ja etäisyys niitä käyttämään on käveltävissä tai pyöräiltävissä.

Joukkoliikennekeskeinen suunnittelu ei siis tarkoita ainoastaan joukkoliikenneyhteyksien muodostamista, vaan myös maankäytön sekä muun liikkumisen optimointia joukkoliikenteen tukemiseksi ja suunnittelun tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän vuoksi joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutuksia esimerkiksi maankäytön tiiveyteen ei voida tarkastella ainoastaan huomioimalla joukkoliikenneyhteyden luomaa muuttoliikettä sekä investointeja, vaan tarkastelussa tulee huomioida myös muiden suunnitteluperiaatteiden vaikutus.

4 Maankäytön tiiveys

Maankäytön tiiveydelle ei ole vain yhtä vakiintunutta määritelmää. Tässä luvussa esitellään joitakin tapoja tiiveyden mittaamiseen. Lisäksi tarkastellaan saavutettavuuden merkitystä maankäytön tiiveydestä kertovana sekä sitä luovana tekijänä.

4.1 Maankäytön tiiveyden mittaaminen

Maankäytön tiiveyttä voidaan havainnollistaa useilla eri tavoilla. Ehkä yleisin tapa on määrittää alueelle rakennustehokkuusluku, josta käytetään lyhennettä FAR (Floor Area Ratio). Se lasketaan jakamalla alueen rakennusten kerrosala sen pinta-alalla. Koska mittari ottaa huomioon vain kerrosalan eikä rakennusten peittämää maa-alaa, ei sen voida kaikissa tapauksissa sanoa kuvaavan maankäytön tiiveyttä. Esimerkiksi hyvin korkeista rakennuksista koostuvalla alueella voi olla korkea rakennustehokkuus, mutta rakennukset peittävät vain pienen osuuden alueen pinta-alasta. Mittari ei myöskään ota huomioon alueella asuvaa väestöä, vaan kuvaa puhtaasti rakentamisen määrää. Rakennustehokkuutta ja kerrosalaa käytetään rakentamisen määrän sääntelyssä esimerkiksi Suomessa ja Yhdysvalloissa (Rakentamislaki 751/2023, 7 §; Byunggeor & Sungin, 2022).

Asukastiheys tarkoittaa alueella asuvaa väkimäärää sen pinta-alaa kohti. Mittari ottaa huomioon alueella asuvan väestön, mutta jättää huomiotta rakentamisen määrän. Vaikka asukastiheys onkin usein yhteydessä maankäytön tiiveyteen, ei sen voida todellisuudessa sanoa mittarina kuvaavan sitä.

Maankäytön tiiveyttä on mahdollista kuvata myös käyttäen peittävyysastetta, josta käytetään lyhennettä BCR (Building Coverage Ratio). Peittävyysaste ilmaistaan prosentteina, ja se kuvaa, kuinka suuri osa alueen alasta on rakennusten peitossa. Lukuun ei siis vaikuta se, kuinka korkeita rakennukset ovat. Tässäkin hahmotustavassa on omat ongelmansa, sillä se voi esimerkiksi näyttää yksikerroksisista omakotitaloista koostuvan alueen olevan erittäin korkean rakennustehokkuuden kerrostaloaluetta tiiviimpää maankäyttöä.

Tässä työssä mielletään maankäytön tiiveys rakennustehokkuuden kautta, sillä aiemmin mainittu ongelmakohta esiintyy käytännössä hyvin harvoin. Rakennustehokkuuden voidaan todeta toimivan tarkastellessa suunnittelua, joka tähtää joukkoliikennekeskeisen suunnittelun tavoitteisiin.

4.2 Saavutettavuus

Saavutettavuus ei suoraan mittaa maankäytön tiiveyttä, mutta se toimii tapana tarkastella kohteiden läheisyyttä tiiviiseen maankäyttöön. Toisaalta

myös tiiviin maankäytön taustalla on usein hyvä saavutettavuus. Hansen (1959) määrittelee saavutettavuuden potentiaaliksi olla vuorovaikutuksessa erilaisten toimintojen kanssa. Toiminnoiksi voidaan lukea esimerkiksi työpaikat tai ihmiset. Tietyn alueen saavutettavuus ei siis määräydy pelkän etäisyyden tai matka-ajan perusteella, vaan siihen vaikuttaa myös alueella sijaitsevien toimintojen määrä. Alueen saavutettavuutta voidaan havainnollistaa ja mitata kaavan 1 avulla.

$$ {}_1A_2 = \frac{S_2}{T_{1-2}^{x}} \tag{1} $$

Kaavassa ${}_1A_2$tarkoittaa saavutettavuutta alueelta 1 alueella 2 sijaitseviin toimintoihin. S_2tarkoittaa alueen 2 toimintojen kokoa tai määrää ja T_{1-2} puolestaan alueiden välistä etäisyyttä tai matka-aikaa. Eksponentilla x kuvataan matkustusvalmiutta eli sitä, kuinka nopeasti saavutettavuus heikkenee etäisyyden kasvaessa. Matkustusvalmius vaihtelee matkan tarkoituksen sekä matkustustavan mukaan. Ihmiset voivat esimerkiksi olla valmiimpia matkustamaan pidempiä etäisyyksiä työpaikalle kuin ruokakauppaan. Lisäksi epämiellyttävällä matkustustavalla saavutettavuus heikkenee nopeammin kuin miellyttävällä matkustustavalla. Mitä suurempi arvo x:lle asetetaan, sitä nopeammin saavutettavuus heikkenee etäisyyden kasvaessa. Jos halutaan mallintaa saavutettavuutta useammalle kuin yhdelle alueelle, lasketaan kaavan 2 osoittamalla tavalla summa kaikista halutuista alueista.

$$ A_1 = \frac{S_2}{T_{1-2}^{x}} + \frac{S_3}{T_{1-3}^{x}} + \cdots + \frac{S_n}{T_{1-n}^{x}} \tag{2} $$

Saavutettavuus on siis huomattavasti pelkkää fyysistä etäisyyttä kattavampi tapa hahmottaa alueiden sijaintia toisiinsa nähden. Toimintojen määrä sekä matkustusvalmius on erityisen oleellista huomioida joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutuksia tarkastellessa, sillä asemien ympärille muotoutuvien uusien keskusten syntyminen perustuu nimenomaan saavutettavuuden parantumiseen.

5 Joukkoliikennekeskeinen suunnittelu ja maankäytön tiiveys

Tässä luvussa tarkastellaan joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutusta maankäytön tiiveyteen. Tarkastelussa ovat jo aiemmin tarkastellun uuden liikenneyhteyden vaikutusten lisäksi myös muiden TOD-suunnitteluperiaatteiden luoma vaikutus. Lisäksi käsitellään vaikutusten toteutumisen esteitä.

5.1 Asemanseutujen maankäyttö

Kukin joukkoliikenteen asema voidaan mieltää omaksi keskuksekseen, jonka ympäristöön muodostuu erilaisia tiheysvyöhykkeitä, tiheimmän vyöhykkeen sijoittuessa lähimmäksi asemaa. Guerran, Cerveron ja Tischlerin (2012) mukaan asemien vaikutusaluetta on tapana tarkastella sen etäisyyden avulla, jonka päästä ihmiset ovat valmiita kävelemään asemalle. He esittävät tämän etäisyyden suuruudeksi asumisen osalta noin 800 metriä ja työpaikkojen osalta noin 400 metriä. Etäisyyksissä voi tosin esiintyä vaihtelua tapauskohtaisesti.

Sherry (1999) puolestaan huomauttaa, että asemien vaikutusalueita tulisi etäisyyden sijasta tarkastella ensisijaisesti saavutettavuuden tai matka-ajan perusteella. Tapauskohtainen vaihtelu voi olla eri alueiden välillä suurta, jolloin etäisyyden perusteella saadut tulokset eivät ole keskenään vertailukelpoisia. Tarkastelutavasta riippumatta vaikutusalueen voidaan kuitenkin katsoa rajoittuvan sille alueelle, jolta ihmiset ovat valmiita kävelemään asemalle.

Tong et al. (2018) tarkastelevat aseman ympärille muodostuvaa maankäyttöä kahden ominaisuuden avulla. Ominaisuudet ovat mittakaava (scale) ja kompaktius (compactness), ja niitä havainnollistetaan kuvissa 7, 8 ja 9.

Mittakaavalla tarkoitetaan maankäytön ja palveluiden intensiteettiä aseman lähialueella. Mitä suurempi on mittakaava, sitä enemmän aseman ympärille on sijoittunut toimintoja sekä kaupunkirakennetta. Suuren mittakaavan asemat ovat useimmiten keskusasemia, kun taas pienemmän mittakaavan asemat lähiöasemia tai omakotitalovaltaisten esikaupunkialueiden asemia.

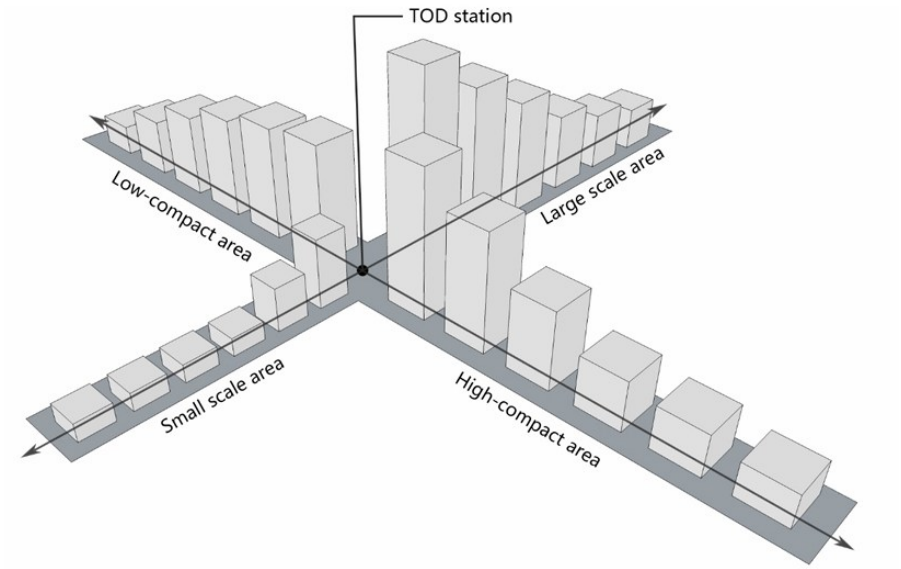
Kompaktius puolestaan kuvaa jyrkkyyttä, jolla maankäytön tiiveys vähenee etäisyyden asemasta kasvaessa. Korkean kompaktiuden asemanseudut ovat niiden alueella merkittäviä keskuksia työmatkaliikenteen sekä useiden päivittäisten toimintojen kannalta. Tämä saa maankäytön tiivistymään juuri aseman välittömään läheisyyteen. Matalan kompaktiuden asemanseudut palvelevat päivittäin paljon pienempää osaa lähialueensa ihmisistä, jolloin maankäyttö on sijoittunut alueelle tasaisemmin. Tong et al. (2018) esittävätkin, että jos keskustan seudulla sijaitsevan aseman ympäristössä sekä kompaktius että mittakaava saavat pienen arvon, on kyseessä

epäonnistuminen huomioiden joukkoliikennekeskeisen suunnittelun tavoitteet.

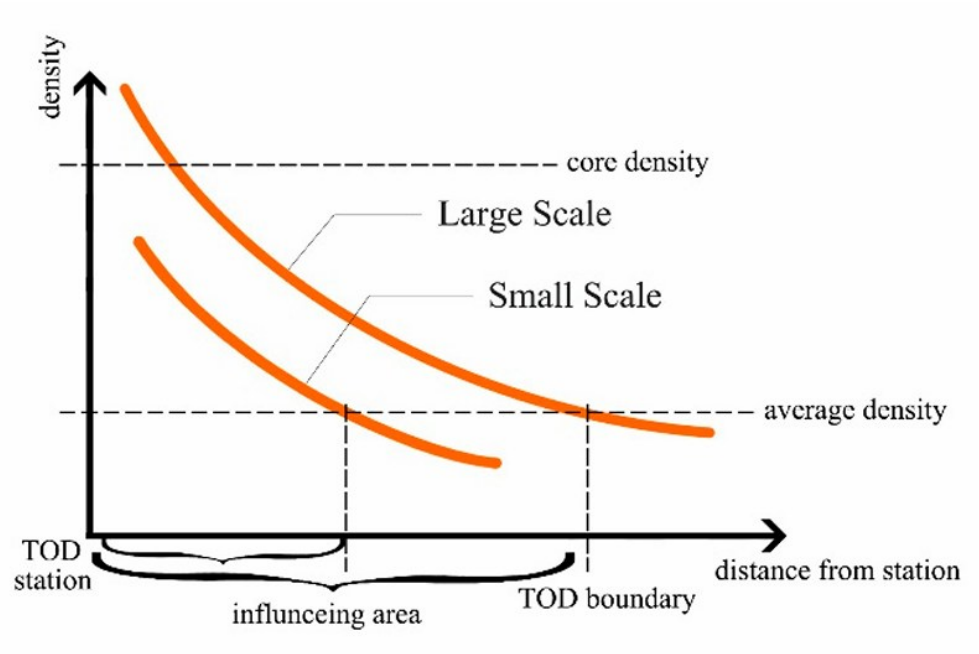
Kuvassa 8 havainnollistetaan maankäytön tiiveyttä eri etäisyyksillä asemasta suuren ja pienen mittakaavan tapauksissa. Kuvassa 9 puolestaan havainnollistetaan samaan tapaan maankäytön tiiveyttä matalan ja korkean kompaktiuden tapauksissa. Kuvissa esiintyvä ydintiheys (core density) kuvastaa maankäytön tiiveyttä aseman välittömässä läheisyydessä, kun taas keskimääräinen tiheys (average density) kuvastaa aseman koko vaikutusalueen maankäytön keskimääräistä tiiveyttä. Keskimääräinen tiheys sijoittuu huomattavan alas, sillä tiheysvyöhykkeiden pinta-alat kasvavat etäisyyden asemalle kasvaessa. Tämän vuoksi ulompien, tiheydeltään matalien vyöhykkeiden pinta-alat ovat dominoivia lähempänä asemaa sijaitseviin verrattuna.

Kuvasta 9 on havaittavissa, että kompaktiuden ollessa korkealla tasolla alkaa asemanseudun maankäyttö muistuttamaan luvussa 2 esitellyn yksikeskustaisen kaupunkimallin maankäytön tiiveyden jakautumista keskustaetäisyyden kasvaessa. Joukkoliikenteen merkittävimmät asemat ja solmukohdat muodostavat siis kaupunkialueelle uusia keskuksia, joiden lähellä sijaitsevan maan arvoa ja maankäytön tiiveyttä nostavat pääkeskuksen läheisyyden lisäksi myös asemanseudun läheisyys. Samaan tulokseen päätyvät myös Tong et al. (2018) tarkastellessaan asemanseutujen maankäytön muutosta Kiinan Shenzenissä. Ajan myötä maankäytön tiiveys alkoi muistuttaa eksponentiaalisesti kasvavaa funktiota asemia lähestyttäessä.

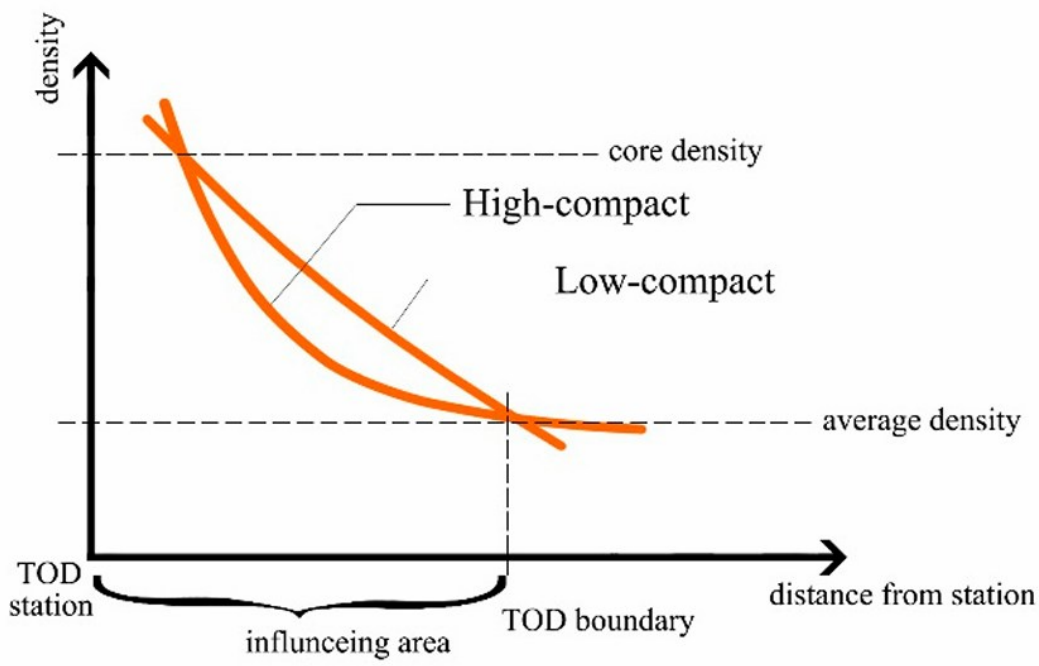
Samalla Tong et al. kuitenkin havaitsivat, että alueen saavutettavuus ennen TOD-hanketta vaikutti siihen, kuinka selkeästi alueen maankäytön mittakaavassa ja kompaktiudessa oli nähtävissä muutoksia. Jos saavutettavuus oli jo aikaisemmin hyvällä tasolla, muutokset olivat vähäisempiä. Samanlainen vaikutus havaittiin jo olemassa olevien ja hiukan etäämmällä asemasta sijaitsevien palvelukeskittymien osalta. Tällaisten palvelukeskittymien olemassaolo vähensi maankäytön tiiveyttä aseman ympärillä.



Kuva 7: Havainnollistus kompaktiuden ja mittakaavan käsitteistä. Lähde: Tong et al. (2018).



Kuva 8: Maankäytön tiiveys eri etäisyyksillä asemasta suuren ja pienen mittakaavan tapauksissa. Lähde: Tong et al. (2018).



Kuva 9: Maankäytön tiiveys eri etäisyyksillä asemasta matalan ja korkean kompaktiuden tapauksissa. Lähde: Tong et al. (2018).

Maankäytön tiivistymistä havaittiin myös Soulissa uuden ja entistä nopeamman bussimetron (BRT, Bus Rapid Transit) käyttöönoton myötä (Cervero & Kang, 2011). Hankkeen myötä erityisesti yksiasuntoisten rakennusten havaittiin väistyvän useita asuntoja tai käyttötarkoituksia sisältävien rakennusten tieltä.

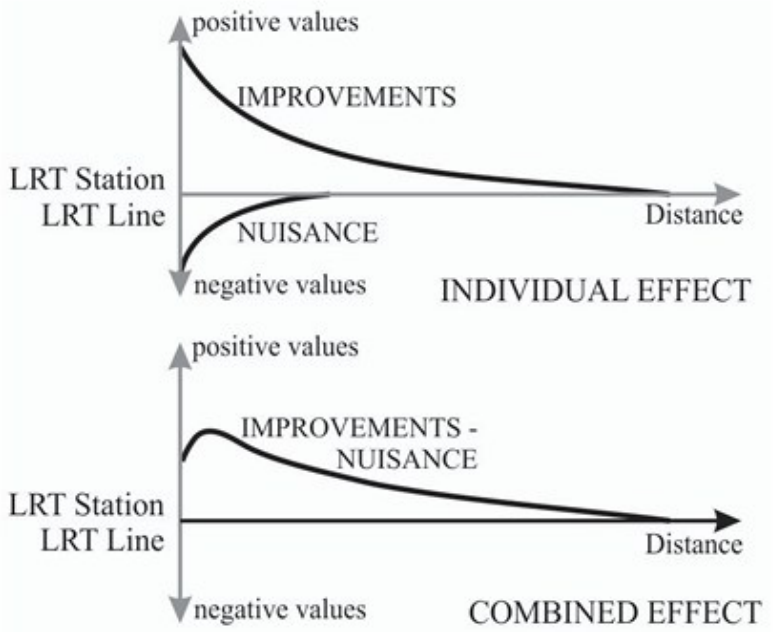
Debrezion, Pels ja Rietveld (2007) tutkivat rautatieasemien vaikutusta asuin- ja liikekiinteistöjen hintoihin kokoamalla yhteen 57 aiheesta toteutettua empiiristä tutkimusta. Tutkimuksessa havaittiin, että asuinkiinteistöjen hinnat nousivat 2,4 prosenttia jokaista asemaa lähemmäs kuljettua 250 metriä kohden. Kaupallisten kiinteistöjen osalta vastaavaksi luvuksi saatiin 0,1 prosenttia, joskin alle 400 metrin päässä asemasta kaupallisten kiinteistöjen hintojen havaittiin nousevan 12,2 prosenttia korkeammalle kuin asuinkiinteistöillä. Tämä havainto on yhdenmukainen Laakson ja Loikkasen (2004, s. 169) esittämän maankäytön vyöhykemallin kanssa, jossa yritykset arvostavat keskustasijaintia kotitalouksia enemmän.

Debrezion, Pels ja Rietveld (2007) havaitsivat myös eroja erilaisten joukkoliikennevälineiden välillä. Pikaraitiotien maan hintaa nostava vaikutus oli huomattavasti bussimetroja suurempi. Lähijunilla havaittiin puolestaan huomattavasti pikaraitiotietä suurempi vaikutus. Lähijuna-asemien tapauksessa havaittiin jopa 3 prosenttia pikaraitiotietä suurempi nousu maan hinnassa jokaista asemaa lähestyttyä 250 metriä kohden.

Vaikka joukkoliikenneasemat luovatkin ympäristöönsä tiivistä maankäyttöä, ei aivan asemien viereen välttämättä haluta sijoittua. Cervero ja Kang (2011) havaitsivat Soulin bussimetron ympäristöä tutkiessaan, että maankäytön tiivistyminen oli hieman ulompaa aluetta vähäisempää alle 100 metrin etäisyydellä linjan pysäkeistä. Ilmiötä esiintyi etenkin useita erityyppisiä tiloja sisältävien rakennusten sekä osakehuoneistoja sisältävien rakennusten tapauksissa.

Samankaltainen ilmiö on havaittu myös Helsingin metroasemien läheisyydessä. Laakso (1997) toteaa, että vaikka asuntojen suhteellinen määrä lisääntyi metron myötä eniten alle 250 metrin päässä asemasta, oli tällä vyöhykkeellä sijaitsevien asuntojen määrä melko matala. Merkittävin asuntokannan ryhmä sijaitsikin 250–750 metrin etäisyydellä asemasta. Ilmiön aiheuttajaksi arvioidaan molemmissa tapauksissa asemien lähietäisyydellä esiintyviä melua, rauhattomuutta sekä järjestyshäiriöitä, jotka tekevät alueesta epämukavan sijoittua.

Lisäksi Pachego-Raguz (2010) havaitsi joukkoliikenneyhteyden välittömässä läheisyydessä olevan maan arvon laskemisen tutkiessaan Filippiineillä Manilan pikaraitiotien vaikutuksia maan arvoon. Tutkimuksen mukaan liikenneyhteyden negatiiviset ulkoisvaikutukset saattoivat ulottua jopa 900 metrin päähän linjasta, joskin hyvän saavutettavuuden tuoma positiivinen vaikutus kumosi negatiiviset vaikutukset jo muutaman sadan metrin jälkeen. Tämä ilmiö havainnollistuu kuvassa 10, jossa näytetään saavutettavuuden positiiviset vaikutukset ja linjan negatiiviset ulkoisvaikutukset sekä erillään että yhdistettynä. Negatiivinen vaikutus oli heikompi liikekäyttöön tarkoitetun maan kuin asumiseen suunnatun maan tapauksessa.



Kuva 10: Pikaraitiotien (LRT, Light Rail Transit) negatiivisten ulkoisvaikutusten ja parantuneen saavutettavuuden vaikutukset maan arvoon erikseen ja yhdistettynä. Lähde: Pacheco-Raguz (2010).

Kokonaisuudessaan asemien ympärille muotoutuva maankäyttö vastaa suuresti luvussa 2 esitettyä kaupunkitaloustieteellistä teoriaa (von Thünen 1826; Alonso 1964; Muth 1969; Laakso & Loikkanen 2004). Hyvän saavutettavuuden ympärille tiivistyvä maankäyttö, asemaa lähestyttäessä nouseva maan arvo sekä työpaikkojen ja kotitalouksien kävelyetäisyyksien perusteella muodostamat vyöhykkeet aseman ympärillä vastaavat kaikki maankäytön vyöhykemallin ennustuksia. Luvun 2 vyöhykemalli ei kuitenkaan huomioi aseman negatiivisten ulkoisvaikutusten aiheuttamaa vaikutusta aseman välittömän läheisyyden tiiveydelle. Tämän voidaan katsoa aiheutuvan siitä, että vyöhykemallin keskuksena ei toimi joukkoliikenteen asema vaan kaupungin liikekeskusta.

5.2 Muiden suunnitteluperiaatteiden vaikutus

Koska joukkoliikennekeskeinen suunnittelu ei perustu vain uusien joukkoliikenneyhteyksien luomiseen, on tärkeää tarkastella myös muiden suunnitteluperiaatteiden vaikutusta maan arvoon ja maankäytön tiiveyteen.

Asemanseutujen käveltävyys on merkittävä tekijä tarkasteltaessa maan arvon nousemista ja maankäytön tiivistymistä. Kahn (2007) tutki asuntojen hintojen kehitystä sekä kävellen saavutettaviksi suunniteltujen asemien että autolla saavutettaviksi suunniteltujen asemien tapauksissa 14 eri kaupungissa. Tutkimuksessa vertailtiin alueiden keskimääräisiä asuntohintoja ja väestörakennetta ennen ja jälkeen muutoksen. Kävely-

ystävällisillä asemanseuduilla asuntojen arvot nousivat kymmenessä vuodessa 5,4 prosenttia, kun taas autoiluystävällisillä asemanseuduilla asuntojen arvojen havaittiin samassa ajassa laskevan 1,9 prosenttia.

Kahnin mukaan tämä osoittaa selkeän yhteyden käveltävyyden ja arvonnousun välillä, mutta myös kaavoituksen ja rikollisuuden muutoksen kaltaiset tekijät ovat voineet vaikuttaa asiaan. Duncanin (2008) tulosten mukaan asuntojen arvot nousivat asemanseuduilla erityisesti useita asuntoja sisältävien rakennusten tapauksessa, kun taas yksiasuntoisten rakennusten tapauksessa ilmiö ei esiintynyt yhtä vahvana.

Bowes ja Ihlanfeldt (2001) puolestaan havaitsivat, että autolla saavutettaviksi suunniteltujen asemien tapauksessa asuntojen hinnoissa ei havaittu nousua niiden lähettyvillä, vaan vasta käveltävän etäisyyden ylittävän matkan päässä asemasta. Bartholomew ja Ewing (2011) esittävät syyksi ilmiölle sitä, että autoille rakennettu ympäristö aseman läheisyydessä vaikuttaa asuinpaikan miellyttävyyteen negatiivisesti. Tämä saa kotitaloudet sijoittumaan hiukan etäämmälle asemasta ja liikkumaan sinne autolla. Voidaankin todeta, että asemien suunnitteleminen kävellen saavutettaviksi on siis tärkeässä roolissa joukkoliikennekeskeisen suunnittelun luoman maankäytön tiivistymisen muodostumisessa.

Eri toimintojen sekoittuminen on tärkeä osa joukkoliikennekeskeistä suunnittelua niin maankäytön kuin yksittäisen rakennuksenkin tasolla. Tämä näkyy muun muassa kaupallisten palveluiden ja asumisen yhdistymisenä samoille alueille ja samoihin rakennuksiin. Matthews ja Turnbull (2007) havaitsivat kaupallisten palveluiden läheisyyden vaikuttavan asuntojen arvoihin kahdella eri tavalla niillä alueilla, joilla esiintyi joukkoliikennekeskeistä suunnittelua.

Palveluiden havaittiin ensinnäkin laskevan asuntojen arvoja negatiivisten ulkoisvaikutusten aiheuttamana. Toisaalta palveluiden hyvä saavutettavuus näkyi asuntojen arvoissa positiivisesti. Negatiivisten ulkoisvaikutusten aiheuttaman haitan havaittiin laskevan nopeasti palveluiden välittömästä läheisyydestä poistuttaessa, kun taas saavutettavuuden tuoma hyöty ulottui huomattavasti pidemmälle. Kokonaisuutena palveluiden läheisyyden havaittiin siis nostavan alueen asuntojen arvoja ja täten myös houkuttelevan entistä tiiviimpää maankäyttöä.

Matthews ja Turnbull (2007) myös havaitsivat, että tiheä verkosto katuja ja reittejä nostaa asuntojen arvoja kävelyn varaan rakennetuilla alueilla. Ilmiön taustalla on saavutettavuus, joka paranee tiheän verkoston myötä. Autoilun ympärille rakennetuilla alueilla vaikutusta hintoihin ei havaittu, tai se saattoi olla jopa negatiivinen. Myös kattavan pyöräilyverkoston läheisyyden on havaittu nostavan asuntojen hintoja (Conrow, Mooney & Wentz, 2021).

Joukkoliikennekeskeinen suunnittelu on yhdistelmä erilaisia suunnitteluperiaatteita, jolloin näiden periaatteiden tarkasteleminen

yksittäin ei välttämättä tuota aitoa kuvaa maan arvon ja maankäytön muutoksista. Atkinson-Palombo (2010) tutki asuntojen hintojen kehitystä yli vuosikymmenen ajalta Phoenixissa, Arizonassa. Tutkimuksessa käytettiin hedonista regressiomallia, jonka avulla voitiin eritellä erilaisten ominaisuuksien vaikutuksia asuntojen hintoihin.

Atkinson-Palombo havaitsi käveltäviksi tehtyjen, sekoitettua maankäyttöä sisältävien asemanseutujen vaikutusalueella kerrostalohuoneistojen hinnoissa 20 prosentin nousun. Jos alueen kaavoituksessa lisäksi noudatettiin TOD-periaatteita, nousivat kerrostalohuoneistojen hinnat jopa 37 prosenttia lisää. Omakotitalojen hinnat nousivat sekoitetun maankäytön käveltävillä asemanseuduilla 6 prosenttia. Kahnin (2007) havaintoja vastaavasti myös Atkinson-Palombo havaitsi jalankulkijoille sopivan ympäristön puutteen vaikuttavan aseman lähellä sijaitsevien asuntojen arvoon laskevasti. Vaikuttaa siis selkeältä, että joukkoliikennekeskeisen suunnittelun luomassa maan arvon sekä maankäytön tiiveyden noususssa on kysymys eri suunnitteluperiaatteiden yhdessä luomasta vaikutuksesta. Ainoastaan yksittäiseen periaatteeseen keskittymällä saatetaan jopa päätyä tavoitellun vaikutuksen vastakohtaan.

Maan arvon nouseminen sekä maankäytön tiivistyminen eivät siis ole kytköksissä ainoastaan toimivaan liikenneyhteyteen, vaan myös muihin joukkoliikennekeskeisen suunnittelun periaatteisiin. Joukkoliikennekeskeisen suunnittelun periaatteet eivät välttämättä yksittäin hyödynnettynä johda haluttuihin vaikutuksiin, vaan vasta niiden yhdistämisestä muotoutuva kokonaisvaikutus on ratkaiseva.

5.3 Vaikutusten toteutumisen esteet

Aina joukkoliikennekeskeisen suunnittelun vaikutukset maankäytön tiiveyden suhteen eivät toteudu kuten aiemmin on esitetty. Bolleter ja Ramalho (2019, s. 15–18) esittävät, että esteet joukkoliikennekeskeisen suunnittelun luomalle maankäytön tiivistymiselle voidaan jakaa tyypillisesti kolmeen kategoriaan: yhteisön vastustukseen, kaavoituspolitiikan haasteisiin sekä hankkeiden toteutettavuuteen.

Yhteisön vastustuksella tarkoitetaan erinäisistä syistä tapahtuvaa alueen asukkaiden vastustusta maankäytön tiivistämiselle joukkoliikenneyhteyden varrella. Vastustus voi hidastaa hankkeita tai tehdä niiden toteuttamisen suunnitellulla tavalla mahdottomaksi. Esimerkkeinä vastustuksen taustalla olevista syistä Bolleter ja Ramalho mainitsevat muun muassa pelon ruuhkautumisesta, kiinteistöjen arvon laskemisesta ja ympäristön muuttumisesta huonommaksi elää.

Kaavoituspolitiikan haasteet liittyvät käytössä olevan kaavoitus- ja päätöksentekojärjestelmän luomiin haasteisiin. Koska nämä vaihtelevat merkittävästi alueen mukaan, on mahdotonta määrittää yhtä tiettyä ongelmakohtaa. Bolleter ja Ramalho mainitsevat esimerkkinä Australiassa

esiintyvän ongelman, jossa osavaltion edistämät tavoitteet kariutuvat paikallishallintojen tekemiin muutosvastaisiin päätöksiin. Cerveron (2004) mukaan myös esimerkiksi pysäköintipaikkojen määrää säätelevät normit voivat johtaa joissakin tapauksissa tarpeettoman suuriin, maankäytön tiiveyttä vähentäviin pysäköintialueisiin asemien lähettyvillä.

Hankkeiden toteutettavuudella tarkoitetaan erityisesti mahdollisuutta tehdä tarvittavia muutoksia asemanseudun maankäyttöön. Bolleter ja Ramalho mainitsevat esimerkiksi joukkoliikenteen asemien ympäristössä olevan vanhan rakennuskannan ja infrastruktuurin olevan mahdollisena esteenä uuden ja tiiviimmän maankäytön suunnittelulle.

Cerveron (2004) mukaan joukkoliikennekeskeisen suunnittelun toteuttamisen suurimpiin esteisiin lukeutuvat olemassa olevan kaupunkirakenteen sekaan sijoittuvan täydennysrakentamisen suuremmat kustannukset ja riskit, maankäytön tiivistymistä ehkäisevät kaavoituspolitiikat, vaikeus yhdistellä erilaisten sidosryhmien toiveita ja tarpeita sekä NIMBY-ilmiö, jolla viitataan esimerkiksi alueen asukkaiden hanketta kohtaan esittämään vastustukseen ja valituksiin. Lisäksi Cervero mainitsee optimaalisen kehityksen esteenä olevan liian hankalasti saavutettavat asemat. Jos asemalle kulkeminen ei ole helppoa kävellen tai pyörällä, nostaa se tarpeettomasti kynnystä joukkoliikenteen käyttämiseen.

Myös puutteellisesti toteutettu liikenneyhteys voi johtaa maankäyttöä tiivistävän vaikutuksen heikentymiseen. Cervero ja Kang (2011) havaitsivat suuren eron joukkoliikenneyhteyden nopeudessa, kun Soulissa toimiva bussimetro siirrettiin kulkemaan omalle, tien keskelle sijoitetulle kaistalleen. Liikenteen nopeuden havaittiin lähes kaksinkertaistuvan, kun bussit eivät enää joutuneet seisomaan muun liikenteen ruuhkissa. Muutoksen seuraukset näkyivät myös merkittävällä tavalla maan arvon nousussa sekä maankäytön tiiveyden kasvussa. Cervero ja Kang toteavatkin palvelun laadun nousevan joukkoliikennekeskeisessä suunnittelussa itse kulkuvälineeseen liittyvien näkökohtien yläpuolelle. Esimerkiksi muuten erinomaisesti toimiva linja-autoliikenne ei tuota toivottuja vaikutuksia, jos autot joutuvat seisomaan ruuhkissa. Oleellisinta ei siis ole itse yhteyden olemassaolo, vaan sen kyky parantaa saavutettavuutta.

Bolleterin ja Ramalhon (2019, s. 15–18) esittämät kolme suurinta haasteiden kategoriaa vastaavat siis suurilta osin myös Cerveron (2004) esittämiä suurimpia haasteita. Neljänneksi kategoriaksi voidaan tosin lisätä joukkoliikennekeskeisen suunnittelun periaatteiden puutteellinen noudattaminen, johon voidaan luokitella Cerveron (2004) mainitsema asemanseudun puutteellinen käveltävyys sekä Cerveron ja Kangin (2011) mainitsemat joukkoliikenneyhteyden toimivuushaasteet.

6 Yhteenveto

Tässä kirjallisuustutkimuksena toteutetussa kandidaatintyössä käsiteltiin joukkoliikennekeskeisen suunnittelun luomaa vaikutusta maankäytön tiiveyteen. Työssä yhdisteltiin kaupunkitaloustieteen teoriaa sekä empiiristä tutkimusta joukkoliikennekeskeisestä suunnittelusta. Tavoitteena oli ymmärtää maankäytön muodostumisen taustalla vaikuttavat mekanismit, joiden avulla voitiin selvittää, miten toimivan joukkoliikenneyhteyden sekä muiden TOD-periaatteiden varaan rakentuva suunnittelu vaikuttaa maankäytön tiiveyteen niin koko kaupungin kuin yksittäisen asemanseudunkin näkökulmasta tarkasteltuna. Samalla tarkasteltiin mahdollisia joukkoliikennekeskeisen suunnittelun esteitä, jotka voivat estää tavallisesti toteutuvia tiivistymisvaikutuksia tapahtumasta.

Kaupunkitaloustieteellisestä perspektiivistä todettiin, että kaupungit muodostuvat yksittäisten yritysten ja kotitalouksien sijoittumispäätöksistä. Yritysten sijoittumista ohjaavat muun muassa kasautumisen etujen, mittakaavaetujen, kuljetuskustannusten sekä tuotantokustannusten kaltaiset tekijät, kun taas kotitalouksien sijoittumisessa painottuvat liikkumiskustannukset tarpeellisiin kohteisiin sekä alueella mahdollistuva asumisen laatu. Lähellä keskusta tai liikenteellistä solmukohtaa olevat sijainnit ovat siis muun muassa pienten liikkumiskustannusten takia haluttuja sijoittumispaikkoja, jolloin alueellisen tasapainon vaikutuksesta maan arvo nousee kyseisillä alueilla.

Alueellisen tasapainon mukaisesti kussakin sijainnissa muodostuu markkinavuokra sen korkeimman vuokratarjouksen perusteella, jonka toimijat ovat valmiita maksamaan. Tasapainossa vuokrat asettuvat sellaiselle tasolle, että toimijoilla ei ole kannustinta siirtyä toisaalle. Keskustan läheisyydessä säästyneet liikkumiskustannukset ja saavutettavuuden hyödyt kapitalisoituvat korkeampiin vuokriin, kun taas kauempana alhaisempi vuokrataso kompensoi suurempia matkakustannuksia. Tasapaino tarkoittaa siten, että kotitalouksien ja yritysten saavutettavissa oleva hyöty pysyy sijainnista riippumatta samana, vaikka vuokrat, matkakustannukset ja tilankäyttö vaihtelevat. Korkean vuokratason alueilla sekä yritykset että kotitaloudet käyttävät maata säästeliäämmin, mikä mahdollistaa useampien toimijoiden sijoittumisen samalle alueelle ja johtaa maankäytön tiivistymiseen. Mitä lähemmäs keskustaa siirrytään, sitä korkeampi on vuokrataso ja sitä tiiviimpää maankäyttö.

Uusi liikenneyhteys pienentää liikkumiseen kuluvaa aikaa ja kustannuksia, minkä seurauksena sen ympäristöstä muodostuu aiempaa houkuttelevampi paikka sijoittua. Vaikutus nähdään myös yrityksissä, kun työvoimaa on aiempaa enemmän ja edullisemmin saatavilla. Alueelle sijoittuu uusia yrityksiä, tuottavuus paranee ja maankäyttö tiivistyy. Kaupunkialue ulottuu myös aiempaa pidemmälle. Vaikka liikenneyhteys sijaitseekin vain tietyssä osassa

kaupunkia, näkyvät sen tuomat vaikutukset koko kaupunkialueella kaupungin kasvamisen myötä.

Huolellisesti toteutettuna joukkoliikennekeskeinen suunnittelu luo asemien ja pysäkkien yhteyteen uusia keskuksia hyvän saavutettavuuden aikaansaamana. Suunnittelua ohjaavat keskiössä olevan liikenneyhteyden lisäksi myös muut periaatteet, jotka koskevat muun muassa käveltävyyttä, pyöräiltävyyttä ja asemanseudun tiivistä rakentamista. Suunnittelu tavoittelee maankäytön tiiveyden osalta tilannetta, jossa rakentamista on aseman ympärillä määrällisesti paljon ja sen tiiveys laskee nopeasti etäisyyden asemaan kasvaessa.

Empiirisen tutkimuksen havaittiin vahvistavan, että asemanseuduilla maankäyttö tiivistyy aseman ympärille. Aseman vaikutusalueen on huomattu ulottuvan pidemmälle kotitalouksien kuin yritysten osalta. Asemanseutujen ympärillä maankäytön on havaittu tiivistyvän samaan tapaan kuin yksikeskustaisessa kaupunkimallissa keskustan ympärille, joskin aivan aseman lähiympäristössä maankäytön tiiveys oli odotettua pienempää aseman negatiivisten ulkoisvaikutusten aiheuttamana. Lisäksi jo olemassa olevan kaupunkirakenteen ja yhteyksien on havaittu vähentävän maankäytön tiivistymistä uuden asemanseudun ympärille.

Uuden ja toimivan liikenneyhteyden lisäksi myös muiden joukkoliikennekeskeisen suunnittelun periaatteiden on havaittu nostavan maan arvoa ja täten myös maankäytön tiiveyttä asemanseuduilla. Joissakin tapauksissa jonkin periaatteen puutteellinen toteuttaminen saattaa kuitenkin muodostua kehityksen esteeksi. Tehokkaimmat vaikutukset saadaankin esiin vasta eri suunnitteluperiaatteiden yhteisvaikutuksesta, jolloin esimerkiksi käveltävyyden ja joukkoliikenteen kaltaiset periaatteet pääsevät tukemaan toistensa vaikutusta.

Joukkoliikennekeskeisen suunnittelun aikaansaaman maankäytön tiiveyden lisääntymisen esteenä on havaittu olevan ensisijaisesti yhteisön vastustus, kaavoituspolitiikan luomat esteet sekä hankkeiden toteutettavuuteen liittyvät haasteet. Näiden lisäksi myös joukkoliikennekeskeisen suunnittelun periaatteiden puuttuva tai huolimaton toteuttaminen voivat toimia maankäytön tiivistymisen esteenä.

Kokonaisuutena tarkastelu osoittaa, että joukkoliikennekeskeinen suunnittelu tarjoaa merkittävän mahdollisuuden edistää maankäytön tiivistymistä, mutta vaikutusten toteutuminen riippuu vahvasti suunnittelun kokonaisvaltaisuudesta sekä siihen liittyvien politiikkatoimien onnistumisesta. Onnistuneesti toteutettuna joukkoliikennekeskeinen suunnittelu luo yhteyden varrelle tiivistä maankäyttöä sekä tarjoaa kestävän vaihtoehdon liikenteen ja maankäytön järjestämiseen.

7 Viitteet

Anas, A. 1990. Taste Heterogeneity and Urban Spatial Structure: The Logit Model and Monocentric Theory Reconciled. Journal of Urban Economics. Vol. 28:3. S. 318-355. Saatavissa: DOI 10.1016/0094-1190(90)90031-H.

Andersson, M. & Lööf, H. 2011. Agglomeration and productivity: evidence from firm-level data. The annals of regional science. Vol. 46:3. S. 601-620. Saatavissa: DOI 10.1007/s00168-009-0352-1.

Atkinson-Palombo, C. 2010. Comparing the Capitalisation Benefits of Light-rail Transit and Overlay Zoning for Single-family Houses and Condos by Neighbourhood Type in Metropolitan Phoenix, Arizona. Urban Studies. Vol. 47:11. S. 2409-2426. Saatavissa: DOI 0.1177/0042098009357963.

Badoe, D.A. & Miller, E.J. 2000. Transportation-land-use interaction: empirical findings in North America, and their implications for modeling. Transportation Research Part D: Transport and Environment. Vol. 5:4. S. 235-263. Saatavissa: DOI 10.1016/S1361-9209(99)00036-X.

Bartholomew, K. & Ewing, R. 2011. Hedonic Price Effects of Pedestrian- and Transit-Oriented Development. Journal of Planning Literature. Vol. 26:1. S. 18-34. Saatavissa: DOI 10.1177/0885412210386540.

Bolleter, J. & Ramalho, C.E. 2019. Greenspace-Oriented Development: Reconciling Urban Density and Nature in Suburban Cities. Switzerland: Springer. 94 s. ISBN 978-3-030-29601-8.

Bowes, D.R. 2001. Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values. Journal of Urban Economics. Vol. 50. S. 1-25. Saatavissa: DOI 10.1006/juec.2001.2214.

Byunggeor, M. & Sungin, A. 2022. The effects of a FAR regulation in a model of durable building with redevelopment: The case of New York City. Regional Science and Urban Economics. Vol. 95:103775. Saatavissa: DOI 10.1016/j.regsciurbeco.2022.103775.

Cervero, R. 2004. Transit-oriented Development in the United States: Experiences, Challenges and Prospects. Washington, D.C., USA: Transportation Research Board. 495 s. TCRP 102. ISBN 0-309-08795-3.

Cervero, R. & Kang, C.D. 2011. Bus rapid transit impacts on land uses and land values in Seoul, Korea. Transport Policy. Vol. 18:1. S. 102-116. Saatavissa: DOI 10.1016/j.tranpol.2010.06.005.

Clark, W.A.V. 2000. Monocentric to Policentric: New Urban Forms and Old Paradigms. Teoksessa: Bridge, Gary & Watson, Sophie (toim.). A Companion to the City. John Wiley & Sons, Incorporated. S. 141-154. Saatavissa: DOI 10.1002/9780470693414.ch13.

Conrow, L.; Mooney, S. & Wentz, E.A. 2021. The association between residential housing prices, bicycle infrastructure and ridership volumes. Urban Studies. Vol. 58:4. S. 787-808. Saatavissa: DOI 10.1177/0042098020926034.

Debrezion, G.; Pels, E. & Rietveld, P. 2007. The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-analysis. The journal of real estate finance and economics. Vol. 35:2. S. 161-180. Saatavissa: DOI 10.1007/s11146-007-9032-z.

Duncan, M. 2008. Comparing Rail Transit Capitalization benefits for Single-Family and Condominium Units in San Diego, California. Transportation Research Record. Vol. 2067:1. S. 120-130. Saatavissa: DOI 10.3141/2067-14.

Fan, Y. & Khattak, A.J. 2008. Urban Form, Individual Spatial Footprints, and Travel: Examination of Space-Use Behavior. Transportation Research Record. Vol. 2082:1. S. 98-106. Saatavissa: DOI 10.3141/2082-12.

Graham, D.J. 2007. Agglomeration, Productivity and Transport Investment. Journal of Transport Economics and Policy. Vol. 41:3. S. 317-343. ISSN 0022-5258.

Guerra, E.; Cervero, R. & Tischler, D. 2012. Half-Mile Circle – Does It Best Represent Transit Station Catchments? Transportation Research Record. Vol. 2276:1. S. 101-109. Saatavissa: DOI 10.3141/2276-12.

Hansen, W.G. 1959. How Accessibility Shapes Land Use. Journal of the American Institute for Planners. Vol. 25:2. S. 73-76. Saatavissa: DOI 10.1080/01944365908978307.

Institute for Transportation & Development Policy. 2025a. What is Transit-Oriented Development (TOD)? [Viitattu 31.7.2025]. Saatavissa: https://tod.itdp.org/what-is-tod.html .

Institute for Transportation & Development Policy. 2025b. Why TOD Matters? [Viitattu 1.9.2025]. Saatavissa: https://tod.itdp.org/why-tod-matters.html .

Kahn, M.E. 2007. Gentrification Trends in New Transit-Oriented Communities: Evidence from 14 Cities That Expanded and Built Rail Transit Systems. Real Estate Economics. Vol. 35:2. S. 155-182. Saatavissa: DOI 10.1111/j.1540-6229.2007.00186.x.

Laakso, S. 1997. Urban Housing Prices and the Demand for Housing Characteristics. Tampere: Tammer-Paino Oy. A 27. 250 s. Saatavissa: ISBN 951-628-260-1.

Laakso, S. & Loikkanen, H. 2004. Kaupunkitalous: johdatus kaupungistumiseen, kaupunkien maankäyttöön sekä yritysten ja kotitalouksien sijoittumiseen. Helsinki: Gaudeamus. 472 s. ISBN 951-662-893-1.

Liikennevirasto. 2013. Julkisen liikenteen sanasto. Helsinki. 59 s. Liikenneviraston oppaita 4/2013. ISBN 978-952-255-345-4.

Matthews, J.W. & Turnbull, G.K. 2007. Neighbourhood Street Layout and Property Value: The Interaction of Accessibility and Land Use Mix. The journal of real estate finance and economics. Vol. 35:2. S. 111-141. Saatavissa: DOI 10.1007/s11146-007-9035-9.

Pacheco-Raguz, J.F. 2010. Assessing the impacts of Light Rail Transit on urban land in Manila. The Journal of Transport and Land Use. Vol. 3:1. S. 113-138. Saatavissa: DOI 10.5198/jtlu.v3i1.13.

Quigley, J. 2006. Urban economics. UC Berkeley: Berkeley Program on Housing and Urban Policy. Saatavissa: https://escholarship.org/uc/item/0jr0p2tk .

Rakentamislaki 751/2023. Finlex. [Viitattu 17.7.2025]. Saatavissa: https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saadoskokoelma/2023/751 .

Rosen, S. 1986. The theory of equalizing differences. Teoksessa: Ashenfelter, Orley C. & Layard, Richard (toim.). Handbook of Labor Economics. S. 641-692. ISBN 0-444-87856-4.

Rüdiger, A.; Lembcke, A.C. & Schumann, A. 2017. The Role of Urban Agglomerations for Economic and Productivity Growth. International Productivity Monitor. Vol. 32:3. S. 161-179. ISSN 1492-9759.

Schirmer, P.M.; van Eggermond, M.A. & Axhausen, K.W. 2014. The role of location in residential location choice models: a review of literature. Journal of Transportation and Land Use. Vol. 7:2. S. 3-21. Saatavissa: DOI 10.5198/jtlu.v7i2.740.

Sherry, R. 1999. Property Values and Transportation Facilities: Finding the Transportation-Land Use Connection. Journal of Planning Literature. Vol. 13:4. S. 412-427. Saatavissa: DOI 10.1177/08854129922092487.

von Thünen, J.H. 1966. The Isolated State – an English edition of Der isolierte Staat. Oxford; New York: Pergamon Press. 304 s. Saatavissa: https://archive.org/details/isolatedstateeng0000thun/page/n7/mode/2up .

Tong, X.; Yaowu, W.; Edwin, H.W.C. & Qinfeng, Z. 2018. Correlation between Transit-Oriented Development (TOD), Land Use Catchment Areas, and Local Environmental Transformation. Sustainability. Vol. 10:12, 4622. Saatavissa: DOI 10.3390/su10124622.

Traficom. 2025. Joukkoliikenteen kysyntä. [viitattu 13.6.2025]. Saatavissa: https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/joukkoliikenteen-kysynta .

Venables, A.J. 2016. Incorporating wider economic impact within cost-benefit appraisal. Teoksessa: ITF Roundtable Reports Quantifying the Socio-economic Benefits of Transport. OECD Publishing. S. 109-130. ISBN 9282108090, 9789282108093.

Wu, T. & Li, M. 2022. International research progress and trend of transit-oriented development: An analysis of knowledge mapping based on cite space. Frontiers in Environmental Science. Vol. 10. Saatavissa: DOI 10:937340.3389/fenvs.2022.937340.