



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Samuel Pursila

Raitiotie kestävyyttä edistämässä

Dokumenttianalyysi raitiotien kestävyysvaikutuksista ja kestävyysteemojen
ilmenemisestä

Johtamisen akateeminen yksikkö
Aluetieteen pro gradu -tutkielma
Hallintotieteiden maisteri

Vaasa 2025

VAASAN YLIOPISTO**Johtamisen akateeminen yksikkö**

Tekijä:	Samuel Pursila		
Tutkielman nimi:	Raitiotie kestävyttä edistämässä : Dokumenttianalyysi raitiotien kestävyysvaikutuksista ja kestävyysteemojen ilmenemisestä		
Tutkinto:	Hallintotieteiden maisteri		
Oppiaine:	Aluetiede		
Työn ohjaaja:	Ilkka Luoto		
Valmistumisvuosi:	2025	Sivumäärä:	97

TIIVISTELMÄ:

Kaupunkien kestävyys on noussut yhä tärkeämmäksi teemaksi kaupungeissa. Kaupungit asemoivat itseään ratkaisuksi moniin ongelmiin, jotka liittyvät ekologisiin, taloudellisiin ja sosiaalisiin ongelmiin. Kestävä kehitys on usein liitetty kestävään liikennejärjestelmään, sillä liikenteellä on suuret vaikutukset ympäristöön ja yhteiskuntaan. Kestävä liikkuminen on tärkeä keino kaupunkien kestävyden lisäämiseksi, sillä liikkumisella on suuri vaikutus päästöihin. Kestävän liikkumisen edistämisen kannalta joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen on mielenkiintoinen tarkastelun kohde. Tampereen kaupunkiseudulla on rakennettu ja rakennetaan edelleen raitiotietä, joka on keskeinen osa kaupunkiseudun kestävyystavoitteita. Raitiotiellä on merkittävä yhdyskuntarakennetta ohjaava merkitys. Tutkielmassa tarkastellaan Tampereen raitiotiehen liittyvistä dokumenteista kestävyden ilmenemistä ja kestävyysvaikutuksia. Tutkielmassa ei oteta kantaa kestävyysvaikutusten mittaamiseen tai todentamiseen, sillä kestävyys käsite on hyvin moniulotteinen ja yksiselitteisesti vaikeasti määriteltävissä. Kestävyysvaikutukset ovat hyvin usein kontekstisidonnaisia ja tulkinnanvaraisia.

Tutkielma toteutetaan kvalitatiivisena teoriaohjaavana dokumenttianalyysinä. Tapaustutkimuksena tarkastellaan Tampereen raitiotietä ja siihen liittyviä dokumentteja. Aineistona tarkastellaan materiaaleja, joita on käytetty ja käytetään päätöksentekomateriaaleina, asemakaavoitusta ohjaavina dokumentteina, raitiotien suunnittelua ohjaavina dokumentteina, vaikutusarviomateriaaleina ja raitiotien toteutusta ohjaavina dokumentteina. Dokumenttianalyysi toteutetaan kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa toteutetaan teorialähtöinen sisällönanalyysi, jossa hyödynnetään teorian pohjalta rakennettua analyysikehikkoa. Analyysikehikon perusteella dokumenteista kerätään oleellinen tieto yhdeksi aineistoksi. Toisessa vaiheessa toteutetaan temaattinen analyysi. Temaattisessa analyysissä pyritään tunnistamaan aineistosta kestävä kehitykseen liittyviä ja kestävä kehitystä ilmentäviä teemakokonaisuuksia. Tulokset rakennetaan näiden teemojen ympärille.

Kestävä kehitys ja kestävyysvaikutukset ilmenivät aineistossa monipuolisesti. Aineiston pohjalta tunnistettiin kahdeksan teemaa: yhdyskuntarakenne, kestävä liikkuminen ja liikennejärjestelmä, ympäristö ja ilmasto, sosiaaliset vaikutukset, taloudelliset vaikutukset, rakentamisajan vaikutukset, päätöksenteko ja innovaatiot. Näiden teemojen alle on tunnistettu alateemoja, joiden avulla konkretisoidaan kestävä kehityksen ilmenemistä ja kestävyysvaikutuksia. Aineistosta voitiin tunnistaa ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyys tekijöitä monipuolisesti. Tulokset vahvistavat näkemystä raitiotien olevan kestävä liikkumisen kannalta erinomainen vaihtoehto. Tulokset vahvistavat myös näkemystä siitä, että joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen on potentiaalinen työkalu kestävä kaupungin luomisessa. Raitiotie tuo kestävä kehityksen näkökulmasta laajasti positiivisia vaikutuksia kaupunkiseudulle.

AVAINSANAT: kestävä kehitys, kestävyys, Tampere, raitiotiet, liikennejärjestelmät, kaupunkisuunnittelu

Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Tutkimuskysymykset	7
1.2	Tampereen raitiotie	7
1.3	Tutkielman rakenne	13
2	Kestävä kehitys, sen ulottuvuudet ja määrittelyn vaikeudet	15
2.1	Ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys	20
2.2	Kestävä liikkuminen ja liikenne	24
3	Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen	31
4	Tutkielman menetelmä	38
4.1	Dokumenttianalyysi	39
4.2	Aineisto	42
4.3	Analyysin toteuttaminen	45
4.4	Tutkielman eettisyys ja luotettavuus	46
5	Tulokset: Kestävyyden ilmeneminen ja kestävyysvaikutukset	49
5.1	Yhdyskuntarakenne	49
5.2	Kestävä liikkuminen ja liikennejärjestelmä	52
5.3	Ympäristö- ja ilmastovaikutukset	58
5.4	Sosiaaliset vaikutukset	64
5.5	Taloudelliset vaikutukset	68
5.6	Rakentamisajan vaikutukset	73
5.7	Päätöksenteko	77
5.8	Innovaatiot	79
6	Johtopäätökset	81
6.1	Pohdinta	87
6.2	Jatkotutkimusaiheet	89
	Lähteet	90

Kuvat

Kuva 1. Raitiotien reitti 7.1.2025 alkaen (Tampereen Ratikka, n.d. -c).	9
Kuva 2. Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien reitti ja rakentamisen vaiheet 1 ja 2 (Tampereen Ratikka, n.d. -c).	10
Kuva 3. Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien pysäkit sekä arvioidut matka-ajat (Tampereen Ratikka, n.d. -f).	10
Kuva 4. Havainnekuva 37-metrisestä ja 47-metrisestä vaunusta (Tampereen Ratikka, 2024a).	11
Kuva 5. Arviot ratahaarojen toteutusajankohdista (Tampereen Ratikka, n.d. -d).	12
Kuva 6. Kestävän kehityksen tavoitteet (Suomen YK-Liitto, 2023).	18

Kuviot

Kuvio 1. Temaattisen analyysin teemat, niiden alaluokat ja luokkien väliset yhteydet.	82
---	----

Taulukot

Taulukko 1. Liikenteen kestävyysvaikutukset (mukaillen Miller ja muut, 2016, s. 1078; Litman ja Burwell, 2006, s. 335).	25
Taulukko 2. Dokumenttianalyysissä käytettävä aineisto.	44
Taulukko 3. Sisällönanalyysissä käytettävä luokittelu.	45

Lyhenteet

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change / Kansainvälinen ilmastopaneeli
TOD	Transit Oriented Development / Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen
YK	Yhdistyneet kansakunnat

1 Johdanto

IPCC:n (2023, s. 29) ilmastonmuutosraportissa urbaanit alueet nähdään kriittisenä osana alueena pysyvien päästövähennyksien saavuttamisessa ja ilmastonmuutokseen sopeutumisessa. Valtioneuvoston (2021, s. 16) mukaan lähes 90 prosenttia suomalaisista asuu kaupunkikeskusten vaikutusalueilla, joiden arvioidaan kasvavan yhä edelleen. Kaupungit ovat tästä näkökulmasta hyviä toimijoita kestävän kehityksen edistämässä. IPCC:n (2023, s. 29) raportissa keskeisiksi sopeutumisen ja ehkäisemisen keinoiksi on nostettu maankäyttö ja sen suunnittelu tiiviin kaupunkirakenteen saavuttamiseksi, työpaikkojen ja asuntojen sijoittaminen toistensa läheisyyteen, joukkoliikenteen ja aktiivisen liikkumisen (esim. kävelyn ja pyöräilyn) tukeminen, tehokas suunnittelu, rakentaminen, kunnostaminen ja rakennusten uudiskäyttö, energiankulutuksen ja materiaalien käytön vähentäminen ja muuttaminen, kohtuullisuus ja riittävyys (sufficiency), materiaalien korvaaminen ja sähköistäminen yhdessä vähäpäästöisten energialähteiden kanssa.

Ympäristöministeriön (2023) mukaan kestävä kehitys on jatkuva ja ohjattu yhteiskunnallinen muutos, maailmanlaajuisesti, alueellisesti sekä paikallisesti. Kestävän kehityksen periaatteita ovat ekologinen kestävyys, taloudellinen kestävyys sekä sosiaalinen ja kulttuurillinen kestävyys. Ministeriön mukaan kestävä kehityksen tavoitteena on mahdollistaa hyvät elinolosuhteet tulevaisuudessakin, mutta näiden tavoitteiden saavuttaminen edellyttää ympäristön, ihmisten hyvinvoinnin ja taloudellisten näkökulmien tasapuolista huomioimista päätöksenteossa ja kaupunkikehittämisessä.

Kestävä kehitys on usein liitetty kestävään liikennejärjestelmään, sillä liikenteellä on suuret vaikutukset ympäristöön ja yhteiskuntaan (Ševčenko-Kozlovska ja Čižiūnienė, 2022, s. 1). Useat kaupungit pyrkivät maailmanlaajuisesti kohti kestävämpää liikennejärjestelmää, vähentääkseen onnettomuuksia, ruuhkia, ilmansaasteita ja melusaastetta sekä parantaakseen ihmisten välistä sosiaalista kanssakäymistä, asumisviihtyvyyttä ja palveluiden arvoa (Ogryzek ja muut, 2020, s. 7). Kaupungit asemoivat itseään ratkaisuksi moniin ekologisiin, taloudellisiin ja sosiaalisiin ongelmiin (Ala-Mantila ja muut, 2023, s. 1). Kestävä kaupunki käyttää uusiutuvia luonnonvaroja niiden uusiutumisen rajoissa ja pyrkii

vähentämään uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä, samalla kehittämällä niille kestäviä vaihtoehtoja (Sodiq ja muut, 2019, s. 974). Keskustelu kestävän kaupunkikehittämisen ympärillä on keskittynyt tiiviiden kaupunkien luomiseen (Ogryzek ja muut, 2020, s. 2).

Kaupunkien kestävyys on noussut yhä tärkeämmäksi teemaksi suomalaisissa kaupungeissa. Esimerkiksi Tampereen, Helsingin ja Turun kaupunkistrategioissa kestävä kehitys ja kestävyys ovat nostettu keskeisiksi ohjenuoriksi kaupunkien toiminnoissa ja kehittämisessä (ks. Tampereen Kaupunki, 2023; Helsingin kaupunki, 2021; Turun kaupunki, 2022). Tampereen ja Turun strategioissa on mainittu YK:n kestävän kehityksen toimintaohjelma, Agenda 2030. Agenda 2030 tavoitteet ilmenevät myös Helsingin strategiassa, vaikka sitä ei siellä suoraan mainita.

Monet kaupungit pyrkivät edistämään kaupunkien ja liikkumisen kestävyttä suunnitelmalla kaupunkia siten, että joukkoliikenne on merkittävässä roolissa. Tässä tutkielmassa tapaustutkimuksena tarkastellaan Tampereen raitiotietä. Tampereella päätettiin rakentaa raitiotie vuonna 2016 ja liikennöinti alkoi vuonna 2021. Verkostoa laajennetaan lopulta seudulliseksi. Raitiotiellä on tärkeä ohjaava vaikutus koko kaupunkiseudun yhdyskuntarakenteen suunnittelussa. Tampereella pyritään kasvamaan ensisijaisesti joukkoliikennevyöhykkeille ja aluekeskuksiin, eli tiivistämään kaupunkirakennetta ja lisäämään kestävien liikkumismuotojen kulkutapaosuutta (Tampereen kaupunki, 2023, s. 14).

Tutkielmassa tarkastellaan joukkoliikenteen ympärille keskittyvää tiivistä kaupunkirakennetta tavoittelevaa mallia Transit Oriented Development (TOD). Stenhäll ja Rossi (2024, s. 81) suomentavat tämän joukkoliikennelähtöiseksi kaupunkikehittämiseksi. Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen on kaupunkisuunnittelun keino, jossa pyritään joukkoliikenteeseen perustuvaan maankäyttöön, ja jossa toteutetaan uusia alueita tai täydennetään jo olemassa olevia alueita, tehden kestävästä liikkumismahdollisuuksista houkuttelevia, helppoja ja tehokkaita liikkumisen keinoja (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 83; Padeiro ja muut, 2019, s. 734).

Rakentamalla joukkoliikenteen ympärille on mahdollista rakentaa tiivistä kaupunkirakennetta. Ala-Mantilan ja muiden (2023, s. 1) mukaan tiivis kaupunkirakenne edistää kestävyttä vähentämällä ympäristön tuhoutumista ja säilyttämällä biodiversiteettiä. Se lisää joukkoliikenteen käyttöä ja vähentää autoriippuvuutta. Se myös vähentää energian kulutusta ja päästöjä sekä rakennuksista että liikenteestä. He toteavat myös, että tiiviimmät kaupungit ovat myös taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävämpiä.

1.1 Tutkimuskysymykset

Tutkielman tavoitteena on lähestyä kestävyttä kestävän liikkumisen ja joukkoliikenne-lähtöisen kaupunkikehittämisen näkökulmasta. Tapaustutkimuksena tarkastellaan Tampereen raitiotien vaikutuksia kestäväan kehitykseen, perustuen päätöksentekomateriaaleihin, asemakaavoitusta ohjaaviin dokumentteihin, raitiotien suunnittelua ohjaaviin dokumentteihin, vaikutusarviomateriaaleihin ja toteutusta ohjaaviin dokumentteihin. Tutkielmassa ei oteta kantaa kestävyysvaikutusten mittaamiseen tai todentamiseen, sillä kestävyys käsite on hyvin moniulotteinen ja yksiselitteisesti vaikeasti määriteltävissä. Kestävyysvaikutukset ovat usein kontekstisidonnaisia ja tulkinnanvaraisia. Dokumentteja tarkastellaan dokumenttianalyysin avulla. Tutkimuskysymykset ovat:

- *Miten kestävyysteemat ilmenevät raitiotiehen liittyvissä dokumenteissa dokumenttianalyysin perusteella?*
- *Miten raitiotieliikenne edistää kestäväa kehitystä Tampereen kaupunkiseudulla dokumenttianalyysin perusteella?*

1.2 Tampereen raitiotie

Tampereen Ratikka (n.d. -e) kuvaa, että raitiotien rakentamisesta on ollut keskustelua jo 1900-luvun alusta lähtien, mutta joukkoliikennevälineeksi valikoitui kuitenkin bussi. Tampereen Ratikan mukaan 2000-luvulla kuitenkin todettiin, että joukkoliikenteen

kapasiteetin yläraja saavutettaisiin lähitulevaisuudessa, etenkin keskustassa. Kannaksella sijaitseva tiiviisti rakennettu keskusta rajoittaa mahdollisuuksia busseihin perustuvan joukkoliikenteen laajennuksille. Tampereen Ratikka kuvaa, että tämän vuoksi pikaraitiotien luonnostelu aloitettiin vuonna 2001. Vuonna 2002 aloitettiin myös raideliikenneselvityksen tekeminen, joka laajennettiin lopulta seudulliseksi. Vuonna 2010 käynnistettiin modernin katuraitiotien alustavan yleissuunnitelman teko. Lopuksi Tampereen Ratikka esittää, että Raitiotien yleissuunnitelma hyväksyttiin kaupunginvaltuustossa 16.6.2014. Rakentamisesta päätettiin kaupunginvaltuustossa 7.11.2016 (Tampereen Ratikka, n.d. -a).

Rakentaminen tapahtui kahdessa osassa allianssimallina. Allianssissa osapuolina olivat Tampereen kaupunki, Tampereen Raitiotie Oy, AFRY Finland Oy, Sweco Finland Oy, NRC Group Finland Oy ja YIT Suomi Oy. Osan 1 tavoitekustannus oli toteutus suunnitelmassa 219,02 miljoonaa euroa, mutta rakentamisen aikana hankkeeseen tuotiin mukaan muutoksia ja muita töitä, kuten Hatanpään valtatie ratahaaran rakentaminen, jotka nostivat tavoitekustannuksen noin 300 miljoonaan euroon (Tampereen Ratikka, n.d. -b; Raitotieallianssi, 2021). Osa 1 toteutettiin vuosina 2017–2021. Se sisälsi Hervannan varikon, raitiotien radat ja pysäkit Pyynikintorilta itään Hervantajärvelle ja yliopistolliselta sairaalalta Sorin aukiolle (Raitotieallianssi, n.d.). Osan 2 tavoitekustannukset olivat raitiotien osalta 92,5 miljoonaa ja noin 127 miljoonaa kaikkine rinnakkaishankkeineen (Raitotieallianssi, 2025). Osa 2 sisälsi osuuden Pyynikintorilta Lentävänniemeeseen, Santalahden, Hiedanrannan ja Niemenrannan kautta (Raitotieallianssi, n.d.). Allianssimalli on osoittanut tehokkuutensa. Osa 1 valmistui etuajassa ja alitti budjetin noin 34 miljoonalla eurolla ja osa 2 puolestaan alitti budjetin yli 7,5 miljoonalla eurolla (Raitotieallianssi, 2021; Raitotieallianssi, 2025).

Tampereen Ratikan (n.d. -a) mukaan raitiotieliikenne alkoi 9.8.2021 osan 1 valmistuttua. Tampereen Ratikan mukaan verkosto laajeni Santalahden 7.8.2023, osan 2A valmistuttua ja vielä Lentävänniemeeseen 7.1.2025, osan 2B valmistuttua. Verkosto koostuu tällä hetkellä kahdesta linjasta, 1 Kaupin kampus – Keskustori – Pyhällönpuisto (20 pysäkkiä)

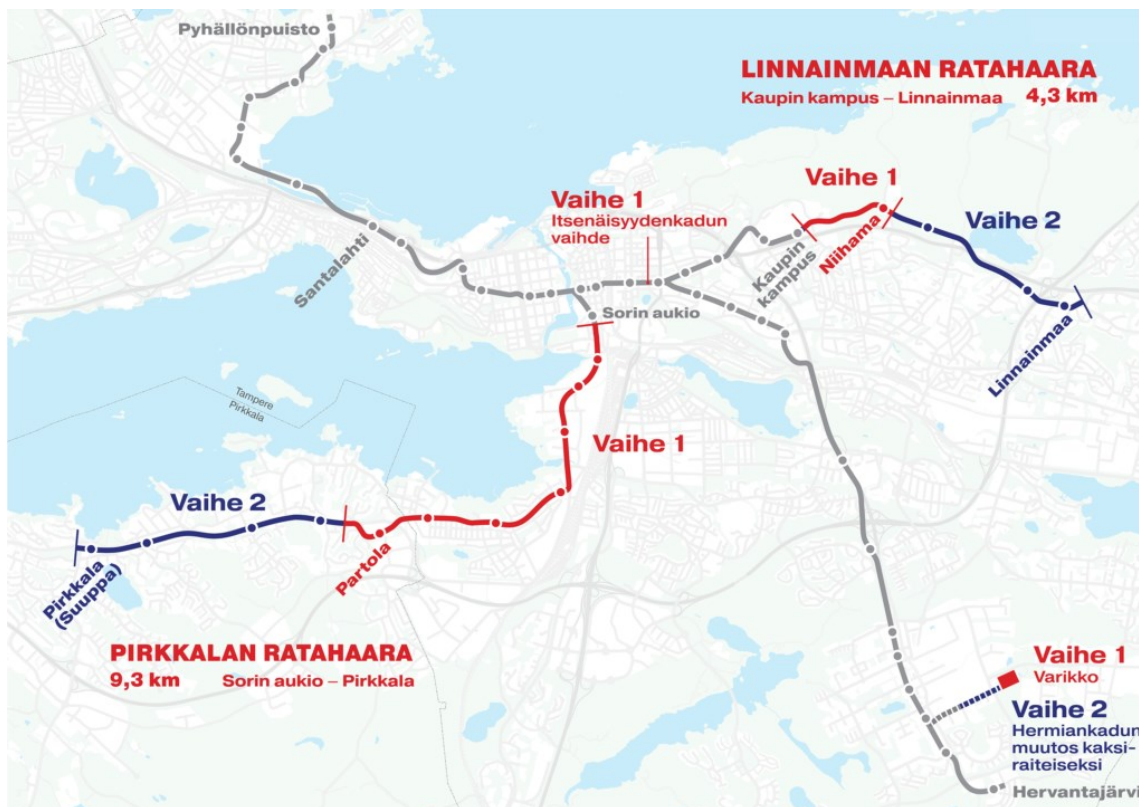
ja 3 Hervanta – Hakametsä – Sorin aukio (17 pysäkkiä). Verkoston pituus on noin 24 kilometriä (Tampereen Ratikka, n.d. -c).



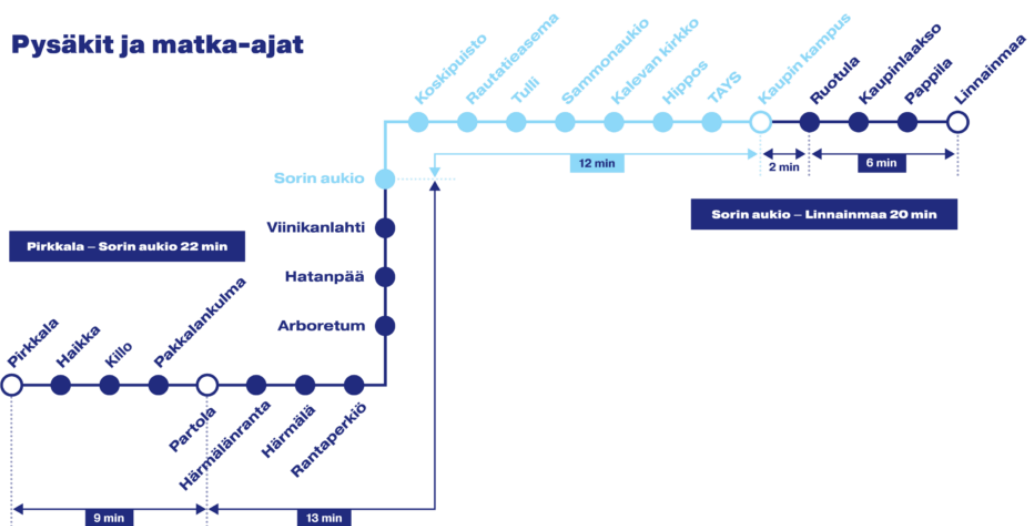
Kuva 1. Raitiotien reitti 7.1.2025 alkaen (Tampereen Ratikka, n.d. -c).

Verkosto laajenee entisestään tulevina vuosina. Pirkkalan kunta ja Tampereen kaupunki päättivät Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien rakentamisesta vaiheittain 21.10.2024 (Pirkkalan kunta, 2024; Tampereen kaupunki, 2024; Tampereen Ratikka, n.d. -a). Toisen vaiheen toteutus edellyttää valtiontuen varmistumista. Allianssitoteutusta jatketaan ja sen muodostavat Tampereen Raitiotie Oy, Tampereen kaupunki, Pirkkalan kunta, AFRY Finland Oy, Sweco Finland Oy, NRC Group Finland Oy ja YIT Infra Oy (Tampereen Ratikka, n.d. -f).

Tampereen Ratikan (n.d. -f) mukaan tavoitekustannusarvio on 357,52 miljoonaa euroa, joka sisältää hankkeen kehitysvaiheen 12,80 miljoonaa euroa. Hankkeessa rakennetaan uutta kaksoisraidetta yhteensä 13,6 kilometriä. Uusia pysäkkipareja tulee 15. Vaiheessa yksi rakennetaan raitiotieosuudet Sorin aukiolta Partolaan ja Kaupin kampukselta Ruotulaan. Liikennöinti on tavoiteaikataulun mukaan tarkoitus alkaa elokuussa 2028. Vaiheessa kaksi (2028–2032) rakennetaan osuudet Partolasta Suupalle ja Ruotulasta Linnainmaalle. Tavoite liikennöinnin alkamiselle on vuonna 2032. Tampereen Ratikka (n.d. -f) kuvaa, että Sorin aukion ja Pirkkalan Suupan välille suunnitellun osuuden pituus olisi noin 9,3 kilometriä ja sisältäisi 11 pysäkkiparia. Kaupin kampuksen ja Linnainmaan välille suunnitellun osuuden pituus olisi puolestaan noin 4,3 kilometriä ja sisältäisi neljä pysäkkiparia. Tampereen Ratikka nostaa esille, kuinka keskeisenä periaatteena pysäkkien sijoittamisessa on, että 800 metrin säteellä sijaitisi mahdollisimman paljon palveluita, asukkaita ja työpaikkoja, nykyisiä ja tulevia.



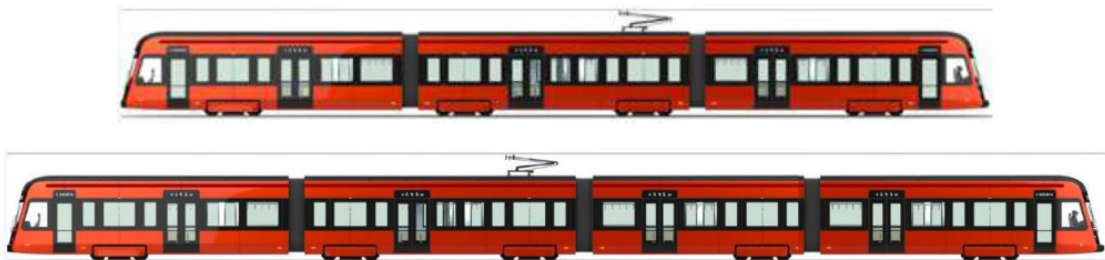
Kuva 2. Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien reitti ja rakentamisen vaiheet 1 ja 2 (Tampereen Ratikka, n.d. -c).



Kuva 3. Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien pysäkit sekä arvioidut matka-ajat (Tampereen Ratikka, n.d. -f).

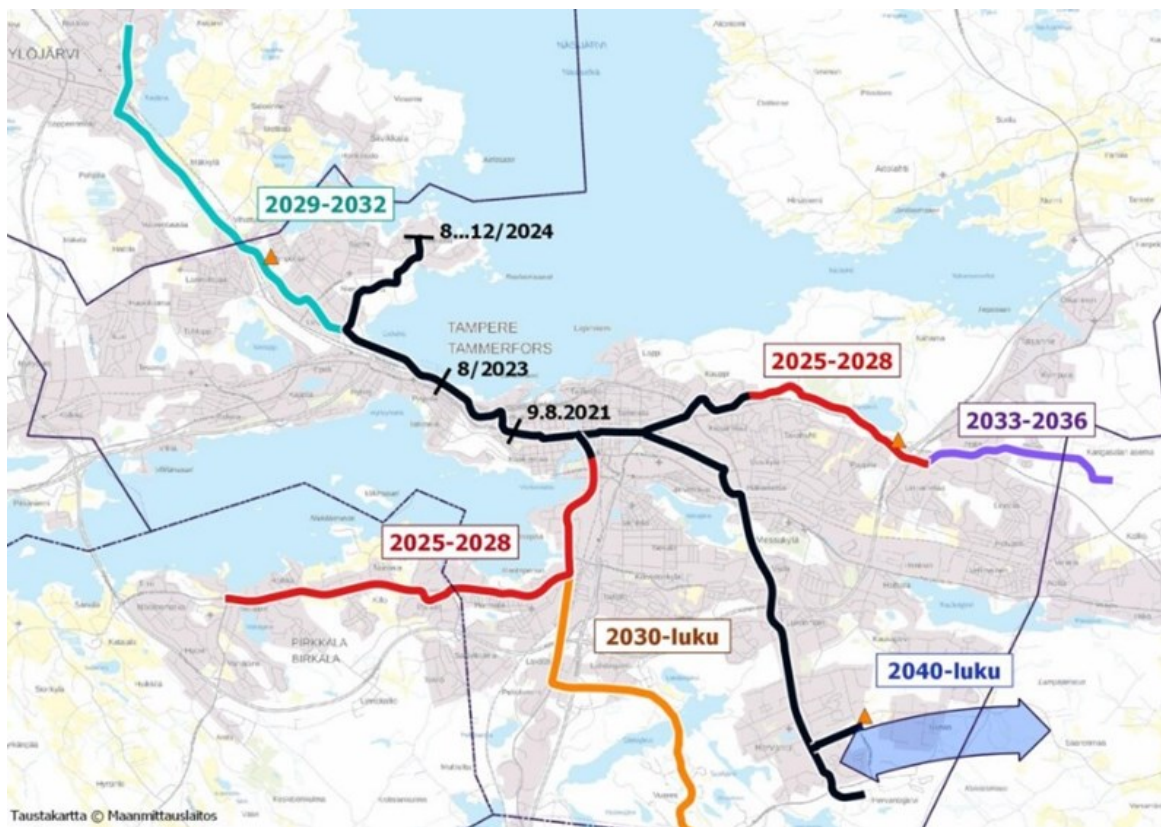
Raitiotie käyttää Škoda ForCity Smart Artic X34 raitiovaunuja, jotka ovat 37,3 metriä pitkiä, kolmiosaisia ja kahteen suuntaan ajettavia (Tampereen Ratikka, n.d. -g). Vuoroväli linjoilla on 7,5 minuuttia. Ruuhkien vuoksi linjalla 3 on kuitenkin testattu 6 minuutin vuoroväliä. Liikennöinnin keskinopeus on 19–22 kilometriä tunnissa ja suurin liikennöintinopeus on 70 kilometriä tunnissa (Raitiotieallianssi, n.d.). Tampereen Ratikan (n.d. -g) mukaan kokonaiskapasiteetti on neljä henkilöä per neliometri. Suurin matkustajakapasiteetti on 264 ja Istumapaikkoja vaunussa on 104. Tilaa on myös 12 lastenvaunulle tai kuudelle isolle pyörätuolille tai rollaattorille sekä kuusi paikkaa polkupyörälle ja neljä merkittyä paikkaa opaskoiran kanssa matkustavalle.

Tampereen Ratikan kalustoa täydennetään uusilla vaunuilla, joita tilataan Pirkkala–Linnainmaa-raitiotietä varten. Tampereen Ratikan (2024a) mukaan kaupunki tilaa uusia 47-metrisiä vaunuja, jotka ovat nykyisiä 37-metrisiä vaunuja 10 metriä pidempiä. Tämä nostaa vaunujen kapasiteetin 264:stä jopa 345 henkilöön. Tampereen Ratikan mukaan uuden 45 miljoonan euron tilauksen myötä kaupungissa tulee olemaan kuusitoista 37-metristä vaunua ja yhdeksäntoista 47-metristä vaunua, nostaten koko kalustomäärän 35 vaunuun. Ensimmäinen 47-metrinen vaunu toimitetaan kaupungille alkuvuodesta 2027.



Kuva 4. Havainnekuva 37-metrisestä ja 47-metrisestä vaunusta (Tampereen Ratikka, 2024a).

Raitiotieverkosto sijaitsee alkuun vain Tampereen kaupungin sisällä, mutta yleissuunnitelman mukaan tarkoituksena on laajentaa verkostoa kaupunkiseudulla (ks. kuva 5.).



Kuva 5. Arviot ratahaarojen toteutusajankohdista (Tampereen Ratikka, n.d. -d).

Tampereen Ratikan (n.d. -e) mukaan seudullisen yleissuunnitelman laatiminen aloitettiin vuonna 2019. Yleissuunnitelman laatimisessa olivat mukana Tampereen kaupungin lisäksi Kangasala, Pirkkala ja Ylöjärvi. Tampereen Ratikan mukaan lähtökohtana yleissuunnitelmassa oli muodostaa kuntien yhteinen näkemys raitiotiejärjestelmän kehittamisestä pitkällä tähtäimellä. Lopuksi mainitaan, että seudullinen yleissuunnitelma hyväksyttiin valtuustoissa huhtikuussa 2021.

Mustalla näkyy verkosto 7.1.2025 alkaen (ks. kuva 5.). Pirkkala–Linnainmaa-raitiotie on punaisella värillä, mutta kuvasta poiketen, rakentaminen sijoittuu ajalle 2024–2032 (ks. kuva 2.). Tämän jälkeen vuorossa on Lielähti–Ylöjärvi-raitiotien rakentaminen, joka on yleissuunnitelman kartassa turkoosilla ja asettuu vuosille 2029–2032. Tampereen Ratikan (2024b) mukaan Tampereen ja Ylöjärven kaupunginhallitukset päättivät 2024 joulukuussa käynnistää hankesuunnittelun, joka on tarkoitus toteuttaa vuosien 2025–2027 aikana yhteistyössä kaupunkien ja Tampereen Raitiotie Oy:n kanssa. Ratahaara kulkisi

Hiedanrannasta Ylöjärvelle Leijapuistoon, sisältäen kahdeksan kilometriä uutta raitiotierataa ja kahdeksan pysäkkiä, joista viisi olisi Ylöjärven puolella. Muista haaroista ei tarkempaa suunnittelua ole vielä aloitettu.

Raitiotiellä on tärkeä rooli kaupunkiseudun liikkumisen kestävyden edistämässä. Arvioiden mukaan vuonna 2040 noin 90 prosenttia Tampereen kaupungin asukkaista asuu joukkoliikennevyöhykkeellä ja noin 50 prosenttia kaupunkiseudun työpaikoista sijaitsee joukkoliikennevyöhykkeellä (Tampereen Ratikka, n.d. -e). Raitiotien nähdään myös edistävän kestävyttä. Seppänen (2018) kuvaa Tampereen kaupungin Kestävä yhdyskunta -yksiköstä raitiotietä vähäpäästöiseksi liikkumismuodoksi, jolla on kauaskantoiset vaikutukset uudenlaisen liikennejärjestelmän kautta. Hän tarkentaa, kuinka raitiotie tarjoaa vähäpäästöistä liikkumista, korvaten useita busseja, ja näin arvioiden mukaan parantaen ilmanlaatua.

Koska raitiotie tarvitsee vähemmän tilaa, kuin bussit, voidaan kaupunkitilaa myös vapauttaa muuhun käyttöön, kuten kävelyyn, pyöräilyyn ja oleskeluun (Tampereen Ratikka, n.d. -e). Seppäsen (2018) mukaan 7,5 minuutin vuoroväli ja raiteiden sijaitseminen erillään muusta liikenteestä tekee raitiotiestä luotettavan liikkumisen muodon. Hän korostaa raitiotien tarjoamia maankäytön mahdollisuuksia ja niistä syntyviä vaikutuksia. Hän mainitsee etenkin kaupunkirakenteen tiivistämisen raitiotien varrelle. Tampereen Ratikan (n.d. -e) mukaan raitiotie on itsessään elinkaari- ja liikennöintikustannuksiltaan edullinen, sillä rakenteilla ja vaunuilla on pitkä käyttöikä. Tampereen Ratikka myös nostaa esille rakennusvaiheen ja operointivaiheen tuomat positiiviset työllisyysvaikutukset.

1.3 Tutkielman rakenne

Ensimmäisenä tutkielmassa tarkastellaan kestävästä kehitystä ja sen ulottuvuuksia. Kestävyydessä tarkastellaan myös kestävästä liikkumisen näkökulmaa. Tampereen kaupunki pyrkii keskittämään rakentamistaan paljolti joukkoliikenteen ympärille. Tämän vuoksi joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen on mielekäs tarkastelun kohde. Se on

kaupunkikehittämisen periaate, jossa joukkoliikenne on merkittävässä roolissa kaupungin kehittämisessä. Sen yhtenä tavoitteena on lisätä kestävyyttä ja etenkin edistää kestävästä liikkumisesta.

Tämän jälkeen tarkennetaan tutkimusmenetelmään, joka on dokumenttianalyysi. Tapauksena dokumenttianalyysissä on Tampereen raitiotieverkosto, siltä osin, miten se dokumenteissa tulee ilmi. Tässä yhteydessä esitellään hyödynnettävät dokumentit, analyysin toteuttamista sekä sisällönanalyysissä käytettävää teoriasta johdettua analyysikehikkoa. Tutkimuksen eettisyyttä ja luotettavuutta pohditaan myös. Tämän jälkeen toteutetaan dokumenttianalyysiä ja tarkastellaan, miten analyysikehikon perusteella dokumenteista voidaan tunnistaa kestävyyttä ja kestävyysvaikutuksia Tampereen kaupunkiseudulla. Analyysikehikon avulla kerätään otteita, joiden perusteella laaditaan temaatitinen analyysi. Temaattisen analyysin perusteella luotiin kahdeksan selkeää pääteemaa. Lopuksi tehdään johtopäätökset, joissa vastataan tutkimuskysymyksiin, esitetään aineistosta nousevien teemojen mukainen teemakartta, joka sisältää pääteemat ja niiden alle sijoittuvat alateemat ja pohditaan jatkotutkimusaiheita.

2 Kestävä kehitys, sen ulottuvuudet ja määrittelyn vaikeudet

Kestävää kehitystä käsiteltiin ensimmäisen kerran YK:n Brundtlandin komissiossa 1987. Tästä sai alkunsa prosessi, joka on edennyt vuorovaikutteisesti niin valtioissa, kunnissa kuin kansainvälisestikin (Ympäristöministeriö, 2023). Brundtlandin raportissa kestävä kehitys määritellään, että se on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet, viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa (Brundtland, 1987, s. 41). Ympäristöministeriö puolestaan määrittelee, että se tarkoittaa jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta maailmanlaajuisesti, alueellisesti sekä paikallisesti, jonka tavoitteena on turvata tuleville ja nykyisille sukupolville hyvät mahdollisuudet elämiseen. Kestävän kehityksen keskiössä ovat ekotehokkuus, sukupolvien sisäinen ja sukupolvien välinen oikeudenmukaisuus ja osallisuus päätöksenteossa (Jeronen, 2020). Kestävyys nähdään usein tasapainon tavoitteluna talouden, ympäristön ja sosiaalisten näkökulmien ja tavoitteiden välillä (Boyer ja muut, 2016, s. 1).

Kestävästä kehityksestä on kertynyt huomattavia määriä tutkimustietoa viimeisen 20 vuoden aikana ja se voidaankin nähdä omana tutkimusalanaan, mutta kestävyys on käsitteenä edelleen monitulkintainen (Purvis ja muut, 2019, s. 681). Kestävästä kehityksestä tiedetään hyvin paljon, sillä se on maailmanlaajuisesti esillä oleva teema todella monella tutkimuksen alalla. Kestävyydelle ei ole yksimielistä määritelmää, vaan se voi riippua merkittävästi esimerkiksi lähestymisnäkökulmasta.

Ympäristöministeriön (2023) mukaan kestävä kehitys tulkinna kehittymistä Suomessa voidaan kuvata kolmessa vaiheessa. Ensimmäisenä vaiheena oli Brundtlandin julkaisema raportti vuonna 1987. Raportin käsitelmääritelyä seurattiin Ympäristön ja kehityksen Suomen toimikunnan mietinnössä ja sitä seuraavassa hallituksen selonteossa eduskunnalle. Toisessa vaiheessa 1990-luvun puolivälissä Suomen kestävä kehityksen toimikunta laati muistion, jossa lähestymistapaa laajennettiin kattamaan yhteiskuntaa laajemmin. Muistiossa kestävä kehitystä tarkasteltiin yhteiskunnallisena muutoksena, jossa yhdistyvät ekologinen, taloudellinen sekä sosiaalinen näkökulma. Ministeriö nostaa, että selkeä ero aikaisempaan määritelmään oli talouden alisteisuus ekologiselle

kestävyydelle. Myös ihmisen henkisesti uudistuvaa kehitystä sekä inhimillisen pääoman että eettisen pääoman kasvamista korostettiin.

Ympäristöministeriön (2023) mukaan kolmannessa vaiheessa 1990-luvun lopulta lähtien kestävä kehitys tarkasteltiin pääomakäsittein. Ministeriö viittaa Ismail Serageldinin muotoiluun kestävästä kehityksestä. Serageldin (1996, s. 3) määrittelee kestävä kehityksen niin, että jätämme tuleville sukupolville yhtä paljon mahdollisuuksia kuin meillä on ollut, ellei jopa enemmän. Ympäristöministeriön (2023) mukaan nämä mahdollisuudet voidaan tulkita varallisuudeksi, vauraudeksi tai pääomaksi, jota voidaan konkretisoida ja mitata neljän pääomalajin avulla. Nämä neljä pääomalajia ovat seuraavat (Serageldin, 1996, s. 4–7; Ympäristöministeriö, 2023):

- Inhimillinen pääoma – esimerkiksi osaaminen, tiede, tutkimus ja kehitys, patentit, terveydenhuolto ja koulutus.
- Fyysinen pääoma – esimerkiksi tuotantokoneistot, infrastruktuuri ja rakennettu ympäristö.
- Sosiaalinen pääoma – esimerkiksi lainsäädäntö ja normit, hallinto, sosiaaliset verkostot, luottamus ja legitimitetti.
- Luontopääoma – esimerkiksi uusiutuvat ja uusiutumattomat luonnonvarat.

Ympäristöministeriö (2023) painottaa, että on tärkeää vahvistaa inhimillistä ja sosiaalista pääomaa, että luontopääoma ei vähenisi, vaan että se tuottaisi luontopalveluja sukupolvesta toiseen.

Kestävyyttä voidaan jakaa eri luokkiin perustuen niiden suhteeseen pääomalajien kanssa. Näiden erottelu perustuu siihen, miten eri pääomalajien välillä voidaan tehdä kompromisseja. Heikon ja vahvan kestävyden käsitteet saivat alkunsa Pearcen ja muiden tutkimuksesta vuonna 1989 (Davidson, 2014, s. 3). Serageldin (1996, s. 8) esitti kolme eri kestävyden astetta, heikko (weak), kohtuullinen (sensible) ja vahva (strong). Goodland ja Daly (1996, s. 1006–1007) puolestaan esittivät jakoa neljään eri asteeseen, heikkoon

(weak), keskitasoon (intermediate), vahvaan (strong) ja järjettömän vahvaan (absurdly strong).

Davidson (2014, s. 2–4) kuvaa, että kirjallisuudessa on useita erilaisia yrityksiä luokitella, miten kestävyys ymmärretään, mutta jako kahteen luokkaan, heikkoon ja vahvaan kestävyteen on niistä merkittävin. Hän esittää myös muita tapoja määrittellä, miten kestävyys ymmärretään, kuten McManuksen määrittelytapa, joka on yksi kattavimmista määrittelytavoista. Se huomioi laajasti eri kestävyysnäkökulmia, mutta ei selitä kategorioidensa taustoja riittävästi. Toisena on Hopwoodin ja muiden, jossa kestävyysnäkemys sijoitetaan kahdelle akselille, sosioekonomiselle akselille ja ympäristöakselille. Tämä on hyvä visuaalinen malli, mutta kaksiulotteisuus rajoittaa monimutkaisten näkökulmien esittämistä. Kolmantena hän esittää Connellynin mallin, joka tarjoaa kolmion muotoisen kenttään perustuvan kartoitusmallin. Tämäkin kohtaa haasteita monimutkaisten näkökulmien esittämiseksi. Hän avaa myös muita malleja lyhyesti (ks. Davidson, 2014).

Davidson (2014, s. 12) kritisoi malleja epäjohdonmukaisuuksista ja siitä, kuinka ne käsittelevät taloudellisia ideoita ja käyttäytymistä analyysikehyksinä, sen sijaan että tarkastelisivat, miten tilanteet oikeasti ymmärretään. Tekijöiden ideologinen tausta vaikuttaa merkittävästi heidän näkemyksiinsä. Hän esittää toisenlaisen tavan ymmärtää kestävyttä, jossa tekijät luokitellaan ideologian perusteella, poliittisen typologian. Kerrostettu lähestymistapa pyrkii käsittelemään keskustelun eri näkökulmia, jotka ulottuvat ideologisella kentällä uusliberaaleista näkökulmista aina radikaaleihin lähestymistapoihin asti. Tämä typologia tarjoaa keinon arvioida toimijoiden ymmärrystä kestävydestä ja siitä, miten ne toimivat sen perusteella. Hän lopettaa siihen, että tämä tarjoaa tutkijoille yleiskatsauksen keskustelusta, erottelee ideologiat ja siten mahdollistaa erilaisten lähestymistapojen arvioinnin ja vertailun.

Kestävään kehitykseen liittyvät myös 17 kestävä kehityksen tavoitetta, Sustainable Development Goals, SDG-tavoitteet, jotka ovat päätetty Yhdistyneiden kansakuntien Agenda 2030 toimintaohjelmassa (Haila ja muut, 2023, s. 11).



Kuva 6. Kestävän kehityksen tavoitteet (Suomen YK-Liitto, 2023).

Vaikka YK:n kestävän kehityksen tavoitteet ja indikaattorit kestävyuden arvioimiseksi, ovat laajasti hyväksytyt ja käyttöön otettuja, ne eivät ole kuitenkaan jääneet ilman kritiikkiä. Purvis ja muut (2019, s. 692) huomauttavat, että YK:n kestävän kehityksen tavoitteilta ja indikaattoreilta puuttuu yksityiskohtainen ja tiukka teoreettinen perusta, johon ne voitaisiin liittää. He nostavat myös esiin, kuinka niitä muotoilevat arvovalinnat ovat myös perusteiltaan puutteelliset.

Tämän tutkielman kannalta tavoite 11, kestävät kaupungit ja yhteisöt, on keskeinen. Sen tavoitteena on taata turvalliset ja kestävät kaupungit sekä asuinyhdyskunnat. Tavoitteen 11 saavuttamiseksi tulee pyrkiä toteuttamaan osallistavaa, muutoskestävää ja kestävästä kaupunkikehitystä, jossa etusijalla on peruspalveluiden saavutettavuus, kohtuuhintainen asuminen, tehokkaat liikennejärjestelmät ja vihreäalueiden riittävyys (Yhdistyneet kansakunnat, 2023). Tavoitteen 11 alla on useita eri alatavoitteita (ks. Yhdistyneet kansakunnat, n.d. -a).

Urbanisaatio ja urbaanit alueet ovat osa suurempaa ilmiötä, joka on perustavanlaatuisesti muuttanut yhteiskunnan ja ympäristön välistä suhdetta, vaikuttaen sekä urbaanien systeemien että maailmanlaajusten systeemien kestävyys- ja muutoskestävyyteen (Romero-Lankao ja muut, 2016, s. 1). Kestävyys ei siis ole vain ympäristöllinen ja ekologinen ongelma, vaan monitahoinen ja monitieteinen ongelma, johon vaikuttaa sekä globaalit että paikalliset olosuhteet sekä tulevat että menneet tapahtumat (Jeronen, 2020).

Suomessa esimerkiksi valtio ja kaupungit tekevät tiivistä yhteistyötä kaupunkien kehittämisen parissa. Ympäristöministeriö (n.d.) esimerkiksi edistää kaupunkien kestävästä kehityksestä yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Ministeriön mukaan työssä tarkastellaan kestävyttä niin talouden kuin sosiaalisten tekijöiden ja ympäristön kannalta. Kaupunkipoliittikka tehdään valtioneuvostossa ministeriöiden ja kaupunkien yhteistyönä, joka näkyy erilaisissa yhteistyöryhmissä, sopimuksissa ja ohjelmissa. Ministeriön strategian mukaisesti kestävä kaupunkikehitys tähtää:

- Kaupunkiseutujen alueiden kestävä kasvun lisääntymiseen.
- Lähiympäristöjen sosiaaliseen ja ekologiseen kestävyys.
- Eri väestöryhmien asuntotarpeisiin ja kysyntään vastaamiseen.
- Vuorovaikutteiseen ja toisiaan tukevaan kehitykseen kaupunkiseutujen ja maaseudun välillä.

Kestävyys urbaanissa kontekstissa nähdään usein tilana, jossa kaupunkien luonnonvarojen käyttö ja jätteen tuotto pysyvät ekosysteemien kantokyvyn rajoissa, samalla mahdollistaen elämän, sosiaalisten käytäntöjen ja elämänlaadun säilymisen, joka on hyväksyttävää nykyisten ja tulevien kaupungin alueen asukkaille (Romero-Lankao ja muut, 2016, s. 3). Kestävyys linkitetään eri tavoin osaksi muita strategisia ja poliittisia tavoitteita, mikä voi aiheuttaa kaikkea ei minkään muuttamisen, taikka merkittävien urbaanien elämän muutosten välillä (Goldman ja Gorham, 2006, s. 266). Kestävä kehitys urbaanissa kontekstissa on moniulotteinen prosessi, jossa yhteiskunnalliset, taloudelliset ja ympäristölliset tekijät kohtaavat.

2.1 Ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys

Kuten aiemmin jo todettiin, kestävyteen liittyy kolme keskeistä osa-aluetta, jotka ovat ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen. Sosiaaliseen kestävyteen luetaan mukaan myös kulttuurillinen kestävyys. Näiden osa-alueiden voidaan nähdä myös olevan erilaisia pääoman muotoja. Purvis ja muut (2019, s. 681) esittävät, että kestävyden kolmea pilaria tai osa-aluetta kuvataan usein kolmen ympyrän avulla, jotka leikkaavat toisiaan, luoden keskelle jäävän kolmen eri osa-alueen leikkauskohdan, joka kuvastaa kestävyttä. He kuitenkin huomauttavat, että vaikka malli on laajasti käytössä, sen tarkka merkitys ja alkuperä ovat epäselviä, mikä vaikeuttaa käytännön soveltamista. Kestävyteen kuuluu myös kulttuurillinen kestävyys, mutta sitä ei usein luokitella omana osa-alueenaan, vaan nähdään osana sosiaalista kestävyttä (Haila ja muut, 2023, s. 11).

Purvis ja muut (2019, s. 691–691) yrittivät tutkimuksessaan selvittää kolmen pilarin mallin alkuperää ja lopputuloksena toteavat, että ei ole löydettävissä yksiselitteistä konseptuaalista perustetta. Kirjallisuutta voidaan heidän mukaansa jakaa kahteen pääsuuntaukseen, jossa toiset näkevät pilarit erillisinä näkökulmina ja toiset puolestaan systeemisestä kokonaisuutena. Näissä malleissa vuorovaikutuksen käsittelyssä ei ole yhtenäistä linjaa, joka tekee epäselväksi, tapahtuuko kompromisseja vai molemminpuolista vahvistumista. He nostavat esiin, kuinka kestävyden ja kolmen pilarin mallin teoreettisen perustan epätarkkuus vaikeuttaa vahvasti teoriaan perustuvien viitekehysten luomista, jotka mahdollistaisivat kestävyden määrittelyn.

Ekologinen kestävyys on kestävä kehityksen perusedellytys, jossa tavoitteena on säilyttää biologinen monimuotoisuus ja ekosysteemien toimivuus sekä sopeuttaa ihmisten taloudellinen ja aineellinen toiminta pitkällä aikavälillä luonnon kestokykyyneen, sekä kansallisella tasolla, että kansainvälisellä yhteistyöllä (Ympäristöministeriö, 2023). Haila ja muut (2023, s. 11) puolestaan kuvaavat ekologisen kestävyden perusehtoina olevan biologisen monimuotoisuuden ja toimivien ekosysteemien säilyttämisen sekä ihmisen toiminnan sopeuttamisen pitkällä aikavälillä luonnon kestokykyyneen. Heidän mukaansa kansallisten toimien lisäksi kansainvälinen yhteistyö on tärkeää. Urbaanien ekosysteemien ja

ympäristön näkökulmasta kestävyys on tila, jossa urbaanin väestön tarpeet täytetään, käyttämättä liikaa tai muuttamattomasti heikentäen ympäröivän alueiden kantokykyä, joista väestö on riippuvainen (Romero-Lankao ja muut, 2016, s. 6). Väestömäärän tasapaino on välttämätöntä ympäristölliselle kestävyydelle (Goodland ja Daly, 1996, s. 1011).

Ekologinen kestävyys tarvitsee mahdollistavia tekijöitä, kuten taloudellista sekä sosiaalista kestävyyttä, mutta myös demokratiaa, ihmisten osaamisen kehittämistä, naisten aseman parantamista ja investointeja inhimilliseen pääomaan sekä lukutaidon lisäämistä (Goodland ja Daly, 1996, s. 1007). Tutkijat saattavat kuitenkin tarkastella ympäristöä ihmishyvinvoinnin näkökulmasta, jolloin talous ja yhteiskunta asettuvat sen edelle (Romero-Lankao ja muut, 2016, s. 13).

Toinen Howesin ja muiden (2017, s. 6) tunnistamista taloudellisista syistä, miksi päätöksiä toteuttaminen epäonnistuu, oli taloudellisten tulosten laittaminen ympäristön edelle. Ensimmäinen heidän tunnistamistaan syistä, oli markkinoiden ja ekologisen kestävyiden välisen yhteyden puute, joka johtaa markkinahäiriöihin. Kolmantena he tunnistivat heikon taloudellisen kehityksen, erityisesti Aasiassa ja Afrikassa. Neljäntenä tunnistettiin markkinavälineiden puutteet, jotka estävät ympäristöongelmiin puuttumisen. Useat kestävyiden määritelmät pyrkivät tasapainoilemaan valinnoissa ympäristön suojelun ja näiden päätösten yhteiskunnallisten hyötyjen ja haittojen välillä (Romero-Lankao ja muut, 2016, s. 4).

Romero-Lankaon ja muiden (2016, s. 6) mukaan ekologisen ja taloudellisen näkökulman yhdistelmästä on syntynyt ajatus ekologisesta jalanjäljestä. Siinä lasketaan biologisesti tuottavan maan pinta-ala, joka tarvittaisiin, että voidaan ylläpitää kaupungissa olevien kuluttajien, yritysten ja alueiden kulutustottumukset ja tuotanto nykyisellään.

Ympäristöministeriö (2023) kuvaa taloudellisen kestävyiden pyrkivän tasapainoiseen kasvuun, joka ei perustu velkaantumiseen taikka varantojen häviämiseen pitkällä aikavälillä. Ministeriön mukaan kestävä talous on edellytys yhteiskunnan keskeisille

toiminnoille, mahdollistaen tuleviin haasteisiin vastaamisen, kuten väestön ikääntymisestä aiheutuviin kasvaviin sosiaaliturva- ja terveystalouteihin. Ministeriö jatkaa, että kestävä talous on sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyysperustan perusta, mutta samalla sosiaalinen ja kulttuurillinen kestävyys voi lievittää taloudesta aiheutuvia haasteita. Haila ja muut (2023, s. 11) puolestaan kuvaavat taloudellisen kestävyysperustan sisällöltään ja laadultaan tasapainoista kasvua, joka ei perustu pitkällä aikavälillä velkaantumiseen tai varallisuuden hävittämiseen, sillä kestävä talous on yhteiskunnan keskeisten toimintojen edellytys. Kestävyys taloudellisesta näkökulmasta voidaan kuvailla varallisuuden ylläpitämisellä (Goodland ja Daly, 1996, s. 1004).

Jos ekologiseen tai sosiaaliseen kestävyysperustaan liittyvät tavoitteet aiheuttavat poliittisessa päätöksenteossa ristiriitaisia näkemyksiä, voidaan yhteistä näkemystä löytää helpoiten taloudellisen kestävyysperustan tavoitteista (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 94). Kestävyysperustan taloudelliset mallit saattavat kuitenkin yksinkertaistaa tarkastelussa olevaa ongelmaa ja jättää huomiotta mahdollisten tasapainotilojen muutokset, peruuttamattomuuden sekä epävarmuuden vallitessa tapahtuvan päätöksenteon haasteet, etenkin kun päätöksiä tekevät erilaisia arvoja, intressejä ja valtasuhteita omaavat ryhmät (Romero-Lankao ja muut, 2016, s. 8).

Päätöksenteon kannalta taloudellinen näkökulma tuo helpoiten yhteisymmärrystä, mutta se saattaa johtaa taloudellisen näkökulman priorisointiin muiden kestävyysnäkökulmien edelle. Taloudellista näkökulmaa ei voida myöskään tarkastella mustavalkoisesti vain kustannuksien katsomisella. Esimerkiksi toimivan joukkoliikenneverkoston rakentaminen aiheuttaa kustannuksia, mutta samalla se tuo merkittäviä hyötyjä muun muassa taloudelle, elämänlaadulle, ympäristölle ja mahdollistaa laajempien verkostojen muodostumista (Yhdistyneet kansakunnat, n.d. -a).

Ympäristöministeriön (2023) mukaan sosiaalisessa ja kulttuurillisessa kestävyysperustassa pyritään takaamaan hyvinvoinnin edellytykset seuraaville sukupolville, sillä väestönkasvu, köyhyys, ruoka- ja terveydenhuolto, epätasa-arvo sekä koulutuksen järjestäminen ovat

maailmanlaajuisia sosiaalisen kestävyden haasteita, joilla on merkittäviä vaikutuksia ekologiseen ja taloudelliseen kestävyteen. Ministeriö jatkaa, että kestäväan kehitykseen vaikuttaa se, kuinka taloudellinen ja yhteiskunnallinen kehitys edistää hyvinvointia, sillä perushyvinvointi on edellytys ekologisen kestävyden edistämiseksi ja sen hyväksyttävyydelle.

Haila ja muut (2023, s. 11–12) puolestaan kuvaavat sosiaalisen kestävyden tarkoittavan yhteiskunnallista kehitystä, jossa ihmisten luottamus ja turvallisuus säilyvät, ristiriitoja ratkaistaan ja konflikteja pystytään ehkäisemään. Heidän mukaansa tärkeintä on säilyttää nykyisille ja tuleville sukupolville yhteiskuntien eheys, perus- ja ihmisoikeuksien, oikeudenmukaisuuden sekä tasa-arvon toteutuminen ja demokratia. Lopuksi he esittävät, että sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyden keskiössä on hyvinvoinnin edellytysten siirtyminen sukupolvien välillä. Griecon (2015, s. 85) mukaan sosiaaliselle kestävydelle ei ole selkeää määritelmää kaupunkien toiminnan kontekstissa. Hänen mukaansa selkeää määritelmää myöskään ole kaupunkiliikenteen tai kaupunkiliikkumisen osalta.

Griecon (2015, s. 86) mukaan usein käytetty määritelmä sosiaaliselle kestävydelle kaupungeissa on Polèsen ja Strenin määritelmä, jossa kehityksen ja/tai kasvun tulee tukea yhteiskunnan kehitystä, edistäen ympäristöä, joka mahdollistaa kulttuurillisesti ja sosiaalisesti monimuotoisten ryhmien rinnakkaiselon, sekä samalla edistäen sosiaalista integraatiota ja parantaen elämänlaatua kaikille väestöosille. Stenhäll ja Rossi (2024, s. 82) huomauttavat, että kaupunkikehittämisen kontekstissa, sosiaalisen kestävyden tavoitteita voi olla haastava yhteensovittaa taloudellisen ja ekologisen kestävyden tavoitteiden kanssa. Esimerkkinä he nostavat uudet liikennemuodot, jotka voivat aiheuttaa ristiriitaisia taloudellisia vaikutuksia (uudisrakentaminen, tonttien hintojen nousu ja asuntojen hintakehitys), ekologisia vaikutuksia (rakentamisen ja liikennemuotojen päästöt) ja sosiaalisia vaikutuksia (segregaatio ja gentrifikaatio).

Purviksen ja muiden (2019, s. 692) mukaan kestävä kehitys institutionalisoitiin Brundtlandin raportin ja myöhemmin Rio-prosessin myötä, jossa talouskasvu esitettiin

ratkaisuna ekologisiin ja sosiaalisiin ongelmiin. He kuvaavat, että tämä asetelma heijastaa konsensushakuisuutta ja käytännössä neutralisoi radikaaleja kritiikkejä tekemällä kestävydestä ei-poliittisen sekä esittämällä kolme yhtä tärkeää tavoitetta välttämättöminä.

Monet eri tavat määritellä kestävyttä, kuvaavat hyvin, kuinka monitahoinen käsite on kyseessä. Kestävän kehityksen keskeisenä tavoitteena on varmistaa nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elinolosuhteet, pyrkien tasapainoon talouden, ympäristön ja sosiaalisten näkökulmien ja niiden tavoitteiden välillä. On kuitenkin tärkeää kriittisesti tarkastella käyttämiämme malleja ja niiden ideologisia perusteita, sillä kestävyys on monisyinen ja kontekstisidonnainen käsite, jonka vuoksi sen soveltaminen edellyttää tarkkaa määrittelyä ja taustalla olevien oletusten tiedostamista (Purvis ja muut, 2019, s. 692).

2.2 Kestävä liikkuminen ja liikenne

Kestävä liikkuminen on tärkeä kestävyteen liittyvä teema tässä tutkielmassa. Yhdistyneiden kansakuntien Agenda 2030 toimintaohjelmassa kestävä liikkuminen on osa monissa kestävän kehityksen tavoitteissa, kuten ruuan saatavuuteen, terveyteen, talouteen ja sen kasvuun, energiaan, infrastruktuuriin sekä kaupunkeihin ja asutuskeskuksiin liittyvissä tavoitteissa (Yhdistyneet kansakunnat, n.d. -b). Liikenteellä ylipäänsä on kestävyysvaikutuksia. Liikenne on tärkeää taloudelle, yhteiskunnalle ja taloudelliselle kestävyydelle, sillä hyvä liikenneinfrastruktuuri mahdollistaa ihmisten ja tavaran liikkumisen (Ševčenko-Kozlovska ja Čižiūnienė, 2022, s. 1).

Liikenne ei ole kuitenkaan ongelmaton, sillä liikenteeseen liittyvät ongelmat ovat keskeisiä ongelmia kaupunkialueilla ja etenkin autoista riippuvainen liikenne on ympäristöllisiltä, taloudellisilta ja sosiaalisilta vaikutuksiltaan kestäväntön (Sodiq ja muut, 2019, s. 984; Miller ja muut, 2016, s. 1078). Autoriippuvainen liikenne nähdään olevan sosiaalisen kestävyden kannalta ongelmallinen, esimerkiksi aiheuttamalla vähäisestä liikkumisesta johtuvia terveyshaittoja (Miller ja muut, 2016, s. 1078).

Autoriippuvainen liikennejärjestelmä altistaa myös mahdollisesti liikenneköyhyydelle. Tiikkajan ja muiden (2018, s. 7–8) mukaan liikenneköyhyys on monitahoinen ilmiö, joka kattaa liikenteen kohtuuhintaisuuden, liikkumisköyhyyden, saavutettavuusköyhyyden ja liikenteen ulkoisvaikutukset. Se voi siis tarkoittaa kohtuuttomia liikenteen kustannuksia, moottoroidun kulkuneuvon puutetta, vaikeutta saavuttaa keskeisiä palveluita tai altistumista esimerkiksi päästöille ja melulle. Tiikkaja ja muut kuitenkin huomauttavat, että liikenneköyhyyttä terminä on vaikea määritellä täsmällisesti.

Taulukko 1. Liikenteen kestävyysvaikutukset (mukaillen Miller ja muut, 2016, s. 1078; Litman ja Burwell, 2006, s. 335).

Ekologinen kestävyys	Taloudellinen kestävyys	Sosiaalinen kestävyys
<ul style="list-style-type: none"> • Ilman ja vesistöjen saasteet • Melusaasteet • Ilmastonmuutos • Vaikutukset vesistöön • Ympäristön pilaantuminen • Uusiutumattomien luonnonvarojen kuluminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Saavutettavuus ja liikkumisen esteet • Liikenneuhkat • Infrastruktuurikustannukset • Kustannukset kuluttajille • Onnettomuudet • Uusiutumattomien luonnonvarojen kuluminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa-arvo ja vaikutusten kohdistuminen • Liikkumishaasteet • Hintataso • Terveysvaikutukset • Yhteisön yhteenkuuluvuus ja asunkelpoisuus • Estetiikka

Autojen käytön haitoille suositellaan ratkaisuksi kestäviä ja edullisia liikennemuotoja, kuten kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä (Ogryzek ja muut, 2020, s. 6). Joukkoliikenneinvestoinnit nähdään usein ratkaisuna autoriippuvuuden vähentämiseen sekä liikenneverkoston yhteiskunnallisten ja ympäristöllisten vaikutuksien lieventämiseen, samalla mahdollistaen liikenteen merkittävän roolin kestävässä kehityksessä (Miller ja muut, 2016, s. 1076).

Ogryzekin ja muiden (2020, s. 4) mukaan kestävä liikkuminen on globaali konsepti, jonka pääimmäisenä tavoitteena on varmistaa tehokas ja taloudellisesti edullinen kommunikointi, samalla minimoiden ympäristövaikutuksia. Tämä vaatii heidän mukaansa

päästöjen vähentämistä sekä ympäristöystävällisten liikkumismuotojen, kuten pyöräilyn, joukkoliikenteen ja kimpakyytien käytön edistämistä. Kestävä liikenne ei myöskään aiheuta haittaa ihmisten terveydelle taikka ekosysteemeille (Sodiq ja muut, 2019, s. 974). Motiva (2024) määrittelee kestävän liikkumisen siten, että sillä tarkoitetaan ympäristön kannalta suotuisia kulkutapoja, jotka ovat taloudellisia, sujuvia ja turvallisia, sekä terveyttä kohentavia. Ensisijaisiksi kestäviksi kulkutavoiksi Motiva on määritellyt kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen.

Goldmanin ja Gorhamin (2006, s. 264) mukaan Euroopan unionin liikenne ministerineuvosto määritteli kestävästä liikkumisesta vuonna 2001 siten, että kestävä liikkuminen tukee yksilöiden, yritysten ja yhteiskuntien tarpeita, sekä kehitystä samalla huomioiden ihmisten ja ekosysteemien terveyden ja sukupolvien välisen tasa-arvon. Se on edullista, oikeudenmukaista, tehokasta ja monimuotoista. Se edistää kilpailukykyistä taloutta sekä tasapuolista aluekehitystä. Lisäksi kestävä liikkuminen rajoittaa päästöjen ja jätteiden syntymistä, käyttää luonnonvaroja kestävästi, edistäen uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä. Määritelmän mukaan se myös pyrkii minimoimaan vaikutukset maa-alueisiin ja meluun.

Kestävällä liikkumisella on sekä suppea että laajempi määritelmä. Suppea määritelmä keskittyy ympäristöongelmiin ja resurssien ehtymiseen ja laajempi määritelmä puolestaan kattaa edellä mainitut näkökulmat sekä sosiaalisen ja taloudellisen hyvinvoinnin (Zhao ja muut, 2020, s. 2).

Kestävä liikkuminen luo tasapainoa ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyden välille pitkällä aikavälillä, lisäämällä liikennejärjestelmien tehokkuutta (Sodiq ja muut, 2019, s. 987). Riittävän laadukkaasti suunniteltu ja hallinnoitu liikennejärjestelmä voi parantaa tehokkuutta sekä elämänlaatua ja lisätä käyttäjämääriä (Ogryzek ja muut, 2020, s. 2). Tehokas liikennejärjestelmä on keskeinen osa kaupungin taloudellisen ja sosiaalisen kehityksen kannalta (Miller ja muut, 2016, s. 1076). Tehokas liikennejärjestelmä luo sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä, kuten työllisyyttä, laajentaa markkinoita ja investointimahdollisuuksia, kun taas tehoton puolestaan voi aiheuttaa taloudellisia menetyksiä,

mahdollisuuksien vähentymistä ja elintason laskua (Ševčenko-Kozlovská ja Čižiūnienė, 2022, s. 22).

Ogryzek ja muut (2020, s. 6) esittävät, että kestävä liikku­mismuodot tarvitsevat ympä­rilleen tehokasta maankäyttöä ja liikenteen hallinnointia, sekä reilua, tehokasta ja kestä­vää rahoitusta. Ne tarvitsevat heidän mukaansa myös strategisia infrastruktuuri-inves­tointeja, sekä tarkempaa kaupunginosien suunnittelua. Kestävä liikkuminen vaatii myös muutosta ihmisten käyttäytymisessä (Sodiq ja muut, 2019, s. 986). Suunnittelussa ja pää­­töksenteossa tulisi mahdollistaa osallistuminen kaikille, että voidaan varmistaa uudistus­ten hyväksyttävyy­ys, sillä se on keskeistä onnistumisen kannalta (Ogryzek ja muut, 2020, s. 4).

Sodiqin ja muiden (2019, s. 986) mukaan ratkaisujen tulisi keskittyä kasvihuonepäästöjen vähentämiseen, ilman­laadun parantamiseen, liikenneturvallisuuden parantamiseen, lii­kenneyhteyksien saavutettavuuden parantamiseen ja vaurauden luomiseen. Lisäksi rat­kaisuissa tulisi heidän mukaansa olla mukana innovaatiot, parempi maankäyttö, vihreä infrastruktuuri, täsmällinen datan keräys, kohtuullinen hinnoittelu sekä parempi päätök­senteko ja sen toimeenpano.

Ogryzek ja muut (2020, s. 2–4) kuvaavat Banisterin esittämiä neljää kestävässä liikkumi­sessä huomioitavaa periaatetta:

1. Liikkumisen tarpeen vähentäminen – Liikkumisen tarve tulisi pyrkiä laskemaan mahdollisimman alhaiseksi, esimerkiksi teknologiaa hyödyntäen.
2. Liikennepolitiikan muuttaminen – Priorisoidaan jalankulku ja pyöräliikenne auto­liikenteen sijaan.
3. Etäisyyksien pienentäminen – Luodaan liikkumista kaupunginosien sisällä, joka voi saada ihmiset siirtymään kestäviin liikkumisen muotoihin. Tämä vaatii moni­puolista kaupunkirakennetta kaupunginosissa siten, että esimerkiksi palvelut, asuminen, vapaa-aika ja koulutus sijaitsevat lähellä toisiaan.

4. Teknologian hyödyntäminen – Teknologian avulla voidaan tehostaa liikkumista ja edistää ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja hyödyntämällä uusinta teknologiaa.

Sodiq ja muut (2019, s. 984–985) esittävät, että kestävä liikkuminen vaatii toimenpiteitä, joilla tasapainoisesti parannetaan maankäyttöä, suunnittelua, hallinnointia sekä eri toimijoiden hyödyntämistä. He jatkavat, että kestävä liikuminen tulisi myös huomioida infrastruktuurin todelliset kustannukset, integroida ympäristönäkökulma omistajapolitiikkaan, päätöksentekoon sekä käyttökustannuksiin. Lisäksi joukkoliikenteen kilpailukyky tulisi edistää.

Ogryzekin ja muiden (2020, s. 2) mukaan kestävä liikennejärjestelmä hyödyntää suunnittelua, politiikkaa ja teknologiaa. Heidän mukaansa sen keskeinen tehtävä on varmistaa tehokas tavaraliikenne ja laadukkaat liikennepalvelut. He jatkavat, kuinka kestävä liikuminen kehittämiseen liittyy autotonta, jalankulku- ja pyöräilijäystävällistä kaupunkikehittämistä. Lopuksi he painottavat, että tämänkaltaisissa kaupungeissa liikenteen tulisi perustua joukkoliikenteeseen. Joukkoliikenne nähdään usein keskeisenä osana kestäviä kaupunkeja ja etenkin eurooppalaisissa kaupungeissa joukkoliikenteen ja pyöräilyn tukeminen nähdään työkaluna ilmansaasteiden, ruuhkien ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen (Miller ja muut, 2016, s. 1; Ogryzek ja muut, 2020, s. 6).

Miller ja muut (2016, s. 1079) esittävät, että joukkoliikenne tarjoaa energiatehokasta liikkumista, joka pystyy kilpailemaan autoliikenteen kanssa urbaanissa ympäristössä ja siten vähentää riippuvuutta autoista sekä autoista johtuvia haittoja. He jatkavat, että joukkoliikenteen pieni tilankäyttö ja sosiaaliset hyödyt näkyvät laajasti eri kestävyyskriteereillä. Joukkoliikenteen hyötyjä heidän mukaansa ovat muun muassa vähäisemmät ilmansaasteet, pienempi maan käyttö, parempi saavutettavuus, kasvanut taloudellinen tehokkuus ja taloudellisen toiminnan lisääntyminen. Nämä vaikuttavat ekologiseen, taloudelliseen ja sosiaaliseen kestävyteen positiivisesti.

Joukkoliikenne on hyvä työkalu kaupunkien ja etenkin liikkuvuuden kestävyysedistämiseksi. Pietrzakin ja Pietrzakin (2022, s. 5) mukaan raitiotie on joukkoliikennevälineistä kestävimpiä vaihtoehtoja, etenkin ympäristöllisen kestävyysnäkökulmasta. Heidän mukaansa raitiotie on kapasiteetiltaan tehokas, voi vähentää liikennemuuhkia ja on päästötön.

Raitiovaunut ovat siis päästöttömiä kulkuneuvoja, joissa on huomattava kapasiteetti ja ne voivat operoida huomattavilla nopeuksilla (Pietrzak ja Pietrzak, 2022, s. 2). Vaunut kulkevat sähköllä, mutta se, miten sähkö tuotetaan, vaikuttaa raitiotien kestävyysnäkökulmasta. Raitiotien sähkö tuotetaan täysin uusiutuvilla energialähteillä Tampereella (Tampereen Ratikka, 2021). Raitiovaunuilla on huomattavasti pidempi käyttöikä, kuin esimerkiksi busseilla. Raitiotien kapasiteettikin on merkittävästi bussia suurempi. Yhteen raitiovaunuun Tampereella mahtuu 264 ja tulevaisuudessa jopa 345 matkustajaa (Tampereen Ratikka, 2024a). Tampereen kaupungin (2016, s. 35) mukaan arvioitiin, että kaluston käyttöikä ja kapasiteetti huomioiden, saman palvelutason saavuttamiseksi tarvitaan 25:tä raitiotievaunua kohden 225 bussia. Toisaalta arvioitiin myös, että raitiotie aiheuttaa busseihin verrattuna enemmän materiaalien kulutusta. Yhteen raitiovaunuun mahtuu noin kolmen bussin verran matkustajia (Seppänen, 2018). Raitiotien käyttöikäksi Tampereella arvioidaan 40 vuotta (Tampereen kaupunki, 2016, s. 65).

Raitiotie voi myös tuoda mukanaan lisää kaupunkivihreää, jos sitä rakennetaan jo rakennettuun ympäristöön, tuoden lisää positiivisia kestävyysvaikutuksia. Pietrzakin ja Pietrzakin (2022, s. 5) mukaan tiiviisti rakennetuilla alueilla raitiotie voi tuoda lisää kaupunkivihreää, jos sen rakentamisessa hyödynnetään viherrataa. Heidän mukaansa viherrata voi parantaa ilmaantua, vähentää meluhaittoja, runkomeluhaittoja ja parhaassa tapauksessa se voi toimia viherkäytävien selkärankana.

Kestävälle liikkumiselle ei ole yksiselitteistä määritelmää, mutta on kuitenkin havaittavissa selkeitä yhtäläisyyksiä eri tavoissa ymmärtää kestävää liikkumista. Kestävä liikenne noudattaa kestävä kehityksen periaatteita ja on osa kestävä kehitystä. Sillä on vaikutus

useaan eri kestävän kehityksen periaatteeseen suorasti tai epäsuorasti. Kestävä liikenne ja liikkuminen tukee taloudellista, sosiaalista ja ekologista kestävyyttä panostamalla ympäristöystävällisiin liikkumisvaihtoehtoihin, kuten joukkoliikenteeseen, kävelyyn ja pyöräilyyn. Kestävä liikkuminen tarvitsee tuekseen strategista suunnittelua, tehokasta liikenneinfrastruktuuria, kestävää taloudellista pohjaa, maankäytön tehokkuutta ja kaupunkirakenteen sekoittuneisuutta. Tärkeää on myös muutos ihmisten käytöksessä ja kestävien liikkumismuotojen priorisointi autoliikenteen sijaan.

3 Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen

Tampereen kaupunki pyrkii keskittämään merkittävän osan kaupungin kasvusta ensisijaisesti joukkoliikennevyöhykkeille ja aluekeskuksiin, eli tiivistämään kaupunkirakennetta ja lisäämään kestävien liikkumismuotojen kulkutapaosuutta (Tampereen kaupunki, 2023, s. 14). Tämän vuoksi on mielekästä tarkastella joukkoliikennelähtöistä kaupunkikehittämistä (Transit Oriented Development, TOD) ja tuoda se osaksi teorioita, joiden perusteella arvioidaan raitiotien kestävyysvaikutuksia. Maankäytön kehitystavoitteiden kytkeytyminen raitiotiehen Tampereella kuvaa hyvin joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen rantautumista Suomeen (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 86).

Tutkielmassa hyödynnetään Transit Oriented Development -konseptista Stenhällin ja Rossin (2024, s. 81) suomennosta Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen. Ibraevan ja muiden (2020, s. 112) mukaan Peter Calthrope esitti Transit Oriented Development -konseptin kirjassaan *The Next American Metropolis*. Hän puhui jalankulkijoita ja joukkoliikennettä priorisoivan kaupunkikehityksen puolesta, joka kuitenkin pyrkii tasapainoon autoilun kanssa. Tästä voidaan havaita samankaltaisuutta kestävästä liikkumisesta kanssa, missä jalankulkijat, pyöräilijät ja joukkoliikenne asetetaan autoilun edelle. Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen on suosituimpia liikkumisen jalanjäljen pienentämisen keinoja, joka tekee siitä merkittävän osan älykästä kasvamisesta (smart growth) ja uutta urbanismia (new urbanism) (Padeiro ja muut, 2019, s. 734).

Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen on kaupunkisuunnittelun keino, jossa pyritään joukkoliikenteeseen (esimerkiksi juniin, raitiotieihin, metroihin ja busseihin) perustuvaan maankäyttöön, sekä toteuttamaan uusia alueita tai täydentämällä jo olemassa olevia alueita, tehden kestävästä liikkumismahdollisuuksista houkuttelevia, helppoja ja tehokkaita liikkumisen keinoja (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 83; Padeiro ja muut, 2019, s. 734). Loo ja du Verle (2017, s. 56–57) puolestaan määrittelevät joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen yhteisöjen kehityksen malliksi, joka pyrkii rakentamaan laadukkaita yhteisöjä ja vahvempaa taloutta, samalla vähentäen niiden hiilijalanjälkeä. Keskiössä heidän mukaansa on laadukas joukkoliikenne, jonka ympärille on rakennettu

kävelyä painottavaa ja rakenteeltaan monipuolista kaupunkirakennetta, joka tuo asukkaat, kaupallisen toiminnan ja vapaa-ajan palvelut samalle alueelle. Ibraeva ja muut (2020, s. 113) tiivistävät joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen olevan kaupunkirakenteen keskittämistä joukkoliikenteen ja sen verkoston ympärille. Heidän mukaansa sen tavoitteena on tehdä kävelystä, pyöräilystä ja joukkoliikenteen käytöstä tehokasta ja houkuttelevaa.

Ibraeva ja muut (2020, s. 112) jatkavat, että Calthropen mukaan joukkoliikennelähtöisessä kaupunkikehittämisessä luodaan monimuotoisia ja monikäyttöisiä (mixed-use) asuinalueita, jotka sijaitsevat kävelymatkan (600 metrin) päässä julkisen liikenteen pysäkeistä ja kaupallisesta keskustasta. Alueella yhdistyvät asuminen, kaupallinen toiminta, toimistot ja julkiset tilat, jotka kannustavat kävellyyn, pyöräilyyn ja joukkoliikenteen käyttöön. Alue koostuu ensisijaisesta alueesta ja toissijaisesta alueesta. Ensisijaisella alueella kaupunkirakenne on tiivis monipuolinen ja suuret kaupalliset- ja työpaikkakeskittymät tulisi sijoittaa pysäkkien läheisyydessä. Toissijaisella alueella, jopa 1,6 kilometriin asti keskustasta, kaupunkirakenteen tiiviys laskee. Tällä alueella sijaitsevat esimerkiksi omakotitaloalueet, suuret puistoalueet, koulut ja muut yhteisöjen palvelut. Yhteydet, etenkin pyöräilijöille, tulisivat olla hyvät ensisijaiselle alueelle.

Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen tarjoaa useita keinoja, joilla edistää kestävästä kaupunkikehitystä ja kestävästä liikkumisesta. Kaupunkirakenteen tiiviys ja monipuolisuus voi laskea liikkumisen tarvetta ja helpottaa eri kohteiden saavutettavuutta kestäviä liikkumismuotoja käyttäen. Tasa-arvoinen palveluiden saavutettavuus, edistää myös sosiaalisen oikeudenmukaisuuden toteutumista (Liang ja muut, 2020, s. 3). Pyöräilyn, kävelyn ja joukkoliikenteen suosiminen voi laskea autoilun määrää. Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen lisää myös joukkoliikenteen käyttöä, mikä vähentää ruuhkia, autoliikenteen saasteita, liikennekuolemia ja muita esikaupunkialueisiin liittyviä negatiivisia ulkoisvaikutuksia (Credit, 2018, s. 2840). Joukkoliikennelähtöisen kehittämisen nähdään tuovan positiivisia vaikutuksia kaupunkien talouteen, päästöjen vähentymiseen ja sosiaalisen inklusioon (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 83).

Ibraeva ja muut (2020, s. 111) esittävät, että joukkoliikennelähtöisten kaupunkikehittämishankkeiden onnistumisen kannalta kriittisiä elementtejä vaikuttaisi olevan pääsy kestävän liikkumisen mahdollisuuksien ja asemien tai pysäkkien luokse sekä kaupunkirakenteen tiiviys ja monipuolisuus asemien välittömässä läheisyydessä. He jatkavat, että hankkeiden onnistumiseen vaikuttavat myös alueen sosioekonominen asema, asukkaiden tavat ja mieltymykset, sekä alueellinen saavutettavuus.

Joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehityshankkeen voidaan nähdä onnistuneen, jos riittävän monet tahot kokevat sen hyödylliseksi (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 84). Onnistuessaan, joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen voi luoda monikeskuksisia kaupunkeja ja alueita, vähentää kaupunkialueiden laajentumista, lisätä joukkoliikenteen käyttäjiä, lisätä kävelyn ja pyöräilyn määrää, luoda talouskasvua ja kehittää houkuttelevia alueita (Papa ja Bertolini, 2015, s. 70).

Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen ei onnistu, jos hankkeita kehitetään yksittäisinä projekteina, ottamatta huomioon joukkoliikenneverkostoa kokonaisuutena. On tärkeää, että joukkoliikenteellä pääsee kohteisiin ympäri kaupunkia. Papa ja Bertolini (2015, s. 70) argumentoivat sen puolesta, että joukkoliikennelähtöistä kaupunkikehittämistä tulisi arvioida koko kaupunkialueen tasolla, ei vain yksittäisten projektien tai alueiden tasolla. Myös Loo ja du Verle (2017, s. 57) argumentoivat, että rakennettua ympäristöä tulee tarkastella sekä naapurustojen että koko kaupungin tasolla.

Kaupungeille joukkoliikennehankkeisiin liittyvät taloudelliset ja taloudellisen kestävyys tavoitteet vaikuttavat oleellisesti halukkuuteen ryhtyä investointeihin, sillä julkisen päätöksenteon kannalta on oleellista, että julkisen sektorin rajallisille resursseille saadaan vastinetta (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 83). Taloudellisesta näkökulmasta joukkoliikennepainotteisen kaupunkikehittämisen hyödyt joukkoliikennepalveluiden tuottajille on matkustajamäärien maksimointi ja paikallishallinnolle puolestaan kiinteistöverot (Paideiro ja muut, 2019, s. 736). Myös Stenhäll ja Rossi (2024, s. 83) esittävät, että raitiotie- ja lähijunainvestointien taloudellisten hyötyjen nähdään tulevan korkeampina

kiinteistöjen hintoina, korkeampina maanmyynti- ja maanvuokratuloina, korkeampina kiinteistöverotuloina sekä imago- ja elinvoimavaikutuksina.

Credit (2018, s. 2851–2853) tunnistaa tutkimuksessaan, että joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen luo taloudellista hyötyä, kun yrityksille tarjoutuu uusia mahdollisuuksia joukkoliikenteen lähelle. Hän esittää, että raitiotiet tarjoavat hyvän keinon luoda kasvua yrityksille ja myös elävöittää niitä. Hän nostaa, että mahdollisuuksia nousee etenkin tietoon perustuville (knowledge-based) yrityksille. Hän kuitenkin huomauttaa, että onnistuminen riippuu joukkoliikenteen laadusta, luotettavuudesta, hintatasosta ja verkoston laajuudesta. Yritystoiminnan laajentuessa ja yritysten menestyessä luodaan laajoja taloudellisia hyötyjä paikallisille asukkaille, yrityksille ja kaupungille. Asukkaat saavat laajemmat palvelut ja työpaikkoja. Yritykset saavat myös laajemmin erilaisia palveluita käytettäväkseen ja kaupungit saavat verotuloja yrityksiltä ja asukkailta.

Julkishallinnon ei tulisi keskittyä vain taloudellisiin näkökulmiin, vaan nähdä myös joukkoliikenteen tarjoamat mahdollisuudet edistää sosiaalista kestävyttä, esimerkiksi sosiaalisen oikeudenmukaisuuden kautta (Liang ja muut, 2020, s. 10). Joukkoliikennehankkeiden vaikutukset sosiaalisen kestävyden näkökulmasta asuinalueen turvallisuuteen, saavutettavuuteen ja sosiaaliseen kehitykseen ovat positiivisia, mutta voivat samalla aiheuttaa gentrifikaatiokehitystä asuinalueen arvon muutosten muokatessa väestörakennetta, ajaen pois matalampien tulotasojen edustajat (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 84–85). Gentrifikaatiosta käytetään myös nimitystä keskiluokkaistuminen. Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen voi aiheuttaa asuntojen hintojen nousua, joka voi johtaa sosiaalisen epäoikeudenmukaisuuden kasvuun, sillä vähätuloisimmat ihmiset ovat todennäköisimpiä käyttämään joukkoliikennettä (Liang ja muut, 2020, s. 4, 8–9).

Joukkoliikennelähtöisessä kaupunkikehittämisessä on tärkeä huomioida rakennettavien asuntojen monipuolisuus, että myös vähävaraisilla on mahdollisuutta asua lähellä palveluita. Padeiron ja muiden (2019, s. 748–749) mukaan ei voida suoraan sanoa, että joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen aiheuttaisi gentrifikaatiota. He mainitsevat

etenkin paikallisen kontekstin merkityksen gentrifikaatiokehitystä arvioidessa. He huomauttavat kuitenkin, joidenkin tutkimusten tukevan gentrifikaatiohypoteesin paikkansa-pitävyyttä.

Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen tuo monia positiivisia vaikutuksia ekologisen kestävyuden näkökulmasta. Tutkimusnäyttöä joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen ekologisesta kestävyydestä on kuitenkin suhteellisen vähän (Ashik ja muut, 2022, s. 1). Stenhäll ja Rossi (2024, s. 85) esittävät ekologisen kestävyuden näkökulmasta raitiotieinvestointien tuovan positiivisia vaikutuksia autoilun aiheuttaman liikennesuoriteen korvautuessa joukkoliikenteellä, mikä myös samalla vähentää ilmastopäästöjä ja pienhiukkaspäästöjä. Heidän mukaansa joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen luo vähentävää vaikutusta liikenteen ympäristöhaitoille.

Melupäästöjen ja ruuhkien kannalta kuitenkin tiivistyvä kaupunkirakenne voi olla ongelmallinen ja tiivistymisestä saadut päästövähennykset voivat korvautua päästöillä muista lähteistä (Ala-Mantila ja muut, 2023, s. 1). Joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen tavoitteena on myös edistää täydennysrakentamista jo olemassa oleville alueille, niin on ekologisen kestävyuden kannalta tärkeää pyrkiä kestävästi hyödyntämään jo olemassa olevaa rakennuskantaa mahdollisimman laajasti.

Urbaani rakenne vaikuttaa liikkumiseen, esimerkiksi etäisyyksiä suurentaen tai laskien ja siten vaikuttaen energian kulutukseen ja päästöihin (Hasibuan ja muut, 2014, s. 623). Koska joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen tavoitteena on laskea etäisyyksiä ja tuoda, esimerkiksi ihmisten tarvitsemat palvelut ja työpaikat lähelle toisiaan, voidaan olettaa sen tuovan myös päästövähennyksiä. Ashik ja muut (2022, s. 11) tunnistivat omassa tutkimuksessaan joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen laskevan hiilidioksidipäästöjä kaikilla muilla matkoilla, paitsi vapaa-ajan matkoilla. Ratkaisuksi tähän, he esittävät, että suunnittelussa tulisi huomioida joukkoliikenteen tarjoamat yhteydet ja varmistaa mutkattomat vaihdot eri liikkumismuotojen välillä. He jatkavat, että laadukas pyöräily- ja kävelyinfrastruktuuri tuovat mahdollisesti lisää päästövähennyksiä. Lopuksi

he painottavat, että joukkoliikennepainotteisen kaupunkikehittämisen kestävyden maksimoimiseksi tulisi aktiivisesti pyrkiä laskemaan autojen määrää.

Hasibuan ja muut (2014, s. 631) tarkastelivat joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen vaikutuksia urbaanin ekologisen kestävyden näkökulmasta ja tunnistivat, että tarkastelluista vaihtoehdoista, se tarjoaa parhaat mahdollisuudet vähentää maankäyttöä, liikenteen aiheuttamia haasteita ja ympäristöllisiä ongelmia. He tunnistivat, että joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen rooli ekologisen kestävyden näkökulmasta näkyi polttoaineiden käytön vähentymisessä, hiilidioksidipäästöjen vähentymisessä sekä viheralueiden saatavuuden ylläpitämisessä.

Tampereen kaupungin tavoite keskittää kasvu ensisijaisesti joukkoliikennevyöhykkeille ja aluekeskuksiin, tukee kestävien liikkumismuotojen edistämistä. Joukkoliikenteellä on suuri merkitys kaupunkikehittämisessä ja sillä on selkeä rooli yhdyskuntarakenteen ja maankäytön suunnittelussa. Peter Calthrope kehitti TOD-konseptin, jossa jalankulkijat ja joukkoliikenne asetetaan etusijalle, pyrkien samalla tasapainottamaan autoilun roolia. Joukkoliikennelähtöisessä kaupunkikehittämisessä maankäytön suunnittelussa korostuu joukkoliikenteen solmukohtien merkitys. Keskeisiä elementtejä ovat kaupunkirakenteen tiivistäminen sekä työpaikkojen, palveluiden, asumisen ja vapaa-ajan sijaitseminen samalla monipuolisella alueella. Joukkoliikennejärjestelmän laatu, vuorovälit, saavutettavuus ja verkoston laajuus ovat myös tärkeitä elementtejä. Joukkoliikenteen kehittämisen tulee kytkeytyä muihin kestävästi liikkumisen edistämistoimiin, joita ovat muun muassa kävelyn ja pyöräilyn kehittäminen sekä yksityisautoilun ohjaaminen taloudellisilla ohjaukeinoilla ja pysäköintipolitiikalla (Mela ja Mäkinen, 2019, s. 4).

Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen edistää kestävyttä monella eri tavalla. Laadukas ja saavutettava joukkoliikenne mahdollistaa tasa-arvoista liikkumista kaikille. Etenkin autoriippuvuuden vähentäminen tuo sosiaalista oikeudenmukaisuutta. Tiivis ja monipuolinen kaupunkirakenne tuo eri toiminnot yhteen, vähentäen liikkumistarvetta ja luoden taloudellista hyötyä, kaupallisen toiminnan kasvun myötä. Toisaalta se voi

aiheuttaa myös gentrifikaatiokehitystä, joka taas johtaa sosiaalisen kestävyiden näkökulmasta negatiivisiin vaikutuksiin. Ekologisen kestävyiden näkökulmasta joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen voi tuoda päästövähennyksiä. Tehokas ja tiivis maankäyttö myös mahdollistaa paremman viheralueiden säilymisen. Toisaalta se voi tuoda myös melusaastetta ja ruuhkia.

Onnistunut joukkoliikennelähtöinen kehittäminen edellyttää koko kaupunkialueen huomioimista kaupunkisuunnittelussa. Joukkoliikenneverkosto, maankäytön monipuolisuus ja saavutettavuus eri väestöryhmille ovat tärkeitä asioita, jotka tulee huomioida. Suunnittelussa tulee myös pyrkiä huomioimaan kestävyys mahdollisimman laajasti.

4 Tutkielman menetelmä

Tieteellinen tutkimus jaetaan kvalitatiiviseen (laadulliseen) ja kvantitatiiviseen (määrälliseen) tutkimukseen. Laadullinen tutkimus keskittyy ihmisenäkökulmaan ja yksilöllisiin narratiiveihin, luoden ymmärrystä tutkimuksen kohteesta, laatimatta selkeitä säännönmukaisuuksia ja lakeja (Lincoln, 2021 s. 3–6). Laadullinen tutkimus tuo syvempää näkökulmaa asioihin niiden tosielämän kontekstissa, vastaten kysymyksiin miten ja miksi (Tenny ja muut, 2022). Menetelminä voidaan hyödyntää esimerkiksi haastatteluja, havainnointia, asiakirjojen tarkastelua tai muuta kenttätöitä. Määrällinen tutkimus puolestaan etsii todistettavissa olevia mekanismeja ja yleisesti päteviä lakeja, hyödyntäen matemaattisia, laskennallisia ja tilastollisia menetelmiä (Lincoln, 2021 s. 3–6; Ahmad ja muut, 2019, s. 2828). Määrällinen tutkimus vastaa kysymyksiin, kuinka monta ja kuinka paljon (Tenny ja muut, 2022). Tuloksia voidaan yleistää ja niitä esitetään esimerkiksi taulukoina, kaavioina ja tilastoina. Aineistoina voivat olla esimerkiksi kyselyt, tilastot ja erilaiset testit.

Tässä tutkielmassa hyödynnetään laadullisia tutkimuksen menetelmiä. Tutkielmassa tarkastellaan tapaustutkimuksena Tampereen raitiotietä. Crowen ja muiden (2011, s. 1) mukaan tapaustutkimuksessa pyritään saamaan tapauksesta laaja ymmärrys sen todellisessa kontekstissaan, tutustumalla laajasti lähdemateriaaleihin ja aineistoihin. He jatkavat, että tapaustutkimuksen avulla voidaan tutkia, kuvata tai selittää ilmiöitä tai tapahtumia niiden jokapäiväisessä kontekstissaan. Tapaustutkimuksessa tutustutaan tapaukseen tai tapauksiin yksityiskohtaisen, syvällisen tietojen keräämisen kautta, useita tietolähteitä käyttäen (Lincoln, 2021, s. 183). Tapausta valittaessa on tärkeä arvioida, miten tapausta pystyy tutkimaan, miten aineistoa on saatavilla, suostuvatko mahdolliset haastateltavat haastatteluun, saako materiaalia käyttöönsä ja miten käytettyä aineistoa saa julkaista (Eriksson ja Koistinen, 2005, s. 23).

4.1 Dokumenttianalyysi

Tässä tutkielmassa tarkastellaan dokumenttianalyysin perusteella Tampereen kaupunkiseudun raitiotiehen liittyvistä dokumenteista ilmeneviä kestävyysnäkökulmia ja raitiotien kestävyysvaikutuksia. Dokumenttianalyysi on tähän tutkielmaan soveltuva menetelmä, sillä se sopii tutkimukselle, jossa keskitytään tarkastelemaan jotain tiettyä ilmiötä, tapahtumaa, organisaatiota tai projektia (Bowen, 2009, s. 29).

Bowenin (2009, s. 27–29) määrittelemänä dokumenttianalyysi on systemaattinen dokumenttien arviointi ja tarkastelu, jossa hyödynnetään useita eri dokumentteja, joihin tutkijalla ei ole ollut aikaisempaa osallisuutta. Hän jatkaa, että dokumenttianalyysissä aineistoa tulee tarkastella ja tulkita, tuodakseen esiin merkityksen, luodakseen ymmärryksen ja kehittääkseen empiiristä tietoa. Dokumenttianalyysiä on hänen mukaansa hyödynnetty usein osana muita tutkimusmenetelmiä, mutta sitä voidaan hyödyntää myös itsenäisenä menetelmänä.

Bowenin (2009, s. 31–32) mukaan menetelmän etuina ovat ajankäytön tehokkuus, aineiston saatavuus, kustannustehokkuus ja se kuinka tutkimus ja/tai tutkijan läsnäolo ei vaikuta dokumenttien sisältöön. Eduiksi hän laskee myös dokumenttien muuttumattomuuden, dokumenttien tarkkuuden sekä niiden kattavuuden. Hän jatkaa, että on tärkeä valita tutkimuksessa käytettävät dokumentit hyvin, sillä ne voivat aiheuttaa haasteita, esimerkiksi tarkkuuden, saatavuuden ja puolueellisuuden näkökulmista. Dokumentteja ei ole käytetty tutkimuksissa lähteinä niin paljoa, koska tutkijat ovat halunneet itse tuottaa datansa, eikä dokumentteja ole usein tuotettu tutkimustarkoituksessa (Merriam ja Tisdell, 2015 s. 180–181).

Tässä tutkielmassa hyödynnetään Bowenin (2009, s. 32–33) määritelmän mukaista dokumenttianalyysiä, jossa yhdistetään sisällönanalyysin luokittelua ja temaattisen analyysiä ja sen teemoihin perustuvaa luokittelua. Bowenin mukaan dokumenttianalyysiin liittyy kolme vaihetta: dokumenttien läpi selailu, dokumenttien lukeminen ja dokumenttien tulkitseminen. Hänen esittämä dokumenttianalyysi koostuu kahdesta osasta,

sisällönanalyysistä sekä temaattisesta analyysistä. Ensimmäisenä tehdään tutkielmassa hyödynnettävien dokumenttien sisältämän tiedon luokittelu sisällönanalyysin avulla. Sisällönanalyysin mukaisen luokittelun jälkeen laaditaan temaattisen analyysin teemat ja niistä muodostetaan teemakartta.

Tuomen ja Sarajärven (2018, luku 4.) mukaan sisällönanalyysissä tarkastellaan systemaattisesti ja objektiivisesti, esimerkiksi kirjoja, artikkeleita, haastatteluita, muuta kirjalliseen muotoon tuotettua materiaalia tai jopa täysin strukturoimatonta aineistoa. Vuori (2021) esittää, että sisällönanalyysissä keskitytään siihen, mistä asioista, aiheista ja teemoista aineisto kertoo. Tuomi ja Sarajärvi (2018, luku 4.) jatkavat, että tavoitteena on luoda tiivistetty ja yleismuotoinen kuva tarkasteltavasta aiheesta.

Sisällönanalyysissä analysoidaan tiettyjen sanojen ja konseptien olemassaoloa dokumenteista (Armstrong, 2021, s. 5). Tämä metodi koostuu Armstrongin mukaan kolmesta eri lähestymistavasta perinteisestä, ohjatusta ja summatiivisesta. Perinteisessä, eli aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä, koodit nousevat aineistosta. Ohjatussa, eli teorialähtöisessä sisällönanalyysissä, koodit perustuvat olemassa oleviin teorioihin. Summatiivisessa, eli aineiston kvantifiointissa, keskitytään avainsanojen laskemiseen ja niiden kontekstiin. Kvantifiointi vaihe on jatkoa luokittelun tai kategorioinnin jälkeen, joka on tehty joko aineistolähtöisessä tai teorialähtöisessä sisällönanalyysissä, tai niiden yhdistelmässä (Tuomi ja Sarajärvi, 2018, luku 4.).

Bowenin (2009, s. 32–33) tavoin, tutkielmassa arvioidaan ja tunnistetaan merkityksellinen ja relevantti data dokumenteista. Tutkielmassa hyödynnetään teorialähtöistä sisällönanalyysiä. Tuomen ja Sarajärven (2018, luku 4.) mukaan teorialähtöisessä sisällönanalyysissä aineiston analyysin luokittelu perustuu aikaisempaan käsitejärjestelmään, joka voi olla esimerkiksi teoria tai malli. Teoriasta johdettu analyysikehikko on heidän mukaansa analyysin ensimmäinen vaihe. Teoriasta johdettua analyysikehikkoa hyödyntäen tutkielman dokumenteista etsitään tietoa, jonka avulla voidaan arvioida kestävyden ilmenemistä ja kestävyysvaikutuksia. Dokumenteista otetaan oleellinen tieto yhdeksi

aineistoksi, joka luokitellaan tutkimuskysymyksen mukaisiin ja teoriasta johdettuihin kategorioihin.

Toiseksi aineisto koodataan temaattista analyysiä hyödyntäen. Tässä vaiheessa dokumenteista kerättyä aineistoa tarkastellaan ja luetaan uudestaan (Bowen, 2009, s. 32). Temaattisessa analyysissä etsitään teemoja ja malleja datasta usein koodaamisen ja kategorioimisen avulla lukemalla dokumentit useaan otteeseen ja analysoimalla niitä (Armstrong, 2021, s. 5). Temaattinen analyysi on menetelmänä joustava ja eroaa muista teemakokonaisuuksiksi kokoavista tutkimusmenetelmistä siten, että tutkimus ei ole sidottu mihinkään teoreettiseen viitekehykseen, eikä vaadi niin laajaa teoreettista osaamista (Braun ja Clarke, 2006, s. 79–81). Temaattinen analyysi voidaan myös toteuttaa joko aineistolähtöisesti (Induktiivisesti/’bottom-up’) tai teorialähtöisesti (deduktiivisesti/’top-down’) (Tuomi ja Sarajärvi, 2018, luku 4.; Braun ja Clarke, 2006, s. 83–84).

Tässä tutkielmassa hyödynnetään teorialähtöistä temaattista analyysiä. Teorialähtöisessä temaattisessa analyysissä teemat laaditaan perustuen ennalta määritettyyn teoreettiseen kehykseen tai hypoteesiin (Braun ja Clarke, s. 83–84). Teemat nousevat sisälönanalyysissä kerätystä aineistosta. Tarkastelussa keskitytään kestävyiden ilmenemiseen ja tunnistettaviin kestävyysvaikutuksiin.

Braun ja Clarke (2006, s. 82–83) esittävät, että teemat eivät ole pelkästään aineistossa toistuvia ilmauksia vaan heijastavat tutkimuskysymyksen kannalta oleellisia aiheita. He jatkavat, että niiden ei tarvitse olla koko aineistoa koskevia, vaan voivat ilmetä vain osassa aineistoa. Oletuksena on, että kestävyttä ei mainita dokumenteissa suoraan, vaan sen pystyy havaitsemaan aineistoa analysoidessa. Tämän vuoksi teemojen laatimisessa hyödynnetään sekä latenttista että semanttista lähestymistapaa yhdessä.

Braunin ja Clarcken (2006, s. 84–85) mukaan latenttinen temaattinen analyysi on lähestymistapa, missä tietoja tarkastellaan pintaa pidemmälle ja paljastetaan niiden taustalla olevat merkitykset ja oletukset. Aineistosta siis tunnistetaan otteiden implisiittisiä tai

piilotettuja kestävyteen merkityksiä, jotka sitten ryhmitellään teemoiksi. Semanttisessa lähestymistavassa Braunin ja Clarken mukaan keskityttäisiin otteiden kirjaimelliseen merkitykseen. Tämä ei dokumenttien luonteen vuoksi olisi riittävän laaja lähestymistapa yksinään. Teemoja rakentaessa siis huomioidaan eksplisiittinen sisältö, joka on suoraan luettavissa aineistosta ja implisiittinen sisältö, joka on johdettavissa aineistosta (Joffe, 2011, s. 209–210). Temaattinen analyysi siis tarjoaa keinon yhdistää tietoa useasta eri lähteestä, mutta tietoa yhdistäessä tutkijan tulee olla puolueeton, että dokumenttiaineisto on laajasti edustettu ja tarkka, että huomataan pienetkin merkitykset (Bowen, 2009, s. 32).

4.2 Aineisto

Morganin (2022, s. 71–71) mukaan dokumenttien määrä on vaikea arvioida etukäteen ennen tutkimuksen aloittamista. Tutkielmassa hyödynnetään Morganin esittämiä neljää arviointitekijää: aitoutta (authenticity), luotettavuutta (credibility), edustavuutta (representativeness) ja merkitystä (meaning). Dokumenttien aitous ja tarkkuus on tärkeä varmistaa dokumenttianalyysiä tehdessä, sillä dokumentit voivat sisältää tahallisesti tai tahattomasti puolueellista näkökulmaa (Merriam ja Tisdell, 2015, s. 181). Morganin (2022, s. 71–72) mukaan aitoutta voidaan tarkastella dokumentista etsimällä mahdollisia epäjohdonmukaisuuksia, kielellisiä virheitä tai epäjohdonmukaisuutta kielessä ja asia virheitä, sekä vahvistamalla tekijä, päivämäärä ja julkaisupaikka. Hän jatkaa, vaikka dokumentti olisi alkuperäinen ja aito, voi se silti sisältää vääristyneitä näkökulmia tekijän tai tekijöiden puolueellisuuden, tarkoitusperien tai kokemattomuuden vuoksi.

Morganin (2022, s. 72) mukaan edustavuus tarkoittaa, dokumentin suhteutumista muihin samasta aiheesta tehtyihin dokumentteihin ja kuinka tyypillinen se on. Hän jatkaa merkitykseen, jolla hän tarkoittaa dokumentin sisällön tärkeyttä ja siihen, onko dokumentin perusteet selkeät ja ymmärrettävät. Hän esittää, että dokumenteilla voi olla sekä kirjaimellinen että tulkinnallinen merkitys. Kirjaimellinen merkitys viittaa dokumentin

nimellisarvoon. Arvioidakseen koko dokumentin merkitystä, tutkijan tulee yhdistää kirjaimellinen merkitys dokumentin luomisen kontekstiin.

Dokumenttien sisältämää informaatiota on tarkasteltava kriittisesti ja pohdittava niiden sopivuutta tutkimuskysymyksiin. Tämänkaltaisessa tutkimuksessa tulee myös arvioida dokumenttien tarjoaman informaation riittävyys. Toteuttamalla dokumenttianalyysin ensimmäistä vaihetta (läpi selailu), on arvioitu tähän tutkielmaan valikoituneiden dokumenttien olevan riittäviä. Dokumentteja on pyritty valitsemaan monipuolisista näkökulmista, että kestävyyttä ja sen ilmenemistä voidaan arvioida laajasti. Dokumentteja valittaessa on tarkasteltu, että missä yhteydessä sitä käytetään tai on käytetty ja millainen rooli sillä on raitiotien toteutuksen kannalta.

Dokumentit ovat otettu joko Tampereen kaupungin tai Tampereen Ratikan verkkosivuilta, jolloin voidaan varmistua dokumenttien aitoudesta. Dokumentteja on käytetty muun muassa päätöksentekomateriaalina, kaupunkien asemakaavoitusta ohjaavina dokumentteina, raitiotien suunnittelua ohjaavina dokumentteina, vaikutusarviomateriaaleina ja raitiotien toteutusta ohjaavina dokumentteina. Dokumentit 2 ja 4 (ks. taulukko 2.) olivat Tampereen kaupunginvaltuustossa päätöksentekomateriaalina 7.11.2016. Dokumentti 5 oli valtuustossa päätöksentekomateriaalina 19.10.2020. Myös Seudullista yleissuunnitelmaa, dokumentti 1, (vain esittelymateriaali) tarkasteltiin kyseisessä valtuuston kokouksessa.

Dokumentti 7 on ollut käsittelyssä Tampereen kaupunginhallituksessa 6.2.2023 ja sen perusteella yleissuunnitelman aineisto hyväksyttiin asemakaavoituksen, kunnallistekniikan ja raitiotien jatkosuunnittelun pohjaksi. Yleissuunnitelma toimii pohjana hankesuunnitelmalle, jonka laatiminen on yhä kesken. Dokumentti 6 oli materiaalina valtuuston kokouksessa 21.10.2024, kun tehtiin päätös raitiotien laajentamisesta. Tämän perusteella niillä on suuri merkitys raitiotien kannalta. Samalla perusteella voidaan dokumenttien todeta olevan luotettavia ja raitiotietä edustavia.

Vuoden 2016 vaikutusarviossa (D2) verrattiin raitiotietä ja bussivaihtoehtoja keskenään, jolloin tähän dokumenttianalyysiin saadaan myös raitiotien ja sen vaihtoehdon välisiä eroavaisuuksia. Tarkasteltavien dokumenttien valintapäätökseen vaikuttivat myös niiden helppo saatavuus. Valinnoissa on pyritty tuomaan jokainen yleissuunnitelman ratahaara tarkasteluun mukaan.

Taulukko 2. Dokumenttianalysissä käytettävä aineisto.

Nimi	vuosi ja sivumäärä	Tunniste	Suhde raitiotiehen
Tampereen raitiotien seudullinen yleissuunnitelma: Loppuraportti	2021, sivuja 121	D1	Seudullinen yleissuunnitelma, joka ohjaa seudullista raitiotien suunnittelua.
Tampereen raitiotien vaikutusten arviointi - Yhteenvetoraportti	2016, sivuja 79	D2	Raitiotien vaikutusarvioraportti, jossa vertailtiin vaikutuksia bussivaihtoehtoon. Arvio perustuu pääosin osaan 1.
Tampereen Ratikan ennen-jälkeen vaikutusten arviointi – koosteraportti	2024, sivuja 34	D3	Tampereen Ratikan toteutuneita vaikutuksia suhteessa 2016 ennakoituihin vaikutuksiin.
Tampereen raitiotien toteutussuunnitelma: Suunnitelmaselostus osalle 1: Hervanta–keskusta–Tays	2016, sivuja 80	D4	Raitiotien toteutussuunnitelma osalle 1.
Raitiotien osa 2 Pyynikintori – Lentävänniemi investointipäätös, esittelyaineisto	2020, sivuja 87	D5	Raitiotien osan 2 investointipäätöksen esittelyaineisto, joka oli päätöksenteon tukena valtuustossa ja kaupunginhallituksessa.
Pirkkala–Linnainmaa-raiotie Toteutussuunnitelma	2024, sivuja 80	D6	Raitiotien toteutussuunnitelma Pirkkala–Linnainmaa-osuudelle.
Lielähti-Ylöjärvi raitiotien tarkentava yleissuunnitelma: Loppuraportti	2022, sivuja 62	D7	Tekninen suunnitelma, joka täydentää yleissuunnitelmaa ja tukee asemakaavoitusta sekä liikennesuunnittelua.
Yhteensä	sivuja 543	7 kpl	

4.3 Analyysin toteuttaminen

Bowenin (2009, s. 32–33) esittämä dokumenttianalyysi on iteratiivinen prosessi, joka koostuu kahdesta osasta, sisällönanalyysistä sekä temaattisesta analyysistä. Tutkiel-massa hyödynnetään teorialähtöistä lähestymistapaa. Tämän perusteella tutkielman to-teuttaminen voidaan jakaa kahteen eri vaiheeseen:

1. Dokumenttien sisältämän tiedon luokittelu teorialähtöisellä sisällönanalyysillä.
2. Aineiston koodaaminen teorialähtöistä temaattista analyysiä käyttäen.

Ensimmäisessä vaiheessa dokumenttien sisältämä tieto luokitellaan sisällönanalyysin avulla. Dokumenteista kerätään kaikki olennainen tieto otteina yhdeksi aineistoksi, teo-riasta johdettua analyysikehikkoa hyödyntäen. Otteet luokitellaan teoriasta johdettuihin luokkiin (ks. taulukko 3.). Toisessa vaiheessa edellisen vaiheen otteista etsitään ne osat, jotka käsittelevät keskeisiä ilmiöitä ja kestävyysnäkökulmia, ja niille annetaan koodit. Koodien avulla ryhmitellään aineiston merkitykselliset osat ja rakennetaan pääteemoja, joilla kuvataan kestävyysvaikutuksia. Näiden pääteemojen alle sijoitetaan niihin liittyviä eri ulottuvuuksia kuvaavia alateemoja. Lopuksi muodostetaan teemakartta, joka havain-nollistaa aineistosta nousevia teemoja ja niiden välisiä yhteyksiä.

Taulukko 3. Sisällönanalyysissä käytettävä luokittelu.

Luokka	Luokan tarkastelun kohteet
Yhdyskuntarakenne ja kaupunkiympäristö	<ul style="list-style-type: none"> • Kaupunkirakenne (tiivis/hajanainen) • Maankäyttö ja sen sekoittuneisuus • Täydennysrakentaminen • Kaupunkiympäristön ja maiseman muuttuminen
Luonto ja ympäristö	<ul style="list-style-type: none"> • Päästöjen vähentyminen • Ilmastonmuutoksen hillintä • Ilmanlaatu ja vesistövaikutukset • Melusaasteet • Energiankulutus ja resurssitehokkuus • Ympäristön pilaantuminen ja luontopääoman säilyttäminen • Viheralueiden säilyminen

Liikennejärjestelmä ja liikkuminen	<ul style="list-style-type: none"> • Joukkoliikenteen toimivuus, kattavuus, kilpailukyky ja saavutettavuus • Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen • Autoilun määrän vähentyminen ja liikenneuhkat • Liikennejärjestelmän yhtenäisyys • Onnettomuudet
Talous ja elinvoima	<ul style="list-style-type: none"> • Kiinteistöjen ja asuntojen arvon kehitys • Investointien kannattavuus ja infrastruktuurin ylläpito-kustannukset • Paikallistalouden ja yritysten elinvoimaisuus • Työpaikkojen syntyminen ja saavutettavuus • Alueen imagomuutokset ja vetovoima
Sosiaaliset vaikutukset ja saavutettavuus	<ul style="list-style-type: none"> • Joukkoliikenteen ja palveluiden saavutettavuus eri väestöryhmille ja liikkumisen esteiden torjuminen • Liikenneköyhyys ja liikkumisen kustannukset • Gentrifikaatio, segregatio ja alueiden eriarvoistuminen • Turvallisuuden tunne ja alueiden viihtyvyys • Virkistysmahdollisuudet • Terveysvaikutukset ja elämänlaatu
Päätöksenteko, osallisuus ja innovaatiotoiminta	<ul style="list-style-type: none"> • Asukkaiden ja sidosryhmien osallistaminen • Päätöksenteon ja suunnittelun läpinäkyvyys • Innovaatiotoiminta ja uudet innovaatiot • Suunnittelun hallinta ja organisointi

4.4 Tutkielman eettisyys ja luotettavuus

Tapaustutkimukseen liittyy mahdollisia eettisiä ongelmia. Esimerkiksi Erikssonin ja Koistisen (2005, s. 23) huomautukset tapausta valittaessa voivat olla kompastuskiviä. Jos tapaus on valittu huonosti, siten että aineistoa ei ole riittävästi saatavilla, on sillä suuri riski olla liian suppea näkökulmaltaan. Riskinä tapaustutkimuksessa on, että rajauksen vuoksi, jotkin tutkimuskohdetta ilmentävän tapauksen osat jäävät tutkimuksesta teorian ja käsitteiden ohjaamana huomiotta (Vilka ja muut, 2018). Tampereen raitiotiestä on tehty laajasti selvityksiä ja materiaalia, joten aineiston riittävyys on varmaa. Dokumenttien valinnassa huomioidaan lähteiden luotettavuus ja monipuolisuus, jolla vältetään yksipuolista näkökulmaa.

Dokumenttianalyysissä haasteiksi voi koitua dokumenttien tarkkuus, sillä niitä ei ole välttämättä tehty suoraan tutkimusta varten, mahdollisesti dokumenttien saatavuus sekä puolueellinen tai vääristävä dokumenttivalikoima (Bowen, 2009, s. 31–32; Merriam ja Tisdell, 2015 s. 180–181). Tutkielmassa hyödynnettävät dokumentit ovat tehty hyödynnettäväksi päätöksenteossa. Julkishallinnon tuottamaa ja sitä varten tuotettua tietoa voidaan lähtökohtaisesti pitää luotettavana. Dokumentit kuuluvat julkisuusperiaatteen piiriin ja ovat siksi lähtökohtaisesti julkisesti saatavaa materiaalia (Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 621/1999, 1 §). Käytettävät dokumentit eivät ole tehty tätä tutkimusta varten, mutta ne sisältävät tietoa, jota voidaan hyödyntää dokumenttianalyysissä. Olemassa olevien dokumenttien käyttäminen tutkimuksessa vähentää eettisiä ongelmia, joita voidaan kohdata muita kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä käyttäessä (Morgan, 2022, s. 69).

Sisällönanalyysissä ei onnistuta Tuomen ja Sarajärven (2018, luku 4.) mukaan, jos ollaan vain tekevinään analyysiä. Niukkuudesta yritetään silloin saada analyysiä aikaiseksi, vaikka aineisto ei ole riittävä analyysiin ja sen perusteluun. He nostavat myös esiin riskin, että tulokset eivät vastaa tutkimuskysymykseen. Tämän vuoksi tutkielmassa on pyritty laatimaan riittävän kattava teoriaan perustuva analyysikehikko ja ottamaan riittävästi dokumentteja tarkasteluun, että aineisto on riittävä analyysin tekemiseen ja sen perusteluun. Tutkielmaa tehdessä pidetään myös tutkimuskysymykset jatkuvasti esillä.

Braunin ja Clarken (2006, s. 94–96) mukaan temaattisessa analyysissä on tärkeää välttää liian suppeaa ja pinnallista analyysiä, sillä teemat voivat olla silloin epä johdonmukaisia, päällekkäisiä ja perustua vääriin oletuksiin. Heidän mukaansa analyysin tulee perustua riittävän laajaan aineistoon. Teemojen tulee olla johdonmukaisia ja niillä tulee olla selkeä yhteys aineistoon. He myös painottavat, että tutkijan tulee olla selkeä ja täsmällinen siitä, mitä tulee tekemään, ja tekemisen tulee myös vastata tätä.

Tutkielmassa noudatetaan hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita, jotka ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto (Tutkimuseettinen neuvottelukunta,

2023). Tutkielman menetelmävalinnat on pyritty perustelemaan mahdollisimman kattavasti. Menetelmien toteutusta ja valintaa on avattu, miten niiden avulla pystytään vastaamaan tutkimuskysymykseen. Tutkielman aineistona käytetään julkisesti saatavilla olevaa aineistoa, joiden käyttäminen on lähtökohtaisesti vapaata. Lähteitä käytettäessä noudatetaan yliopiston kirjoitusohjeita ja tekijänoikeuksia, sillä toisten tutkimuksiin oikein viittaaminen on tärkeä tieteellistä tutkimusta tehdessä (Eriksson ja Kovalainen, 2016, s. 75). Käytettävän aineiston luonteen vuoksi voidaan todeta lähteisiin liittyvien eettisten haasteiden olevan vähäisiä.

5 Tulokset: Kestävyyden ilmeneminen ja kestävyysvaikutukset

Analyysissä muodostui kahdeksan pääteemaa, joiden alle muodostettiin niitä kuvaavia alateemoja. Teemat kuvaavat kestävyiden ilmenemistä aineistossa, sekä raitiotien kestävyysvaikutuksia. Pääteemoja olivat: yhdyskuntarakenne, kestävä liikkuminen ja liikennejärjestelmä, ympäristö ja ilmasto, sosiaaliset vaikutukset, taloudelliset vaikutukset, rakentamisajan vaikutukset, päätöksenteko ja innovaatiot.

Analyysin tulokset esitetään teemoittain ja jokaisen pääteeman alle tunnistettuja alateemoja käsitellään tarkemmin jokaisen teemakokonaisuuden yhteydessä. Tuloksien esittelyn yhteydessä temaattiselle analyysille ominaista on myös tuoda aineistosta otteita. Ootteita on otettu niiden havainnollistavuuden ja sisällön perusteella. Dokumenteista otettiin otteisiin viitataan aikaisemmin määritellyillä dokumenttien tunnisteilla, ks. taulukko 3. Aineistoa käsiteltiin kokonaisuutena, eikä dokumenttien välisiä eroja ole eritelty, vaan teemat ovat koottu aineistosta havaittavista yhteisistä tekijöistä.

5.1 Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen muutokset ovat aineistosta selkeästi havaittava kestävyteen vaikuttava teema. Yhdyskuntarakenteen kehittämisessä on havaittavissa vahvasti, kuinka raitiotie mahdollistaa, sekä osittain myös vaatii, kaupunkirakenteen tiivistämistä ja aluekeskusten kehittämistä. Aineistosta on tunnistettavissa raitiotien merkittävä yhdyskuntarakennetta ohjaava vaikutus. Tampereen kaupungin tavoitteena on muun muassa keskittää merkittävä osa kaupungin uudis- sekä täydennysrakentamisesta joukkoliikennevyöhykkeille, etenkin raitiotien varrelle. Raitiotien todetaan olevan kaupungin kestävä kasvun mahdollistaja ja luovan uudenlaista ja laadukasta kaupunkiympäristöä (D4, s. 10). Raitiotie nähdään kaupunkikehityshankkeena, joka kytkeytyy vahvasti maankäytön kehittämiseen liikennejärjestelmän rinnalla kohti kestävämpää kaupunkiympäristöä (D7, s. 54).

[Raitiotien osa 2 Pyynikintori–Lentävänniemi] Tukee kaupunkistrategian tavoitetta tiivistää yhdyskuntarakennetta ja suunnata kasvua joukkoliikennevyöhykkeelle ja aluekeskuksiin. (D5, s. 54)

Raitiotie tukee yhdyskuntarakenteen tiivistymistä jo olevassa kaupunkirakenteessa. Raitiotien myötä erityisesti Tampereen asuntorakentaminen keskittyy vahvasti raitiotievyöhykkeelle. (D2, s. 15)

Yhdyskuntarakenteen tiivistämisellä pyritään mahdollistamaan riittävä käyttäjäpotentiaali raitiotielle. Riittävällä käyttäjäpotentiaalilla ja sen varmistamisella voidaan edistää investointien pitkäaikaista kannattavuutta, sekä tuoda mahdollisimman monet kaupungin asukkaista laadukkaan joukkoliikenteen varrelle. Taloudellisen kestävyys kannalta investointien kannattavuudella on suuri merkitys, sillä kestävä taloudellinen pohja on oleellista varallisuuden ylläpitämisessä.

Käyttäjäpotentiaalin täyttäminen ja reittien sijoittuminen alueille, joilla on kasvu- sekä kehityspotentiaalia, olivat aineistosta tunnistettavia perusteita linjausvaihtoehdoille. Hiedanranta, Partola, Saarenmaa ja Lielähti ovat esimerkkejä alueista, joissa on tunnistettu merkittäviä mahdollisuuksia rakentaa uutta tiivistä kaupunkirakennetta joukkoliikenteen ympärille. Raitiotien läheisyyteen rakentaessa, tuodaan ihmisiä heti joukkoliikenteen varrelle, joka nostaa kynnyksen oman auton hankkimiselle. Tässä kuitenkin korostuu joukkoliikenneverkoston, sekä jalankulku- että pyöräilyverkoston kattavuuden merkitys. Jos liikennejärjestelmää ei kehitetä kokonaisuutena siten, että joukkoliikennettä käyttäen, kävellen tai pyöräillen pääsee mahdollisimman laajalle alueelle, voidaan heikentää joukkoliikenneinvestointien tarjoamia päästövähennyksiä. Dokumenteista on havaittavissa, että jalankulun ja pyöräilyn edellytyksiä parannetaan. Raitiotieratkaisuilla edistetään laadukkaita jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita (D1, s. 73). Tätä tarkastellaan laajemmin kestävä liikkuminen ja liikennejärjestelmä teemakokonaisuudessa.

Raitiotien vaikutusalueeksi on valikoitunut yleissuunnitelmassa 600 metriä (D1, s. 3). Pysäkin saavutettavuusalueella (600 metriä) tavoitteena on vähintään 2500–3000 asukasta tai työpaikkaa, mikä nähdään mahdollistavan raitiotien kannattavuuden (D7, s. 44). Aineistosta on havaittavissa, että alueen ulkopuolisia käyttäjäpotentiaaleja on myös

huomioitu, esimerkiksi liityntäpysäköintimahdollisuuksien ja bussilinjojen vaihtojen avulla. 2016 vaikutusarviomateriaalissa raitiotien vaikutusalueeksi on valikoitunut 800 metriä (D2, s. 18). Ibraeva ja muut (2020, s. 112) esittivät Calthropen konseptin joukko-liikennelähtöisestä kaupunkikehittämisessä, jossa juuri monimuotoisten ja monikäyttöisten asuinalueiden sijaitseminen 600 metrin etäisyydellä julkisen liikenteen pysäkeistä ja kaupallisesta keskustasta on keskeistä.

Pysäkillä voi olla 600 metrin saavutettavuusalueen ulkopuolelta lisää käyttäjiä, mikäli se sijaitsee ala- tai aluekeskuksessa, palveluiden läheisyydessä tai pysäkillä on liityntäpysäköintiä. (D1, s. 3)

Tiivistyvä yhdyskuntarakenne, ei pelkästään tuo asukkaita joukkoliikenteen äärelle, vaan myös vähentää liikkumisen tarvetta ja mahdollistaa helpomman palveluiden saavutettavuuden. Uudistuva maankäyttö tukee tiivistyvää yhdyskuntarakennetta ja edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista (D1, s. 73). Raitiotien myötä tarve käyttää omaa autoa kaupungin sisäisessä liikkumisessa vähenee (D5, s. 55). Ala-Mantilan ja muiden (2023, s. 1) mukaan tiivis kaupunkirakenne edistää kestävyyttä, vähentää ympäristön tuhoutumista ja säilyttäen biodiversiteettiä. Heidän mukaansa se myös lisää joukkoliikenteen käyttöä ja vähentää autoriippuvuutta sekä vähentää energian kulutusta ja päästöjä rakennuksista ja liikenteestä. He toteavat, että tiiviimmät kaupungit ovat myös taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävämpiä. Raitiotien mahdollistama ja edellyttämä tiivistyvä rakentaminen voi siis edistää kestävyyttä kaupunkiseudulla. Raitiotiellä on aineistossa havaittavissa suurta strategista merkitystä kaupungin kehittämisessä. Maankäytön ja raitiotien yhteinen suunnittelu takaa pitkäjänteisen ja ennakoitavan kehityksen kaupungissa, joka myös puolestaan mahdollistaa kestävyuden edistämisen pitkällä aikavälillä.

Tiivistyvän ja uudistuvan kaupunkirakenteen kestävyysvaikutuksia voidaan arvioida hyvin monella eri tavalla. Dokumenteista ei ole havaittavissa, esimerkiksi täydennysrakentamisen kestävyysvaikutuksia. Toisaalta täydennysrakentamisen suunnittelu ei ole dokumenttien tarkoitus. Tiivistyvä kaupunkirakenne on kuitenkin raitiotien ansiosta kannattavaa ja myös vaadittua. Raitiotien suunnittelun yhteydessä tarkasteltiin bussivaihtoehtoa ja todettiin, että raitiotien rakentaminen vähentää painetta laajentaa kaupunkirakennetta ja

edistää yhdyskuntarakenteen tiivistämistä jo rakennetuille alueille (D2, s. 15). Ala-Man-tila ja muut (2023, s. 1) nostavat esiin, kuinka tiivistyvä kaupunkirakenne ei ole melu-päästöjen ja ruuhkien kannalta ongelmaton ja tiivistymisestä saadut päästövähennykset voivat korvautua päästöillä muista lähteistä. Näitä näkökulmia tarkastellaan tarkemmin ympäristö- ja ilmastovaikutukset teemakokonaisuudessa.

Tiivis kaupunkirakenne tuo myös säästöjä kaupungin infrastruktuurin kustannuksiin. Kunnallistekniikkaa ei tarvitse rakentaa laajemmalle alueelle, vaan uudet rakennukset voidaan kytkeä jo olemassa olevaan kunnallistekniikkaan. Jos täydennysrakentaminen vaatii kunnallistekniikan päivitystä, se hyödyttää myös jo olemassa olevia rakennuksia ja asukkaita, kun heillekin tarjottu kunnallistekniikka on kunnossa.

5.2 Kestävä liikkuminen ja liikennejärjestelmä

Aineistosta ilmenee, kuinka tulevaisuudessa raitiotie tulee toimimaan joukkoliikenteen keskeisenä kulkumuotona. Raitiotien keskeinen rooli kaupungin liikennejärjestelmässä on olennainen osa sen kestävyysvaikutuksia. Se toimii joukkoliikennejärjestelmän runkona, jota täydennetään muilla liikkumismuodoilla. Aineistossa nostettiin usein matkaketjujen merkitys ja niiden helpottaminen. Yhtenä tärkeänä keinona esiintyi eri kulkumuotojen välisten vaihtojen mahdollisimman suuri helppous, esimerkiksi tekemällä busseille ja raitiotielle helpot vaihdot ja suunnittelemalla aikataulut siten, että odotusajat minimoidaan. Pyörille ja sähköpotkulaudoille suunnitellaan pysäköintimahdollisuuksia pysäkkien läheisyyteen.

Aineistosta on havaittavissa, kuinka raitiotiehankeen yhteydessä on huomioitu liikennejärjestelmän kokonaisuus ja sen merkitys. Jalankulku ja pyöräily erotetaan muusta liikenteestä ja etenkin rakentamisen myötä, pyöräilyn edellytyksiä parannetaan paikoittain merkittävästi. Tekemällä laadukkaita pyöräilyn pääväyliä, jotka ovat eroteltuja muusta liikenteestä ja kulkevat omilla kaistoillaan, parannetaan turvallisuutta ja lisätään pyöräilyn houkuttelevuutta.

Jalankulkuympäristön laatua sekä pyöräliikenteen olosuhteita raitiotien toteuttaminen parantaa erityisesti keskuksissa. Keskusten välillä raitiotien rakentaminen mahdollistaa myös pyöräteiden toteuttamisen laatutavoitteiden mukaisina. (D1, s. 3)

Kaikilla ratahaaroilla pyöräliikenteen pääreitit kulkevat samansuuntaisesti raitiotielinjausten kanssa ja kytkevät aluekeskukset, kuntakeskustat ja paikalliskeskukset joko Tampereen keskusta tai lähimpään aluekeskukseen. Pääreiteillä tavoitellaan tavanomaista laadukkaampia ratkaisuja pyörällä liikkuvien turvallisuuden, jatkuvuuden, yhdistävyyden ja mukavuuden kannalta. (D1, s. 26)

Raitiotien rakentamisen yhteydessä parannetaan seudullista pyöräilyn reittiä sekä jalankulku-yhteyksiä. Lisäksi Santalahteen rakennetaan uusi jalankulku- ja pyöräily-silta. (D5, s. 19)

Nykytilassa alueilla on lähinnä yhdistettyjä jalankulku- ja pyöräilyä. Pyöräilyn ja jalankulun olosuhteet paranevat, kun väyliä erotellaan raitiotien rakentamisen yhteydessä. (D7, s. 48)

Aineistosta on tunnistettavissa, kuinka raitiotien rakentamisen yhteydessä parannetaan merkittävästi jalankulun ja etenkin pyöräilyn olosuhteita kaupungissa. Jalankulun ja pyöräilyn edistäminen raitiotien yhteydessä vahvistaa kestävästä liikkumisesta kokonaisuudessaan ja mahdollistaa laajempien matkaketjujen muodostumista ja edistää joukkoliikenteen käyttäjien maksimointia. Käyttäjäpotentiaalin maksimoimisen kannalta dokumenteista on myös havaittavissa, kuinka raitiotien suunnittelussa on otettu huomioon liityntäpysäköinti ja digitaalinen matkustajainformaatio, mitkä edistävät helppoja siirtymiä ja alentavat joukkoliikenteen käyttämisen kynnystä.

Kestävä liikkumismuodot tarvitsevat tiivistä kaupunkirakennetta ja riittävän laadukasta infrastruktuuria, joka houkuttelee käyttämään niitä. Ogryzek ja muut (2020, s. 6) esittävätkin kestävien liikkumismuotojen tarvitsevan ympärilleen tehokasta maankäyttöä ja liikenteen hallinnointia, sekä reilua, tehokasta ja kestävästä rahoitusta. Ne tarvitsevat heidän mukaansa myös strategisia infrastruktuuri-investointeja, sekä tarkempaa kaupunginosien suunnittelua. Aineistosta on havaittavissa, että raitiotien ympärille suunnitellaan kestävästä liikkumisesta edistävää infrastruktuuria, kuten edellä on jalankulun ja pyöräilyn

suhteen aineistosta todettu. Sujuvat raideliikenneyhteydet yhdessä kävelypainotteisten keskusta- ja asuinalueiden kanssa tukevat kaupunkimaista elämäntapaa (D5, s. 55).

Raitiotien käytettävyyden kannalta dokumenteista voidaan havaita keskeiseksi tekijäksi kilpailukyky autoliikenteen kanssa. Matka-ajat suunnitellaan kilpailukykyisiksi ja raitiotiestä pyritään laatimaan houkutteleva vaihtoehto autolle. Raitiotie tulee yleissuunnitelman mukaan liikennöimään 7,5 minuutin vuorovälillä (D1, s. 2). Raitiotien suunnittelussa on huomioitu myös matka-aika ja liikennöinnin nopeus, jossa tavoitteena on kilpailukykyinen aika muiden liikkumismuotojen kanssa. Tavoitteena raitiotiellä on 30 kilometrin tuntinopeus (D1, s. 10). Matka-aikasuhde henkilöautoon verrattuna tulisi olla alle 2, jotta joukkoliikenne olisi kilpailukykyinen (Mela ja Mäkinen, 2019, s. 4). Aineistosta ei ole havaittavissa matka-aika suhdetta. Aineistossa on kuitenkin todettu matka-aikojen olevan kilpailukykyisiä suhteessa autoon.

Raitiotie yhdistää Pirkkalan keskustan Koskipuistoon 23 minuutissa ja Lamminrahkan 31 minuutissa. Ylöjärveltä Leijapuistosta pääsee Hiedanrantaan 15 minuutissa ja Koskipuistoon 29 minuutissa. Keskinopeus linjoilla on 25-29 km/h. Keskinopeuksissa on mukana pysäkkiajat, joten ne vastaavat matkustajan kokemaa matka-aikaa. (D1, s. 2)

Otteen perusteella raitiotien suunnittelussa ja toteutuksessa ollaan pääsemässä lähes 30 kilometriä tunnissa nopeuteen, joka on kilpailukyvyn kannalta oleellista. Joukkoliikenteen houkuttelevuuden kannalta tärkeää on myös vuorovälit. Suunniteltu 7,5 minuuttia on riittävän lyhyt, että raitiotien käyttäminen ei vaadi erillistä aikataulujen tarkastelua.

Houkuttelevassa järjestelmässä tarjonta on riittävä, eli vuoroväli on riittävän tiheä, liikennöntiajat palvelevat hyvin käyttäjiä ja istumapaikkoja on riittävästi. Matkan hinta vaikuttaa myös halukkuuteen käyttää joukkoliikennettä, ja sen tulisi olla kilpailukykyinen muihin liikkumismuotoihin verrattuna. (D1, s. 9)

Raitiotie sijoitetaan lähtökohtaisesti omalle kaistalleen erilleen muusta ajoneuvoliikenteestä (D1, s. 2). Kilpailukyvyn kannalta keskeistä on myös raitiotien erottaminen muusta liikenteestä. Aineistosta on havaittavissa tämän olevan selkeä suunnittelu ja rakentamista ohjaava periaate. Oma kaista mahdollistaa raitiovaunun häiriöttömän kulun, sillä

yksikin häiriö voi vaikuttaa merkittävästi koko järjestelmään (D1, s. 2). Toisaalta raitiotien heikkous on juuri tuo, että yksikin häiriö voi lamaannuttaa koko järjestelmän. Tämä on kuitenkin otettu suunnittelussa huomioon.

Pääte pysäkillä tulee olla riittävät vaihteet pysäkin takana tapahtuvaa normaalin liikennöintitilanteen raiteenvaihdon tarpeisiin ja pysäkkiä ennen poikkeustilanteita varten. (D1, s. 10)

Raitiotiejärjestelmässä poikkeustilanteisiin joudutaan varautumaan eri tavalla kuin bussijärjestelmässä. Bussit voivat siirtyä kiertoreitille toisin kuin raitiovaunu. Poikkeustilanteisiin on raitiotiejärjestelmässä varauduttava suunnitelmallisesti infrastruktuuria rakentamalla (vaihteet) ja liikennöintisuunnitelmassa (poikkeustilanne-liikenne). (D2, s. 26)

Poikkeustilanteessa lähtökohtana on, että raitiotiellä kyetään liikennöimään 15 minuutin vuoroväliä, jos toinen raiteista on häiriötilanteen vuoksi suljettu liikenteeltä jollain kohtaa raitiotietä. Tämän vuoksi raiteenvaihtopaikat sijoitetaan siten, että ne mahdollistavat yhdellä raiteella ajamisen häiriöpaikan ohitse säilyttäen 15 minuutin vuorovälin. (D4, s. 30)

Aineistosta on myös havaittavissa, kuinka raitiotien häiriötilanteita varten on myös tehty pysäkkejä korvaavalle bussiliikenteelle raitiotien ollessa poikkeuksellisesti pois käytöstä. Pietrzak ja Pietrzak (2022, s. 23) tunnistivat tutkimuksessaan, että molempiin suuntaan ajettavat raitiovaunut ovat myös häiriöherkkyydeltään pienempiä, kuin yhteen suuntaan ajettava raitiovaunut, sillä ne eivät tarvitse kääntyäkseen erillisiä raiteita. Tampereen raitiotien vaunut ovat molempiin suuntaan ajettavia, mikä entisestään tukee niiden häiriökestävyyttä. Aineistosta ei ole tunnistettavissa arvioita mahdollisuudesta raitiotieliikenteeseen kohdistuvista lakoista, jolloin raitiotie ja mahdollisesti myös muu joukkoliikenne, ei olisi käytettävissä. Toisaalta busseilla on mahdollista korvata raitiotien liikennöinti tarvittaessa. Näissä tilanteissa korostuu aktiivinen tiedottaminen, jota ei voida arvioida aineiston perusteella. Tiedottaminen on Nyssen sekä Tampereen Ratikan vastuulla.

Autot ovat osa kaupungin liikennejärjestelmää ja on syytä tarkastella miten raitiotie vaikuttaa autoliikenteeseen. Dokumenteista on havaittavissa, kuinka autolla ajettun liikennesuorituksen määrän arvioidaan laskevan raitiotien rakentamisen myötä. Raitiotien arvioidaan poistavan noin 23 000 autoa liikenteestä verrattuna vaihtoehtoon, jossa

raitiotietä ei toteuteta (D1, s. 94). Toisaalta aineistossa on myös tunnistettu, kuinka kaupunkiseudun kasvun myötä ajetut liikennemäärät eivät tule laskemaan merkittävästi nykyisestä, mutta raitiotie hillitsee tulevaisuuden kasvua.

Seudullinen raitiotiejärjestelmä siirtää matkoja henkilöautoliikenteestä joukkoliikenteeseen ja vähentää näin etenkin Tampereen keskustaan suuntautuvaa liikennettä, joka kuormittaa vilkkaita sisääntuloteitä. Tämä näkyy mm. ruuhkautuneiden tiekilometrien määrän vähenemisenä. Liikennemallitarkasteluissa merkittävimmät liikenteen vähenemät kohdistuvat Vaasantielle ja Teiskontielle. Hatanpään valtiolla autoliikenteen määrät osittain kasvavat uuden maankäytön myötä, mutta kasvua hillitsee katuratkaisun muutos, joka heikentää autoliikenteen kapasiteettia. Liikennemäärät kuitenkin kasvavat muilla väylillä johtuen maankäytön kasvusta. (D1, s. 97)

Raitiotie vähentää autolla tehtyjä matkoja, lisää joukkoliikenteen kulkutapaosuutta ja vaikuttaa siten osaltaan seudun ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus seudulla kasvaa vuoden 2040 tilanteessa 13,6 %:ista 15,3 %iin. (D1, s. 3)

[Ylöjärven ratahaaralla] Raitiotie kasvattaa joukkoliikenteen käyttäjämääriä raitiotiekäytävässä 16,6 % ja vähentää auton käyttöä 2,2 % Tampereen seudun TALLI-liikennemallin vuoden 2050 ennusteen tilanteessa. (D7, s. 32)

Aineistosta voidaan tunnistaa kuinka raitiotie edistää kestäviä liikkumismuotoja ja samalla ottaa autoille suunnattua tilaa muuhun käyttöön. Esimerkiksi juuri Hatanpäällä autoliikenteen kapasiteetin lasku tekee autosta vähemmän houkutteleva vaihtoehto, kun matka-ajat kasvavat ja autolla liikkuminen ei ole yhtä sujuvaa. Aineistosta on tunnistettavissa kuitenkin tavoite, että autoliikenteelle ei tarkoituksenmukaisesti aiheuteta merkittävää ruuhkautumista. Autoliikenteen päästöjen kannalta tahallinen ruuhkauttaminen ei olisi tavoitteiden mukaista.

Raitiotie yhdistää kaupungin merkittäviä asuin-, työnteon- ja vapaa-ajan alueita helposti saavutettavalla ja tehokkaalla liikkumismuodolla. Tehokas liikennejärjestelmä luo sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä, kuten työllisyyttä, laajentaa markkinoita ja investointimahdollisuuksia (Ševčenko-Kozlovska ja Čižiūnienė, 2022, s. 22). Mitä laajemmat alueet ja palvelut ovat joukkoliikenteen saavutettavissa, yhdessä autoliikenteen houkuttelevuuden vähentämisen kanssa, saadaan tehtyä joukkoliikenteestä erinomainen vaihtoehto

autolle. Raitiotien etuna on myös se, kuinka se tekee jokaisesta alueesta sen varrella helpposti saavutettavan.

Raitiotien osan 1 toteutusvaiheen jälkeisessä vaikutusarviossa (D3, s. 6–7) on todettu joukkoliikenteen matkustajamäärien kasvaneen vuodesta 2015 vuoteen 2023 noin 46 prosenttia. Vaikutusarviossa joukkoliikennematkojen määrät ovat myös kasvaneet ennakoitua enemmän. Vuodelle 2025 ennustetut matkustajamäärät ovat lähestulkoon saavutettu jo vuonna 2023, eikä osalla 2 ole alkanut liikennöinti mittaushetkellä.

- 50 000 päivittäisen matkustajan rajapyykki ylitettiin ensimmäisen kerran 18.11.2022.
- 60 000 päivittäisen matkustajan rajapyykki ylitettiin ensimmäisen kerran 1.11.2023
- 65 000 päivittäisen matkustajan rajapyykki ylitettiin ensimmäisen kerran 30.4.2024
- Vuonna 2023 matkustajia oli arkipäivänä (ma-pe) syys-joulukuussa keskimäärin
 - o Linjalla 1: 14 724 matkustajaa
 - o Linjalla 3: 35 855 matkustajaa
 - o Yhteensä: 50 580 matkustajaa
- Vuoden 2025 ennusteen matkustajamäärissä on mukana raitiotien osa 2, jonka liikennöinti alkaa tammikuussa 2025 (D3, s. 5)

Tavoitteena on selkeästi rakentaa kestävää liikkumista edistävä liikennejärjestelmä, jossa liikkuminen perustuu joukkoliikenteeseen, pyöräilyyn ja kävelyyn. Autoilla on oma roolinsa, mutta kestävä liikuminen periaatteiden mukaisesti se on prioriteettilistalla viimeinen. Raitiotien voi nähdä edistävän liikennejärjestelmän tehokkuutta. Yhteen raitiovaunuun mahtuu noin kolminkertainen määrä matkustajia kuin bussiin ja ottaen huomioon raitiovaunujen käyttöiän ja kapasiteetin, 25 raitiovaunua voi korvata 225 bussia (D2, s. 41). Kokonaisuudessaan raitiotie tuo vakaan ja tehokkaan liikkumismuodon kaupunkiseudulle, joka yhdistää kattavasti merkittävimpiä kohteita kaupunkiseudulla. Raitiotiestä suunnitellaan kilpailukykyinen liikkumismuoto. Autoliikenteen määrien odotetaan laskevan, joka puolestaan tuo ympäristön kannalta suotuisia vaikutuksia. Raitiotien tuomia ympäristövaikutuksia tarkastellaan seuraavassa teemakokonaisuudessa.

5.3 Ympäristö- ja ilmastovaikutukset

Ekologisen kestävyuden näkökulmasta suurimmat vaikutukset tulevat raitiotien mahdollistamien päästövähennysten kautta. Dokumenteista ilmenee, kuinka raitiotien tavoitteena on edistää kestäviä liikkumismuotoja ja vähentää autoliikenteen määrää sekä liikenteestä aiheutuvia päästöjä. Raitiotie on ympäristöystävällinen ja energiatehokas ja se myös parantaa ilmanlaatua keskustassa ja asuinalueilla sekä vähentää liikenteen pöly-, melu- ja värinähaittoja (D4, s. 10).

Tiivistyvä kaupunkirakenne ja jalankulkua, pyöräilyä sekä joukkoliikenteen käyttöä kannustava rakentaminen voi tuoda merkittäviä positiivisia vaikutuksia ekologisen kestävyuden näkökulmasta. Tiivis kaupunkirakenne edistää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä (D5, s. 64). Tiivistyvä kaupunkirakenne mahdollistaa viheralueiden paremman säilymisen. Tiivistämistä on helpompi perustella ja se on houkuttelevampaa toteuttaa raitiotien ansiosta. Urbaani rakenne vaikuttaa liikkumiseen, esimerkiksi etäisyyksiä suurentaen tai laskien ja siten vaikuttaen energian kulutukseen ja päästöihin (Hasibuan ja muut, 2014, s. 623). Koska Joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen tavoitteena on laskea etäisyyksiä ja tuoda, esimerkiksi ihmisten tarvitsemat palvelut ja työpaikat lähelle toisiaan, voidaan olettaa sen tuovan myös päästövähennyksiä. Liikennemallin mukaan vuosittainen hiilidioksidipäästöjen vähenemä on 13 400 tonnia (ajoneuvokannan sähköistymistä ei ole kuvattu malliin) (D1, s. 3).

Koko seudun hiukkaspäästöt vähenevät nykytilanteesta vuoteen 2040 noin 70 % ja NO_x-päästöt n. 30 %, hiilidioksidipäästöt kasvavat noin 20 %. Suurin vaikutus päästömäerien kehitykseen on ajoneuvokannan uudistumisella ja ajoneuvotekniikan kehittymisellä. (D2, s. 37)

Hiukkaspäästöt (PM_{2,5}), hiilidioksidipäästöt ja typenoksidipäästöt vähenevät 0,6 % vuonna 2025 raitiotievaihtoehdossa verrattuna bussivaihtoehtoon. Vuonna 2040 hiukkaspäästöt vähenevät 0,4 %, typenoksidipäästöt 0,9 % ja hiilidioksidipäästöt 1,0 % raitiotievaihtoehdossa verrattuna bussivaihtoehtoon. Päästövähennykset kohdistuvat Tampereen kaupungin alueelle. (D2, s. 67)

Laskelmien perusteella raitiotie (osat 1 ja 2) vähentää kaupungin henkilöliikennejärjestelmän ilmastopäästöjä vuodesta 2020 vuoteen 2030 noin 1,5 %, kun

huomioidaan henkilöajoneuvoliikenteen kasvu ja väestönkasvu ja tavoitteellinen käyttövoimamuutos (30 % sähköautoja, vähäpäästöinen joukkoliikenne). Joukkoliikenteen osalta päästöt vähenisivät arviolta 7 % (D5, s. 64)

Vaikka ennustetilanteissa liikenteen päästöt pienenevät seudulliseksi laajenevan raitiotien toteutumisen myötä, nykytilanteeseen verrattuna liikenteen kokonaishii-
lidioksidipäästöt kasvavat noin 12 % mm. väestönkasvun myötä. (D1, s. 94)

Dokumenteista on havaittavissa, kuinka raitiotien rakentaminen aiheuttaa myös ekologisen kestävyden kannalta negatiivisiakin vaikutuksia. Negatiivisista vaikutuksista suurimmat kuitenkin syntyvät rakentamisen aikana. Raitiotie nähdään ekologisena liikennejärjestelmänä, mutta rakentaminen tuottaa oman hiilijalanjälkensä, jota pyritään minimoimaan jo kehitysvaiheessa toteutusratkaisuja valittaessa (D6, s. 13).

Raitiotien rakentaminen vaikuttaa jonkin verran kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontokohteisiin. Vaikutukset ovat yleensä pieniä, koska raitiotie sijoittuu pääosin rakennettuun ympäristöön. Raitiotien merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat rakennusvaiheessa. Lisäksi välillisiä vaikutuksia voi tulla valumavesistä, melusta ja pölystä. (D2, s. 39)

Raitiotien rakentamisen maankäytön muutokset pienentävät kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoa, ja hanke edellyttää enemmän uusia silta- ja pengerrakenteita. Liikenteen ominaispäästöjen vähenemisellä raitiotien maankäytön hiilitasevaikutus ja maa-ainesten kuljetuksista aiheutuvat päästöt kompensoidaan jo ensimmäisenä käyttövuonna. (D2, s. 41)

Täydennysrakentamisessa on myös tärkeä säilyttää viheralueita ja edistää niiden saavutettavuutta. Vaikka raitiotie on kestävää liikkumista edistävä kulkumuoto, se tuo kaupunkivihreän, virkistysalueiden ja uhanalaisten lajien kannalta ristiriitaisia vaikutuksia. Aineistoista on tunnistettavissa, kuinka raitiotien rakentaminen sijoittuu pääsääntöisesti jo rakennettuun ympäristöön, jossa raitiotie ei aiheuta, eikä tule aiheuttamaan, merkittävää vaikutusta ympäristölle. Raitiotieverkoston rakennetaan paikoittain alueille, jossa on negatiivista vaikutusta ympäristökohteisiin, sekä uhanalaisiin ja rauhoitettuihin kasvi- tai eläinlajeihin. Ekologisia yhteyksiä heikkenee myös paikoittain.

Rakentamisen ja linjausten yhteydessä on laadittu laajasti selvityksiä ja arvioita vaikutuksista. Aineistosta on havaittavissa, kuinka suurimmat vaikutukset kohdistuvat liito-oraviin,

viitasammakoihin, täplälampikorentoihin, lahokaviosammaleeseen ja lepakoihin. Vaikutukset kohdistuvat ekologisiin yhteyksiin ja lajien elinalueisiin. Merkittävimmät luontoon kohdistuvat vaikutukset sijaitsevat Teiskontien varrella, jossa raitiotietä rakennetaan vielä suhteellisen rakentamattomalle alueelle.

Raitiotielinjaus heikentää liito-oravan elinympäristöä, mutta sijoittuu yli 80 metrin etäisyydelle tunnetuista pesäpuista. Linjauksen toteuttaminen heikentää liito-oravan kulkuyhteyksiä, mutta ei estä lajia liikkumasta. (D1, s. 103)

Lahokaviosammaleen itujuväs- ja protoneemahavaintoja tehtiin molemmin puolin Teiskontietä. Alasjärven rannan länsipäädyssä linjaus sijoittuu itiöpesäkkeitä kasvavien kantojen kohdalle ja muuten osittain lahokaviosammaleen elinympäristölle ja hävittää siten lahokaviosammaleen elinympäristöä. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutukset on tässä vaiheessa arvioitu haitallisiksi. Suotuisan suojelun tason ei kuitenkaan arvioida vaarantuvan linjauksen toteuttamisen seurauksena. Alueelta ei tunnistettu muita merkittäviä luontoarvoja. Linjauksen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin. (D1, s. 103)

Lähtöaineistossa linjauksille ei sijoittunut tunnettuja uhanalaisten tai suojeltujen kasvien esiintymisalueita, mutta suojelluista lajeista lahokaviosammalta havaittiin selvitysten yhteydessä monin paikoin Kaupin alueella ja Alasjärvellä. (D1, s. 29)

Alasjärven länsiosan alueella havaittujen viitasammakon ja täplälampikorenon lisääntymis- ja levähdyspaikojen hävittämiselle ja heikentämiselle on haettu luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa. Alueelle on lisäksi suunniteltu ja osin jo toteutettukin edellä mainituille lajeille sopivia uusia elinympäristöjä. (D6, s. 59)

Rakentaminen vaikuttaa edellä mainittuihin lajeihin heikentämällä ja paikoittain katkaisemalla ekologisia yhteyksiä. Aineistosta on tunnistettavissa, kuinka vaikutukset liito-oravaan ovat merkittävimpiä. Aineistossa mainitaan liito-oravan tunnettuja esiintymisalueita olevan Alasjärven, Kaupin ja Saaremaan alueilla. Raitiotien on tunnistettu aiheuttavan haittaa ekologisiin käytäviin ja liito-oravan liikkumiseen. Vaikutuksia pyritään kuitenkin aktiivisesti lieventämään, muun muassa hyppytolpilla ja korvaavilla istutuksilla (D6, s. 59). Myös puuston säilyttämiseen ja reunavyöhykkeiden viherrakenteeseen on kiinnitetty huomiota. Liito-oravan pesimä- ja levähdyspaikkoja ei kuitenkaan hävitetä (D6, s. 59).

Raitiotien rakentamisella on myös vaikutuksia muihin lajeihin, kuten viitasammakoihin, täplälampikorentoihin, lahopaviosammaleisiin ja lepakoihin. Viitasammakon ja täplälampikorenon elinympäristöjä häviää erityisesti Alasjärven länsiosassa. Lahokaviosammakon osalta esiintymisalueita menetetään esimerkiksi Mediparkin alueella, mutta aineistossa arvioidaan, että suotuisan suojelun taso ei kuitenkaan vaaranna linjauksen toteuttamisen seurauksena. Ekologisten yhteyksien merkitys toistuu aineistossa laajasti. Ne nähdään paitsi lajien edellä mainittujen lajien ja myös muiden lajien liikkumisen kannalta tärkeinä. Ekologiset yhteydet nähdään myös osana viherrakenteen jatkuvuutta ja kaupungin ekologista kestävyyttä. Vaikka rakentaminen aiheuttaa joitakin negatiivisia vaikutuksia ympäristöön niin raitiotien yhteydessä pyritään aktiivisesti edistämään luonnon monimuotoisuutta.

Luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia vaikutuksia lievennetään muun muassa poistamalla hankealueelta vieraslajit ja hävittämällä ne asianmukaisella tavalla. Poistettavien puiden ja kasvillisuuden tilalle istutetaan uusia. Olemassa olevia puita myös siirretään rakentamisen alta muualle, silloin kun se on mahdollista. (D6, s. 59)

Nykyiset katupuut pyritään säilyttämään ja puuston poistoa rakennusalueilla ja muilla työmaan käyttöön varattavilla alueilla pyritään välttämään. Raitiotien rakentamisen yhteydessä kaadettavat puut korvataan katujen toteutussuunnitelmien mukaisesti. (D5, s. 19)

Korvaavissa istutuksissa kiinnitetään huomiota monimuotoisuuteen ja paikallista alkuperää oleviin lajeihin. Esimerkiksi nurmikoiden tilalle istutetaan niittyjä ja raitiotie toteutetaan viherratana siellä, missä se suinkin on mahdollista. (D6, s. 59)

Edeltävästä otteesta ilmenee myös raitiotien pintarakenteet. Raitiotien pintarakenteilla on vaikutusta sen kaupunkikuvalliseen merkitykseen, viherpinnan määrään, sekä hulevesien hallintaan. Raitiotieradalla käytetään neljää erilaista pintarakennetta, viherrataa, sepeliä, kivetystä ja asfalttia (D1, s. 66).

Sepeli on edullinen pintamateriaali ja läpäisee hyvin vettä. Sepeliraidetta käytetään pidemmillä osuuksilla ympäristöissä, joissa radan ulkonäöllä on vähäisempi merkitys. Sepelipinta ei houkuttele jalankulkijoita ja pyöräliikennettä käyttämään rataa oikoreittinä. (D1, s. 66)

Nurmirataa käytetään perusratkaisussa, jossa raitiotie sijoittuu ajoratojen keskelle tai niiden viereen eikä radalla kulje muuta liikennettä - -. Nurmirata on yleensä suositeltava ratkaisu maisemallisista syistä. Lisäksi nurmirata on hyvä hulevesien hallinnan ja akustiikan kannalta. (D1, s. 66)

Asfalttia tai kivetystä - - käytetään, kun raitiotietä pitkin tulee päästä kulkemaan muillakin ajoneuvoilla, esimerkiksi ylityskohdissa, risteyksissä, sekaliikenneosuuksilla, joukkoliikennekaduilla tai pelastuslaitoksen hyökkäysreiteillä. Asfaltin tai kivetysten käyttö raitiotiellä on myös perusteltua silloin, kun nurmirataa ei voida toteuttaa tilanpuutteen tai kustannusten vuoksi. Kivetys on materiaaleista kalliimpaa ja sitä käytetään kaupunkikuvallisesti merkittävämmillä alueilla. (D1, s. 66)

Otteista voidaan tunnistaa, kuinka pintarakenteella on kestävyysnäkökulmasta moniakin vaikutuksia. Viherrata nousee ekologisesti ja visuaalisesti parhaana ratkaisuna. Nurmirata lisää vihreyttä ja viihtyisyyttä tiiviisti rakennetulla ja laajasti päällystetyllä alueella (D1, s. 67). Viherpinnan lisääminen on hyödyksi monella tapaa, sillä se esimerkiksi sitoo pölyä, on hyvä hulevesien hallinnan ja sekä myös akustiikan kannalta. Toisaalta viherradan ylläpito on myös muita hintavampaa ja vaatii myös aktiivista kunnossapitoa. Sepelipinta on hyvin vettä läpäisevää, mutta toimii myös turvallisuuden kannalta tärkeänä elementtinä. Sepeli on myös edullinen ratkaisu, joka on taloudellisen kestävyysnäkökulmasta hyvä. Hulevesien hyvä hallinta laskee kaupunkialueen hulevesitulvien riskiä, mikä voi mahdollisesti tuoda merkittäviä säästöjä, kun tulvavaurioita ei tapahdu. Hulevedet voivat rakentamisen aikana kuitenkin aiheuttaa rasitetta vesistölle. Aineistosta on havaittavissa, kuinka vesistövaikutuksia on tunnistettu ja niiden torjumiseksi on laadittu erilaisia toimenpidesuunnitelmia ja arvioita.

Pääosa raitiotien vaikutuksista pinta-, pohja- ja hulevesiin aiheutuu rakentamisvaiheessa. Raitiotien rakentaminen voi vaikuttaa pintavesien laatuun, mikäli sade- tai sulamisvesiä ohjautuu työmaalta suoraan vesistöön. (D1, s. 116)

Raitiotien rakentaminen sijoittuu pitkälti jo rakennettuun ympäristöön, jonka vuoksi vaikutukset vesistöihin arvioidaan olevan lyhytaikaisia ja vaikutuksiltaan pieniä. Pohjavesialueita ei sijoitu raitiotien alle yhtä aluetta lukuun ottamatta, mutta vaikutukset sielläkin ovat vain väliaikaisia. Pohjavesialue vaikutti myös Ylöjärven ratahaaran alustavissa reitti- ja rakennesuunnitelmissa.

Ylöjärvenharjun pohjavesialueelle sijoittuvalla ratalinjauksella saattaa pohjavesi väliaikaisesti paikallisesti samentua maanmuokkausten vuoksi. Vaikutusta vedenhankintaan ei tällä kuitenkaan ole. (D1, s. 116)

Raitiotiellä voi olla ainakin työnaikaisia vaikutuksia pohjaveteen. Suunnittelussa on tarve huomioida raitiotien sijoittuminen pohjavesialueelle ja suunnitella tarvittavat muutokset Vaasantien pohjavesisuojuukseen. Raitiotielinja ei missään kohdassa sijoitu pohjavesilinjan alle, sillä radan ja Vaasantien risteämiset päädyttiin toteuttamaan siltoina. (D7, s. 49)

Raitiotien yhteydessä parannetaan myös maan laatua ja varaudutaan maan laadun parantamiseen ja siihen kannustamiseen allianssien kannustinjärjestelmässä.

Kehitysvaiheen yli 200 pohjatutkimuspisteen perusteella raitiotien osalla 1 on havaittu yksi pilaantuneen maan kohde. - - Tampereen kaupunki kunnostaa kohteen kaavamuutoksen yhteydessä ennen raitiotien rakentamista. Mahdollisiin kunnostustarpeisiin on varauduttu sitomalla lievästi pilaantuneiden maiden käsittely osaksi allianssin kannustinjärjestelmää. (D4, s. 13–14)

Vaikka raitiotie kulkee täysin sähköllä, ei sen operointikaan ole täysin päästötöntä. Esimerkiksi sähkön tuotantotavalla on suuri merkitys. Raitiotien käytön aikaiset ilmastovaiikutukset syntyvät ajoneuvokalustosta (vaunujen valmistaminen ja toimitus), käytöstä (ostosähkö) sekä kunnossapidosta ja korjaustoimenpiteistä (D5, s. 64). Toisaalta ottaen huomioon aikaisemmin mainitun raitiovaunujen käyttöiän ja kapasiteetin, niin 25 raitiovaunua voi korvata 225 bussia. Tämä tuo ekologisen kestävyuden kannalta positiivisempaa kehitystä. Luonnollisesti bussien käyttövoimalla on merkitystä päästömääriin. Aineistossa todetaan myös, kuinka raitiotie vähentää liikenteen päästöjä silloin, kun sen käyttö korvaa fossiilisiin polttoaineisiin tai sähköntuotantoon perustuvaa liikennettä (D5, s. 64).

Vaikka haittoja ei voida kokonaan välttää, on niitä pyritty lieventämään suunnitteluratkaisuina, rakenteellisin toimin ja korvaavien ympäristöjen rakentamisella. Raitiotien positiivisia kestävyysvaikutuksia ympäristöllisestä näkökulmasta ovat autoliikenteen määrän lasku, joukkoliikenteen käyttäjämäärien lisääntyminen, tiivistyvä kaupunkirakenne ja siitä johtuva liikkumistarpeen lasku ja viherpinnan säilyminen. Raitiotie myös edistää

virkestysalueiden tasa-arvoista saavutettavuutta, joka tukee kestävän kehityksen periaatteita. Raitiotien yhteydessä lisääntyy viherpinta ja näin ollen raitiotiehankeessa yhdistyy liikenteen ekologinen kestävyys ja pyrkimys luonnon huomioimiseen osana kestävästä kaupunkikehityksestä.

5.4 Sosiaaliset vaikutukset

Dokumenteissa korostuu vahvasti asukkaiden ja erilaisten sidosryhmien osallistaminen suunnittelun eri vaiheissa sekä rakentamisen aikana. Tällä on merkittävää vaikutusta hankkeiden hyväksyttävyyteen. Hyväksyttävyyden on kestävä kehitys edistävien hankkeiden kannalta erittäin oleellista, sillä suunnittelussa ja päätöksenteossa tulisi mahdollistaa osallistuminen kaikille, varmistaakseen hyväksyttävyyden (Ogryzek ja muut, 2020, s. 4). Aineistosta ilmenee, että toimijoille on tarjottu todella useita eri mahdollisuuksia ja tilaisuuksia päästä vaikuttamaan raitiotien toteutukseen sen eri vaiheissa.

Raitiotien tuoma tasa-arvoinen, esteetön ja saavutettava liikkumismuoto oli toinen aineistossa selkeästi korostunut sosiaaliseen kestävyteen vaikuttava teema. Tasa-arvoinen palveluiden saavutettavuus, edistää myös sosiaalisen oikeudenmukaisuuden toteutumista (Liang ja muut, 2020, s. 3). Eri ihmisryhmien itsenäiset liikkumismahdollisuudet paranevat merkittävästi raitiotien ansiosta. Raitiotie yhdistää perinteisesti vähävaraisten ja opiskelijoiden asuttamia alueita, kuten Hervannan, helppokäyttöisellä ja tehokkaalla joukkoliikenteellä. Raitiotie tuo samalla uutta kehitystä alueelle. Tällä luodaan tasa-arvoisia liikkumismahdollisuuksia kaikille. Raitiotie tuo hyvän saavutettavuuden, mikä on myös vetovoimatekijä (D4, s. 10).

Raitiovaunu on merkittävästi esteettömämpi kuin bussi muun muassa näkövammaiselle, sähköpyörätuolilla kulkevalle ja lastenvaunujen kanssa liikkuvalla. Raitiotiepysäkit on mahdollista toteuttaa toiminnoiltaan ja opastukseltaan esteettömimmiksi kuin nykyiset bussipysäkit. (D2, s. 14)

Palveluiden saavutettavuus ja sitä kautta liikkumisen tasa-arvo lisääntyy. Asumisen sijainnin valintamahdollisuudet parantuvat, koska raitiotie vähentää vaikutusalueellaan riippuvuutta autoon. (D2, s. 18)

Palveluiden saavutettavuus ja arjen sujuvuus paranevat. Raitiotien osan 2 myötä syntyy uusia vaihtoyhteyksiä ja matkaketjuja, jotka lisäävät eri väestöryhmien liikkumismahdollisuuksia ja tasa-arvoa. Hyvin saavutettavat palvelut ja raitiovaunun esteettömyys parantavat arjen sujuvuutta erityisesti niillä ihmisryhmillä, joilla arjen keskeiset liikkumisen kohteet sijaitsevat raitiotien vaikutuspiirissä. Sosiaali- ja terveyspalveluja voidaan keskittää raitiotiereittien läheisyyteen. Myös virkistys-, vapaa-ajanvietto- ja liikuntapaikkojen saavutettavuus paranee. (D5, s. 55)

Otteista voidaan tunnistaa autoriippuvuuteen liitettävä liikenneköyhyyden riski. Autoriippuvuuden vähentyminen myös ehkäisee siis liikenneköyhyyttä, ja siten edistää sosiaalista kestävyttä. Kestävän liikkumisen ja liikennejärjestelmän teemakokonaisuudessa on jo tunnistettu kuinka raitiotie yhdistää kaupungin merkittäviä asuinalueita, työpaikkakeskittymiä ja vapaa-ajan alueita helposti saavutettavalla ja tehokkaalla liikkumismuodolla.

Dokumenteista on myös havaittavissa, kuinka raitotien rakentamisen yhteydessä alueiden viihtyisyys ja liikenteen turvallisuus lisääntyy. Raitiotien ennustetaan vähentävän liikenteestä aiheutuvia henkilövahinkoja ja lisäävän turvallisuuden tunnetta. Onnettomuuksien vähentyminen ja turvallisuuden lisääntyminen ovat aineistosta tunnistettavia sosiaalisen kestävyden kannalta merkittäviä teemoja. Nämä ovat myös liikenteen kestävyysvaikutuksia (ks. taulukko 1.) Onnettomuuksien vähentyminen tuo myös taloudellisia säästöjä. Aikaisemmissa teemakokonaisuuksissa todettiin raitiotien rakentamisen yhteydessä lisääntyvän viherpinnan tuovan ekologisen kestävyden kannalta positiivista kehitystä, mutta se tuo myös alueen viihtyvyyteen ja vetovoimaan positiivista kehitystä. Raitiotien tuoma matkustusmukavuus on myös tärkeä osa joukkoliikenteen kilpailukykyä.

Raitiotie vähentää liikenneonnettomuuksia ja lisää joukkoliikenteen koettua turvallisuutta. Esteettömästi toteutetut pysäkit ja raitiotiekalusto edistävät kaikkien raitiotien käyttäjien turvallisuutta ja matkustusmukavuutta. (D2, s. 14)

Raitiotie vähentää henkilövahinkoon johtavia liikenneonnettomuuksia 4,3 kappaletta vuodessa vuonna 2025 ja 6,9 kappaletta vuonna 2040. (D2, s. 15)

Raitiotien rakentamisen jälkeen (2021-2023) poliisille on raportoitu tarkastelualueella yhteensä 74 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta vähemmän kuin ennen raitiotien rakentamista (2014-2016), eli keskimäärin 24,7 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta vähemmän vuodessa. Onnettomuuksien vähenemiseen ovat vaikuttaneet merkittävästi myös muut seikat kuin raitiotien toteuttaminen. (D3, s. 16)

Itse joukkoliikennevälineiden ja järjestelmän lisäksi matkat kotoa pysäkille muodostavat tärkeän osan joukkoliikennevälineen käytettävyydestä ja houkuttelevuudesta. Matkaan liittyvät sekä fyysiset tekijät, kuten kävelymatka ja portaiden nousu, sekä henkiset tekijät. Lisäksi matkan koettu turvallisuus vaikuttaa koko joukkoliikennematkan houkuttelevuuteen. Hyvä valaistus, ympäristön siisteys ja muiden ihmisten läsnäolo tekevät ympäristöstä turvallisemman tuntuisen. (D1, s. 25)

Myös viihtyisyys paranee, kun raitiotien myötä kadut saavat uusia puustutuksia. Lisäksi raitiotien liittymien liikennevalot lisäävät osaltaan myös kävelijöiden ja pyöräilijöiden turvallisuutta. (D7, s. 48)

Tampereen raitiotie tarkasteli raitiotien vaikutuksia lapsiin ja nuoriin sekä muihin erityisryhmiin kyselyllä dokumentissa 3 (s. 18–33). Kyselyssä lapsista ja nuorista noin 68 prosenttia oli sitä mieltä, että ratikka on helpottanut heidän vapaa-aikansa liikkumistaan Tampereella ja noin 4 prosenttia vastasi, että ratikka on vaikeuttanut liikkumista. Kyselyssä myös päädyttiin tulokseen, että sekä lapset ja nuoret että heidän huoltajansa kokevat ratikalla ja bussilla matkustamisen pääsääntöisesti helpoksi ja turvallisen tuntuiseksi. Kyselyn vastausten perusteella raitiotie vaikuttaa parantaneen merkittävästi erityisryhmien itsenäisen liikkumisen mahdollisuuksia. Vastausten perusteella päädyttiin myös johtopäätökseen, että suurin osa liikkumis- ja toimimisrajoitteisista henkilöistä kokee raitiotien parantaneen heidän itsenäisen liikkumisen mahdollisuuksiaan ja lisänneen joukkoliikenteen käyttöään sen esteettömyyden ansiosta. Tuloksissa nostettiin kuitenkin, että parannettavaa on näkövammaisten huomioinnissa ja pysäkkilaitureiden ympäristön kunnossapidossa.

Aineistossa ei ole havaittavissa mainintaa suoraan gentrifikaatiosta (keskiluokkaistumisesta). Alueiden eriarvoistumisesta nostettiin kuitenkin joitain havaintoja. Dokumentissa

2 on arvioita, että alueet, joihin raitiotietä ei rakenneta, voiva kohdata hitautta investoinneissa.

Raitiotievaihtoehdossa Koilliskeskuksen, Tesoman ja Kaukajärven alueille voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia siinä vaiheessa, kun alueiden kaupalliset palvelut olisivat uudistamisen ja monipuolistamisen tarpeessa, jos kaikki kehittäminen kohdistuu niiden sijaan raitiotien varrella oleviin kohteisiin. (D2, s. 43)

Pitkällä aikavälillä raitiotie saattaa entisestään painottaa Lielähti-Hiedanrannan kehittämistä siten, että Tesoman kehitys on hidasta. Tesomalle rakennettava lähijunaliiikenteen seisake voi kuitenkin lieventää tätä negatiivista vaikutusta. (D2, s. 46)

Gentrifikaatioon viittaavaa kehitystä on kuitenkin sivuttu dokumentissa 2, kun todettiin raitiotien nostavan asuntojen hintoja läheisyydessään ja siten houkuttellen hyvätuloisempia asukkaita muuttamaan alueelle. Joukkoliikennehankkeiden vaikutukset sosiaalisen kestävyyden näkökulmasta asuinalueen turvallisuuteen, saavutettavuuteen ja sosiaaliseen kehitykseen ovat positiivisia, mutta voivat samalla aiheuttaa gentrifikaatiokehitystä asuinalueen arvon muutosten muokatessa väestörakennetta, ajaen pois matalampien tulotasojen edustajat (Stenhäll ja Rossi, 2024, s. 84–85). Tämän vuoksi on tärkeää varmistaa, että raitiotien ympärille rakennetaan myös kohtuuhintaisia asuntoja, jotta myös vähävaraisilla on mahdollisuus käyttää raitiotietä, sillä he ovat eniten joukkoliikenteestä riippuvaisia.

Raitiotie nostaa asuntojen hintoja läheisyydessään, joten siihen tukeutuvat alueet ovat varmasti rakentajille kiinnostavia kohteita. Kohoavien hintojen vuoksi raitiotiehen tukeutuville alueille saattaa hakeutua keskimääräistä hyvätuloisempia asukkaita. Jotta raitiotie ei aiheuta alueiden välistä haitallista eriarvoistumista, kaupunki vastaa asunto- ja maapolitiikallaan, että raitiotien läheisyyteen syntyy hallintamodoiltaan monimuotoisia alueita (pitäen sisällään muun muassa kohtuuhintaisen vuokra-asumisen). (D2, s. 45)

Toisaalta aineistossa on myös tunnistettu raitiotien tuovan tasoittavaa vaikutusta asuntojen hintojen kehitykselle. Asumisen hinnan osalta raitiotiellä nähdään olevan myös asuntojen hintahuippuja tasoittava ja laskeva vaikutus, koska sen nähdään lisäävän tarjontaa asuntorakentajille erityisen houkuttelevista paikoista (D2, s. 44).

Raitiotien sosiaaliset kestävyysvaikutukset tulevat erityisesti saavutettavuuden, esteettömyyden, turvallisuuden ja osallistumisen edistämisen takia. Raitiotie parantaa monien väestöryhmien itsenäisen ja turvallisen liikkumisenmahdollisuuksia. Vaikutukset lapsiin ja nuoriin, sekä liikuntarajoitteisiin ja vanhuksiin ovat positiivista. Dokumenteista ei ole havaittavissa raitiotien lippujen hinnoittelua, joten tarkastelua ei siitä näkökulmasta voi tehdä. Palveluiden, työpaikkojen ja harrastusten parempi saavutettavuus edistää arjen sujuvuutta ja tukee liikkumisen tasa-arvoa.

Raitiotien rakentaminen tuo mukanaan laadukkaampaa kävelyn- ja pyöräilyn infrastruktuuria, joka yhdessä raitiotien ja muun infrastruktuurin kanssa parantaa liikkumisen turvallisuutta ja liikkumisen tasa-arvoa. Suunnittelussa korostuu myös vahvasti osallisuus ja vuorovaikutus. Se on tärkeää kestävyteen tähtäävien hankkeiden kanssa ja etenkin sosiaalisen kestävyiden kannalta tärkeää. Raitiotie ei ole pelkkä liikkumismuoto, vaan se tukee sosiaalisesti kestävä ja oikeudenmukaisen kaupunkirakenteen rakentamista.

5.5 Taloudelliset vaikutukset

Raitiotiejärjestelmä tulee maksamaan aineiston perusteella kokonaisuudessaan lähes miljardi euroa, ellei jopa enemmänkin kustannusten mahdollisesti noustessa arvioista. Aineistosta voidaan tunnistaa, kuinka raitiotien rakentamiskustannuksia, operointikustannuksia ja rinnakkaishankkeiden kustannuksia on arvioitu laajasti erilaisia menetelmiä käyttäen. Tämä on tärkeää julkisen talouden kannalta, sillä rajallisilla resursseilla olisi tärkeä saada mahdollisimman laajat hyödyt. Vakaalle taloudelliselle pohjalle perustettu investointi on myös taloudellisen kestävyiden näkökulmasta perusteltua. Aineiston dokumentissa 7 (s. 28) on suoraan mainittu, että raitiotien yleissuunnitelman tavoitteena on taloudellinen kestävyys ja dokumentissa 1 (s. 73) todetaan raitiotien toteuttamisen olevan taloudellisesti kestävä.

Aineistosta on tunnistettavissa, kuinka tiivis kaupunkirakenne raitiotien yhteydessä tuo kaupungeille merkittäviä kiinteistötaloudellisia tuloja ja muuta arvonnousua.

Taloudellisesta näkökulmasta joukkoliikennepainotteisen kaupunkikehittämisen hyödyiksi joukkoliikennepalveluiden tuottajille on tunnistettu matkustajamäärien maksimointi ja paikallishallinnolle puolestaan kiinteistöverot (Padeiro ja muut, 2019, s. 736). Seudullisessa yleissuunnitelmassa (D1, s. 87–88) on todettu kiinteistötaloudellisten vaikutusten perustuvan raitiotien varrella olevien maankäytön potentiaaialueiden toteutumiseen. Selvitysten perusteella arvioitiin, että maan arvonnousu valitun vaihtoehdon maankäytön potentiaaialueilla olisi yhteensä 1,7 miljardia euroa. Tiivis kaupunkirakenne mahdollistaa maankäytön tehostumisen kautta yli 100 miljoonan euron hyödyn verrattuna bussivaihtoehtoon (D2, s. 16).

Kuntien saamat tulot arvonnoususta jakautuvat seuraavasti:

- Tampere: 641 M€
- Pirkkala: 250 M€
- Ylöjärvi: 154 M€ (D1, s. 88)

Yksityiset tahot hyötyvät arvonnoususta rakentamalla maat, mikä saa aikaan erilaista taloudellista toimeliaisuutta niin rakennusaikana kuin sen jälkeenkin. Kunnat saavat tuloja vuosittain nousevasta kiinteistöverosta. (D1, s. 88)

Aineistossa on todettu kuntien saavan 2/3 tuloistaan omistamiensa maiden myynnistä ja loppujen tulevan maankäyttösopimusten kautta, sekä raakamaan ostojen ja niiden kaavoittamisen kautta (D1, s. 88). Dokumentissa 5 (s. 58–59) on todettu, että vuoden 2016 arvioihin nähden kaupungin kiinteistötaloudelliset tulot ovat osalla 1 jo raitiotien rakentamisvaiheessa toteutuneet nopeammin ja suurempana. Myös maankäyttötulojen todettiin olevan nykyarvona 52 miljoonaa euroa suuremmat (+16 prosenttia) kuin vuoden 2016 arviossa. Dokumentissa 5 myös osan 2 raitiotievaihtoehdon maankäyttötulot arvioidaan olevan yhteensä 149 miljoonaa euroja, eli 13 miljoonaa euroa enemmän kuin vuoden 2016 arvioiden mukaiset maankäyttötulot.

Tiivis kaupunkirakenne tekee investoinnista kannattavamman, sillä siten saadaan tuotua yhä enemmän asukkaita raitiotien varrelle. Raitiotien käyttäjämäärien kasvaessa myös lipputulot kasvavat. Kestävä liikkuminen ja liikennejärjestelmä teemakokonaisuudessa tehtiin havainto, kuinka raitiotien ennustetaan nostavan matkustajamääriä. Lipputulojen

ennustettiin kasvavan raitiotievaihtoehdossa 4,1 miljoonaa euroa (8 prosenttia) vuonna 2025 ja 6,1 miljoonaa euroa (9 prosenttia) vuonna 2040 (D2, s. 66). Vuonna 2016 tehdyssä raitiotien vaikutusarviomateriaalissa (D2, s. 16) arvioitiin, että lipputulot kasvavat 30 vuoden tarkastelujaksolla 114 miljoonaa euroa bussivaihtoehtoon verrattuna. Vaikutusarviomateriaalissa raitiotiejärjestelmän ennustettiin myös säästävän joukkoliikenteen operointikustannuksia suuremman kalustokoon vuoksi. Yksi raitiovaunu korvaa n. 1–3 bussia, ja kuten aineiston perusteella on jo todettu, 25 raitiovaunua voi korvata 225 bussia.

Aineistosta on havaittavissa tärkeänä taloudellisen kestävyiden elementtinä elinkaarikestävyys, eikä vain halpa hinta. Esimerkiksi Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien toteutus suunnitelmassa on todettu, että:

Suunnittelun lähtökohtana on myös tehdä materiaalivalintoja elinkaarikestävyyden näkökulmasta. Suurempi investointikustannus kestävämmässä materiaalissa on raitiotien ja katujen elinkaaren aikana halvempi sekä monesti myös päästöiltään pienempi. (D6, s. 39)

Suuren kapasiteetin ja suorituskyvyn raitiotie on elinkaari- ja liikennöintikustannuksiltaan edullinen, etenkin sen vuoksi, koska raitiotien rakenteilla ja vaunuilla on pitkä käyttöikä (D1, s. 10). Elinkaarikestävyydellä voi olla suurtakin merkitystä raitiotien ekologista kestävyyttä arvioitaessa.

Raitiotie tuo myös elinkeinoelämälle hyötyä kaupunkirakenteen tiivistyessä. Yritystoiminnan taloudellisten mahdollisuuksien parantuminen ja raitiotien tuomien uusien asukkaiden mukana syntyy myös uutta liiketoimintaa. Tämä puolestaan tuo työllisyysmahdollisuuksia asukkaille joka tukee sosiaalista ja taloudellista kestävyttä. Ekologisen kestävyiden näkökulmasta mahdollisesti lisääntyvä kulutus voisi kuitenkin olla negatiivinen vaikutus. Raitiotie nähdään kasvun mahdollistajana, joka tuo alueille vetovoimaa ja tukee työpaikkojen, palveluiden ja asumisen keskittymistä kestäväälle pohjalle. Rakentamisenajan työllisyysvaikutuksia tarkastellaan tarkemmin rakentamisenajan teemakokouksissa.

Raitiotiellä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämään. Nykyisten ratahaarojen varsille sijoittuvien kaupp- ja palvelukeskittymien määrä ja koko tulevat kasvaamaan asutuksen tiivistyessä raitiotieverkon vaikutusalueelle. Raitiotie vahvistaa sen varrelle sijoittuvia keskuksia ja parantaa niiden vetovoimaa sekä alueiden imagoa. (D1, s. 3)

Raitiotie vahvistaa merkittävästi Tampereen keskustan eteläosien kilpailukykyä ja vetovoimaa ja mahdollistaa uusien työpaikkojen kasvualueiden syntymisen sekä niiden hyvän saavutettavuuden. Raitiotie mahdollistaa elinkeinotoiminnan kehittämistä ja kadunvarsiliiketoiminnan kasvattamista pysäkkiympäristöissä. (D1, s. 86)

Taloudellisen kestävyuden näkökulmasta rakentamisen aikana raitiotiehen liittymättömien rakennushankkeiden toteuttaminen on järkevää, koska silloin kaupunkilaisten ja yritysten näkökulmasta rakentamisen ajan häiriöt kestävät vähemmän aikaa. Myös kustannuksilta se on järkevämpää, kun ei samalla alueella tehdä rakentamista useana eri vuonna, ja joka kerta purkamalla ja uudestaan rakentamalla jo suhteellisen vähän käytettyä infrastruktuuria.

Raitiotien rakentamisen yhteydessä toteutetaan rinnakkaista katurakentamista, kiinteistöjen hulevesien johtamisen parantamisia, katuvalaistuksen uusimista ja kaupungin tietoliikenneverkon kuitukaapelointeja. Lisäksi rakentamistöiden yhteydessä uusitaan kaupungin jätevesi- ja vesijohtoverkosta sekä kaukolämpöverkosta. (D5, s. 19)

Samalla uusitaan infrastruktuuria ja esimerkiksi kaikki raitiotieradan alle pituussuuntaisesti jäävät johdot ja putket siirretään pois raitiotien alta, että huolto ja uusiminen voidaan tehdä häiritsemättä raitiotien kulkua (D1, s. 69). Taloudellisen kestävyuden kannalta dokumenteista on myös havaittavissa raitiotien osuutta isompiin kehityshankkeisiin, kuten esimerkiksi Hiedanrannan kehittämiseen.

Dokumenteista on havaittavissa, kuinka allianssimalli on todistanut tehokkuutensa toteutustapana, tuoden budjettiin nähden merkittäviä säästöjä. Esimerkiksi osan 1 tavoitekustannuksen ennustetaan alittuvan 26,04 miljoonalla eurolla hankkeen ollessa 84 prosenttia valmis (D5, s. 29). Allianssimallissa riskien jakaminen, laadun tarkkailu edistävät myös kestävyyttä. Allianssimallin kannustinjärjestelmää tarkastellaan lisää päätöksenteko ja innovaatiot teemakokonaisuuksissa.

Aineistosta on löydettävissä eri laskentatavoilla toteutettuja kannattavuuslaskelmia, joissa jokainen tulos on positiivinen. Niiden perusteella voidaan todeta raitiotien olevan kannattava hanke kaupungille. Riippuen käytetystä laskentatavasta, hyöty-kustannussuhteet vaihtelivat eri linjoilla 1,05–1,9 välillä. Tärkeä huomio kuitenkin on, että kaikkein alimmissa arvioissa autojen liikennesuoritteiden kasvu arvioidaan hyödyksi, joka ei tue raitiotien tavoitteita (D5, s. 76).

Raitiotie on koko kaupunkiseudulle merkittävä tulevaisuuden investointi ja tämän vuoksi sen kannattavuus on erityisen tärkeää. Keskeisenä voidaan pitää, että hanke arvioidaan hyöty-kustannussuhteeltaan kannattavaksi. Raitiotie lisää rakentamisen aikana työllisyyttä, mutta myös sen jälkeenkin suoraan ja epäsuorasti. Se myös tukee uusien työpaikkojen syntyä alueella ja vahvistaa alueiden vetovoimaa. Raitiotien tuoma saavutettavuus tekee sen varren houkuttelevaksi kohteeksi investoida ja muuttaa. Raitiotien yhteydessä uusitaan ja siirretään mittavasti kunnallistekniikkaa sekä tehdään muita hankkeita samalla, joka on taloudellisesti järkevää. Se on myös raitiotien operoinnin kannalta järkevää, ettei huoltotoimenpiteet aiheuttaisi liikenteen katkaisua. Joukkoliikenteen näkökulmasta raitiotie tuo tehokkaan ja ennakoitavan liikennevälineen, jonka pysyvät reitit ja suuri kapasiteetti tukee lipputulojen kasvua ja kustannustehokkuutta. Täydennysrakentaminen tukee raitiotien kustannustehokkuutta entisestään.

Kiinteistöjen arvon nousu ja täydennysrakentamisen tuomat kiinteistötaloudelliset vaikutukset tuovat positiivista kehitystä koko kaupunkiseudulle. Raitiotie luo aineiston perusteella Tampereesta kuvaa eurooppalaisena raitiotiekaupunkina, jonka nähdään myös lisäävään vetovoimaisuutta. Raitiotie mahdollistaa myös nykyisten alueiden parempaa saavutettavuutta, joka edistää kaupallisen toiminnan ja palveluiden toimintamahdollisuuksia. Aineiston arvioiden perusteella kaupunkiseudun kunnat, yritykset sekä asukkaat saavat tästä monipuolisia hyötyjä, joilla voidaan nähdä olevan myös positiivisia kestävyysvaikutuksia. Raitiotien taloudelliset vaikutukset yltyvät sekä lyhyelle, että pidemmälle aikavälille ja se voidaan monella tavalla tulkita kestävästä kehityksestä tukevaksi hankkeeksi.

5.6 Rakentamisajan vaikutukset

Rakentamisvaiheella on merkittäviä kestävyysliittymiä vaikutuksia. Ne ovat kuitenkin usein väliaikaisia ja niiden vaikutukset päättyvät rakennusajan päätyessä. Ilmastovaikutukset ovat kuitenkin pitkävaikutteisempia kuin esimerkiksi fyysiset rakentamisajan tuomat liikkumisen esteet. Rakentamisenajan työllisyysvaikutukset voivat tuoda merkittäviä tuloja paikallistaloudelle. Tärkeimmät näkökulmat rakentamisajan vaikutuksissa olivat vaikutukset meluun, pölyyn ja ilmanlaatuun, tärinä, vesistöihin ja liikenteeseen.

Hankkeen merkittävimmät haitalliset vaikutukset liittyvät rakentamiseen ja tarkemmin rakentamisen aiheuttamiin ilmastovaikutuksiin, työmaiden melu-, pöly- ja tärinävaikutuksiin sekä työnaikaisten liikennejärjestelyiden aiheuttamaan liikenteen sujuvuuden heikkenemiseen, kiertohaittaan sekä väylien laatutason laskuun normaalitilanteeseen nähden. (D6, s. 50)

Haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen rakentamisen aikana ovat luonteeltaan paikallisia ja väliaikaisia ja raitiotien rakentaminen aiheuttaa uudis- ja täydennysrakentamiskohteissa vain osan haitallisista vaikutuksista. (D1, s. 93)

Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien toteutus suunnitelmassa (D6, s. 60–61) on todettu, että hankkeen kokonaispäästöt ovat 106 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (106 kt CO₂e), josta liittyvien hankkeiden osuus on noin 11 prosenttia. Dokumentissa todetaan, että suurimmat päästöt syntyvät katurakenteista ja järjestelyistä (31 prosenttia), osien käytön aikaisista ennakoituista vaihdoista (20 prosenttia), raitiotieradan pinta- ja päällysmateriaaleista (19 prosenttia) ja taitorakenteista (17 prosenttia). Negatiivisia vaikutuksia on pyritty minimoimaan suunnittelussa ja rakentamisen aikana. Ylijäämämaiden loppusijoituksessakin tehdään yhteistyötä Hiedanranta-projektin kanssa, joka ottaa hyödynnettävät maa-ainekset vastaan (D4, s. 13). Tällöin maa-ainekset viedään heti hyödynnettäväksi muualle, joka tuo hyötyjä ekologisen kestävyyskannalta. Aikaisemmistakin raitiotien rakentamisen vaiheista on otettu oppia.

Tampereen raitiotien osan 1 ja 2 kokemusten perusteella voidaan todeta, että rakentamisessa ilmastovaikutuksia voidaan eniten vähentää hyödyntämällä mahdollisimman paljon kierrätettyjä- ja uusiomateriaaleja ja optimoimalla työnaikaisia kuljetusmatkoja. (D1, s. 94)

Raitiotierakentamisessa suurin osa ilmastovaikutuksista syntyy materiaalien ja tuotteiden valmistamisesta (80 %). Lisäksi päästöjä syntyy kuljetuksista (15 %) ja työmaatoiminnoista (5 %). Elinkaaritarkastelussa noin 20 prosenttia päästöistä syntyy ennakoituista korjaustarpeista, kuten asfaltin kulutuskerroksen uusimisesta. (D6, s. 61)

Hankkeen ilmastovaikutusten pienentämistoimenpiteitä

- » Purettavan asfaltin kierrätysasteen nosto
- » Pohjanvahvistuksissa vähäpäästöinen betoni (GWP 85 tai GWP 70)
- » Täyttöjen materiaaleina hyödynnetään hankkeella kaivettavia puhtaita massoja ja kiviaineksia
- » Kantavan ja jakavan kerroksen neutraaliset kiviainekset korvataan kierrätetyillä kiviaineksilla
- » Reuna-, noppa- ja nupukivet kierrätetään
- » Suositaan hankinnoissa mahdollisuuksien mukaan kierrätys- tai uusiomateriaaleja, joiden ilmastokuorma on pienempi
- » Suositaan vähäpäästöisiä ajoneuvoja ja työkoneita joko lisäämällä sähkökäyttöisten koneiden käyttöä tai vaihtamalla uusiutuviin polttoaineisiin työmaalla ja ajoneuvoissa
- » Hankitaan työmaan käyttöön välttämätön ostoenergia kokonaan uusiutuvana
- » Kuljetusmatkojen minimointi sekä ostomateriaalien että kuljetettavien maa- ja kiviainesten kohdalla (D6, s. 61)

Raitiotien rakentamisen aikana tehdään paljon kaivuutöitä ja maansiirtoa josta syntyy päästöjä. Suurimmat päästöt syntyvät pääasiassa maa- tai kiviaineksen kaivuun tai louhinnan yhteydessä irtoavasta pölystä ja työmaaliikenteen pakokaasuista, mutta suhteessa liikenteen nykytilaan, työmaaliikenteen vaikutus ilmanlaadun kannalta on todennäköisesti vähäinen ja esimerkiksi pölyämisen osalta vain paikallista (D1, s. 93). Rakentamisen aikana voi myös syntyä vesistövaikutuksia, mutta tässäkin tapauksessa vaikutukset ovat pienet ja väliaikaiset.

Pintavesiin kohdistuvat rakentamisen aikaiset vesistö päästöt muodostuvat pääasiassa kiintoaineksen aiheuttamasta samentumisesta, jonka vaikutukset pintavesissä ovat yleensä väliaikaisia. (D1, s. 116)

Työmaavesissä voi esiintyä kiintoaineeseen sitoutuneena kohonneita pitoisuuksia ravinteita, haitta-aineita tai maaperän mahdollisen mustaliuskeen takia happamia valumavesiä. (D6, s. 51)

Rakentamisajan vaikutukset ovat melun näkökulmasta myös suurimmat ajat sen synty-
miselle. Rakentamisen aikana työkoneet ja monet rakentamisen vaiheet aiheuttavat
ajoittain merkittävää meluhaittaa alueella. Rakentamisen aikaisia melulähteitä ovat
muun muassa isot ratatyökoneet, maanrakennuskoneiden käyttö, siltatyöt, kallion lou-
hinta, murskaus ja korvaavien teiden rakentaminen (D2, s. 36). Operoinnin aikaiseen me-
luun pyritään vaikuttamaan raitiotien kaarteissa käyttämällä kovempaa kiskoa ja kaikista
pienisäteisimpiin kaarteisiin asennetaan kiskonvoitelulaite estämään kulumista ja mah-
dollista melua (D4, s. 16). Raitiotien meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi (D1, s. 3).

Tiedottamisen laatu ja vuorovaikutus erilaisten sidosryhmien kanssa nousi teemaksi ra-
kentamisajan vaikutusten ja siitä aiheutuvien haittojen lieventämisessä. Tiedottamisen
laadulla ja sidosryhmäyhteistyöllä on suuri merkitys myös rakentamisajan haittojen hy-
väksyttävyydellä. Vaikutukset voivat kantautua myös koko hankkeen hyväksyttävyyteen.

Rakentamisen aikainen tiedottaminen on avointa ja ennakoivaa ja sen tarkoitus on
helpottaa kaupunkilaisten arkea ja työmaalla työskentelyä. Osa rakentamisen ai-
kaisesta tiedottamisesta on määrämuotoista, esimerkiksi louhinnasta tiedotetaan
lupapäätösten mukaisesti. (D4, s. 65)

Rakentamisen aikana aineistosta voidaan tunnistaa liikenteen sujuvuuden haitat sekä
saavutettavuushaitat. Yleissuunnitelmassa (D1, s. 70) on laadittu neljä selkeää työnai-
kaista periaatetta, jotka ovat liikenneturvallisuus, kestävän liikkumisen edistäminen, yri-
tystoiminnan huomioiminen ja autoliikenteen sujuvuuden varmistaminen. Liikennetur-
vallisuudessa painotetaan selkeitä ja helposti havaittavia liikennejärjestelyjä sekä esteet-
tömien reittien toteutumista. Kestävää liikkumista pyritään edistämään pitämällä reitit
ja palvelutasot mahdollisimman hyvällä tasolla. Riittävästä talvikunnossapidosta pide-
tään myös huolta. Yritystoiminnan tarpeet on myös tunnistettu ja siinä huomio kiinnittyy
etenkin kulkuyhteyksiin ja teollisuuden vaatimuksiin liikennejärjestelyiden osalta. Auto-
liikenteen sujuvuutta turvataan suunnittelemalla liittymät kokonaisvaltaisesti häiriöt mi-
nimöiden.

Rakentamisella on suoria myönteisiä työllisyysvaikutuksia Pirkanmaalla ja välillisiä myönteisiä työllisyysvaikutuksia sekä Pirkanmaan alueella että kansallisesti (D1, s. 85). Aineistossa on havaittavissa myös allianssin avaintulosalueiden positiivisena kannustimena tavoite työttömien työllistämistä (D3, s. 60; D5, s. 48) Vuonna 2016 arvioitiin, että raitiotien rakentaminen tuottaa kaupungille verotuloja rakennusaikana 7 miljoonaa euroa ja muun rakentamisen myötä tulevat vaikutukset arvioitiin selvästi suuremmiksi ja esimerkiksi raitiotien toteuttamisen työllisyysvaikutukset olivat rakentamisvuosien 2017–2021 aikana yhteensä 2400 henkilötyövuotta (D2, s. 64–68). Osan 2 investointipäätöksen esittelyaineistossa (D5, s. 60) on esitetty, että raitiotien osa 1 toisi kaupungille 4–5 miljoonaa euroa kunnallisverotuloja. Raitiotien osan 2 rakentamisen työllistämisaikutus puolestaan arvioitiin vuosina 2021–2024 olevan arviolta 800 henkilötyövuotta ja rakentamisen tuovan noin 2 miljoonaa euroa verotuloina.

Rakentamisen aikana ei ole nykytilan kestävyttä edistäviä vaikutuksia, mutta negatiivisia kestävyysvaikutuksia ehkäistään aineiston perusteella hyvin monella eri tavalla. Rakentamisen ilmastovaikutuksia pyritään aktiivisesti vähentämään. Rakentamisen aikana pyritään edistämään kierrätystä hankkeen sisällä ja toisten hankkeiden välillä. Negatiivisia ympäristö- ja vesistöhaittoja pyritään minimoimaan suunnittelemalla rakentaminen tarkasti. Esimerkiksi työmaa-alueille pyritään ensisijaisesti löytämään paikat, joissa jo rakennettua ympäristöä tai luonnonympäristöä ei tarvitse muokata, ja joissa rakennelmat ja toiminnot aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriötä (D1, s. 101).

Asukkaiden ja sidosryhmien kanssa käydään jatkuvaa vuoropuhelua ja tiedotetaan tapahtuvista muutoksista. Saavutettavuus kärsii rakentamisen aikana myös. Aineistosta on huomattavissa kuitenkin pyrkimys liikkumisen sujuvuuden järjestämiseen jokaiselle ihmisryhmälle. Heikko saavutettavuus ja liikenteen ruuhkautuminen toisi laaja-alaisia negatiivisia kestävyysvaikutuksia. Raitiotien rakentaminen luo työllisyyttä rakennusalamalle sekä välillisesti esimerkiksi palvelualoille. Rakentamisen ajan turvallisuus nousee aineistossa esille tärkeänä osa-alueena sosiaalisen kestävyden näkökulmasta. Se on myös havaittavissa osana kannustinjärjestelmiä.

5.7 Päätöksenteko

Dokumenteista on tunnistettavissa raitiotien suunnittelun pitkäjänteisyys ja strategisuus. Suunnittelu tapahtuu pitkäjänteisesti useiden eri asiantuntijoiden, viranomaisten, kuntien ja sidosryhmien yhteistyössä. Dokumentit osoittavat, kuinka raitiotiehen ja sen rooliin osana kaupungin suunnittelua sitoudutaan pitkäjänteisenä prosessina osana kaupungin tulevaisuutta. Suunnittelu- ja päätöksentekoprosesseihin kuuluu aktiivinen palautteen kerääminen eri toimijoilta ja niiden perusteella suunnitelmien tarkastelua ja muokkaamista. Pitkäjänteinen, ennakoitava ja yhteistyöhön perustuva päätöksenteko takaa vahvan perustan kaupungin kestäväälle suunnittelulle.

Raitiotien rakentamisella on vaikutuksia yhteiskunnalle, paikkakunnalle ja sen asukkaille sekä eri sidosryhmille. Hankkeen onnistumisen ja hyväksyttävyyden kannalta on ensiarvoisen tärkeää huomioida eri osapuolten näkökulmat jo suunnitteluvaiheessa. (D6, s. 57)

Raitiotien kiskot aiheuttavat sen, että raitiotie on sidottu kulkemaan samassa paikassa pidemmällä aikavälillä. Tämä mahdollistaa pidemmän aikavälin suunnittelun ja edistää liikennejärjestelmän ennalta-arvattavuutta, mutta samalla se tekee häiriötilanteista vaikutukseltaan suurempia. Häiriötilanteisiin on varauduttu, kuten kestävä liikkuminen ja liikennejärjestelmä teemakokonaisuudessa on tarkasteltu. Busseja voidaan siirtää ja reittejä muuttaa helposti. Busseihin perustuva joukkoliikenne voi tuoda pitkän aikavälin suunnitteluun epävarmuutta ja vähentää liikennejärjestelmän ennalta-arvattavuutta. Raitiotie on vakio ja sitä ei voida siirtää läheskään niin helposti kuin busseja.

Pysyvyys on mahdollistanut maankäytön ja toimintojen kehittämisessä ennakoitavuuden ja pitkän tähtäimen suunnittelun (D2, s. 43). Seudullisen yleissuunnitelman laatimisen tavoitteena on muodostaa kuntien yhteinen näkemys raitiotiejärjestelmän kehittämisestä pitkällä tähtäimellä (D1, s. 9). Tämä edustaa päätöksenteon pitkäjänteisyyttä sekä kokonaisvaltaista suunnittelua. Aineistosta on tunnistettavissa jatkuvaa vaikutusten arviointia, joissa on havaittavissa selkeitä yhteyksiä ekologiseen, taloudelliseen ja sosiaaliseen kestävyYTEEN.

Myös Tampereella raitiotie on sekä merkittävä joukkoliikenneratkaistu että osa kaupunkikehittämisen kokonaisuutta ja toimivan kaupungin tavoittelua. Avainkysymys tällöin on, millä tavalla raitiotie palvelee, ei ainoastaan kaupunkiliikenteen järjestämisestä vaan myös älykkään kaupungin kehittämistä. (D2, s. 59)

Raitiotien rakentamisessa allianssimalli edistää eri toimijoiden välistä laajaa yhteistyötä ja kuten taloudelliset vaikutukset teemakokonaisuudessa todettiin, allianssimalli on tehokas ja on tuonut säästöjä. Allianssin kannustinjärjestelmä kannustaa kestäviin päätöksiin, joilla tuodaan mahdollisesti merkittäviä säästöjä toteutuksen aikana. Kannustinjärjestelmä koostuu tavoitekustannuskannustimesta, allianssin suorituskykyä mittaavista avaintulosalueiden mittareista, positiivisista ja negatiivisista muutostekijöistä/kannustimista sekä mahdollisten järkyttävien tapahtumien huomioimisesta (D4, s. 60; D6, s. 13). Etenkin Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien toteutussuunnitelmasta (D6) on havaittavissa kestävyys osana kannustinjärjestelmää.

Kannustinjärjestelmä, joka kannustaa häiriöiden minimoimiseen, vaikutusten minimoimiseen ja päästöjen ja kestävyuden kannustamiseen. (D5, s. 48)

Mitattavia avaintulosalueita ovat vastuullinen ja kestävä rakentaminen, pitävä aikataulu, rakentamisen aikaisten haittojen minimointi, elinkaarikestävä järjestelmä, onnistunut jälkivastuu-aika, palvelulupauksen lunastaminen sekä positiivinen julkisuuskuva. (D6, s. 14)

Näin mittavissa projekteissa myös riskienhallintaan on syytä kiinnittää huomiota. Yleissuunnitelmadokumentissa on todettu, että jatkosuunnittelussa tulee toteuttaa riskien arviointi ja riskienhallintasuunnitelma (D1, s. 118). Aineistosta on tunnistettavissa kestävyydelle ominaisia sopeutumiskyvyn ja riskienhallinnan piirteitä. Etenkin allianssimalli on mahdollistanut nopean reagoinnin muutoksiin ja riskien ennakoivan hallinnan. Suunnittelussa ja kustannusarvioissa on toteutettu riskianalyyskejä ja herkkyytarkasteluja erilaisia menetelmiä hyödyntäen. Esimerkiksi Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien toteutussuunnitelmasta (D6) sekä dokumentista 4 on tunnistettavissa Monte Carlo -menetelmä.

Allianssin tavoitekustannukseen sisältyvä riskivaraus pohjautuu kehitystyön rinnalla muodostettuun riski- ja mahdollisuuskartoitukseen. Tunnistetut riskit ja mahdollisuudet on analysoitu Monte Carlo -menetelmällä. (D6, s. 32)

Riskienhallinnan kautta tunnistetaan, arvioidaan ja hallitaan hanketta ja sen toteuttamista sekä suunnittelua, rakentamista ja käyttöä uhkaavat tekijät tai vaarat sekä muut epävarmuudet, mukaan lukien mahdollisuudet. (D6, s. 66)

Päätöksenteko nähdään siis jatkuvan, systemaattisena ja osallistavana prosessina, jonka tavoitteena on laatia pitkäjänteisiä suunnitelmia koko kaupunkiseudulle. Tavoitteena on myös saada laadittua pitkäaikaista poliittista konsensusta seudulle raitiotien rakentamisesta ja yhdyskuntarakenteen ohjaamisesta sen ympärille. Palautetta on hyödynnetty suunnitteluratkaisujen kehittämisessä, mikä tukee sosiaalista kestävyyttä ja raitiotien hyväksyttävyyttä. Raitiotien suunnittelussa on tarkasteltu laajasti vaikutuksia, sekä riskejä, ja laadittu suunnitelmia niiden varalle. Raitiotien tavoitteena on tukea Tampereen kaupunkiseudun kestävyystavoitteita pitkällä aikavälillä.

5.8 Innovaatiot

Kestävyuden edistämisen kannalta innovaatioilla voi olla suurikin merkitys. Dokumentteista ilmenee, kuinka innovaatioihin kannustettiin ja pyrittiin allianssimallin hankinnoissa ja kannustinjärjestelmässä. Allianssissa kannustetaan innovatiivisuuteen ja parhaista ideoista myös palkitaan (D6, s. 12).

Allianssimalli mahdollistaa eri toimijoiden välisen tiiviin yhteistyön, innovatiivisten toimintamallien kehittämisen ja sitä kautta myös merkittävien tulosten ja lisäarvon tuottamisen hankkeella. Kehitysvaiheessa 1 innovaatiotoiminnan keskeisenä tavoitteena oli luoda sellaisia suunnitteluratkaisuja ja toimintamalleja, joiden avulla saavutetaan tavoitekustannus tilaajan asettamien tavoitteiden mukaisella ja toteuttamiskelpoisella ratkaisulla. Lisäksi innovaatioiden avulla voidaan edistää muiden tavoitteiden, kuten aikataulun täyttymistä ja siten tuottaa arvoa rahalle. (D4, s. 58)

Allianssin kehitysvaiheessa on luotu prosessi innovoinnille sekä vaihtoehtovertailuille, joiden perusteella on voitu kehittää hankesuunnitelmassa esitetyjä ratkaisuja tilaajan tavoitteiden mukaisesti. Toteutusvaiheessa prosessia jatketaan, mutta painopiste siirtyy enemmän rakentamisen prosessien kehittämiseen. (D6, s. 42)

Innovaatiotoiminnan tavoitteena kehitysvaiheessa on ollut tunnistaa ja luoda suunnitteluratkaisuja ja toimintamalleja, joilla voidaan saada säästöjä

toteutuskustannuksiin tai vaikuttaa positiivisesti esimerkiksi raitiotiejärjestelmään, vastuullisuuteen, liikennejärjestelmään tai rakentamisaikatauluun. (D6, s. 42)

Raitiotien on myös tunnistettu tuovan mahdollisuuksia uudelle innovaatiotoiminnalle. Dokumentissa 4 (s. 10) on tunnistettu, kuinka raitiotie on avoin alusta, joka luo mahdollisuuksia uusille innovaatioille. Samalla todetaan, että raitiotie on helposti päivitettävissä uusimpaan tekniikkaan. Dokumentissa 5 (s. 26) on myös esitetty, että raitiotien osan 2 rakentaminen tarjoaa mahdollisuuden uusien tehokkaampien työmenetelmien innovoimiseksi. Raitiotie siis tukee innovaatiotoimintaa ja mahdollistaa myös helpon alustan sen käyttöönottoon. Innovaatiotoiminnan näkökulmasta raitiotie tuo myös otollisia yhteistyömahdollisuuksia, sillä raitiotie tukee korkeakoulujen yhteistyötä ja palveluiden kehittymistä (D4, s. 10).

Tampereen teknillisen yliopiston, Tampereen yliopiston ja Tampereen ammattikorkeakoulun kanssa on järjestetty yhteistyössä raitiotieaiheisia opetuskursseja ja harjoitustöitä. (D4, s. 66)

Raitiotien rakentamisen yhteydessä kannustetaan innovaatioiden tekemiseen, joilla voidaan saada aikaan merkittäviä säästöjä ja uusia ideoita raitiotien toteutuksessa. Raitiotie tulee myös rakentamisen jälkeen tarjoamaan alustaa innovaatiotoiminnalle. Kestävyyden edistämisen kannalta sekä kestävästä liikkumisesta että joukkoliikenteelle yleensäkin, innovaatioilla voi olla suurikin merkitys.

6 Johtopäätökset

Tutkielmassa tarkasteltiin, *miten kestävyysteemat ilmenevät raitiotiehen liittyvissä dokumenteissa dokumenttianalyysin perusteella ja miten raitiotieliikenne edistää kestävä kehitystä Tampereen kaupunkiseudulla dokumenttianalyysin perusteella?* Analyysin perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että kestävyys ilmenee raitiotiehen liittyvissä dokumenteissa sekä suorasti että epäsuorasti monella tapaa. Analyysin perusteella voidaan myös todeta raitiotien edistävän kestävä kehitystä kaupunkiseudulla. Raitiotie on vahvasti kestävyteen suuntaava kaupunkikehittämisen hanke. Raitiotien suunnittelussa ja sen rakentamisessa voidaan tunnistaa ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyden huomioiminen monella tavalla. Kestävyden kannalta voidaan myös tunnistaa oleellisia asioina poikkihallinnollinen sekä osallistava yhteistyö monien eri sidosryhmien kanssa. Oleellisia asioina voidaan myös tunnistaa innovatiivisuus sekä pitkäjänteinen ja strateginen päätöksenteko.

Kuten aiemmin jo todettiin, tutkielmassa ei pyritä tieteenfilosofisesti ja metodologisesti määrittelemään, miten kestävyysvaikutuksia tulisi mitata tai todentaa. Kestävä kehitys ja kestävyys ovat teoreettisesti hyvin moniulotteisia, eikä niille ole yksiselitteisiä määritelmiä. Kestävyys näyttäytyy aineistossa monitulkintaisena ja sen ilmeneminen vaihtelee kontekstin mukaisesti.

Kuviossa 1. on esitetty temaattisessa analyysissä tunnistetut teemat. Tummansinisillä laatikoilla on kuvattu pääteemat ja niihin liittyviä alateemoja kuvataan vaaleansinisillä laatikoilla. Oranssilla nuolella kuvataan toisen teemakokonaisuuden alateeman vaikuttavan jonkin toisen teemakokonaisuuden alateemaan. Lilalla on kuvattu molemminpuolinen vaikutus teemojen välillä. Väri ei ota kantaa sen todelliseen vaikutukseen, onko se positiivinen vai negatiivinen, sillä siihen vaikuttavat lukuisat eri tekijät. Kuvioista on jätetty pois heikoimpia yhteyksiä kuvion selkeyden säilyttämiseksi. Kuvio ilmentää, kuinka kestävyteen ja kestävään kehitykseen vaikuttavat asiat ovat osa monimuotoista vuoro-vaikutusten verkostoa.

Raitiotien rooli keskeisenä kaupunkiseudun kehitystä ohjaavana tekijänä kuvastaa, kuinka joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen on rantautunut kaupunkiseudulle. Samantyyppisen havainnon olivat myös tehneet Stenhäll ja Rossi (2024, s. 86). Tiivistyvä yhdyskuntarakenne ja aluekeskusten vahvistuminen luovat pohjaa kestäväälle kaupunkikehitykselle. Tiiviimpi ja saavutettavampi kaupunkirakenne edistää palveluiden saavutettavuutta ja tehokasta maankäyttöä. Tiivis kaupunkirakenne lisää joukkoliikenteen käyttöä ja siten vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä. Tiivis kaupunkirakenne ei myöskään lisää painetta laajentaa kaupunkiseutua, joka vähentää ympäristön tuhoutumista ja säilyttää biodiversiteettiä. Ala-Mantila ja muut (2023, s. 1) olivat todenneet pitkälti samat asiat tutkimuksessaan. Heidän mukaansa tiiviimmät kaupungit ovat myös taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävämpiä.

Ekologisen kestävyuden näkökulmasta raitiotie voidaan nähdä edistävän kestäväää kehitystä, koska se vähentää autoliikenteen määrää ja autolla liikkumisen tarvetta. Tämä tuo sekä ympäristön, että ilmaston kannalta positiivista vaikutuksia. Raitiotien yhteydessä parannettavat jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet lisäävät näitä vaikutuksia. Joukkoliikennelähtöisellä kaupunkikehityksellä ohjataan ihmisten liikkumista kohti kestävämpiä liikkumisen muotoja. Yhdessä tiivistyvän kaupunkirakenteen kanssa, nämä edistävät tavoitetta vähentää liikkumisesta aiheutuvia päästöjä. Joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen on tunnistettu lisäävän joukkoliikenteen käyttöä, vähentäen ruuhkia, autoliikenteen saasteita ja muita esikaupunkialueisiin liittyviä negatiivisia ulkoisvaikutuksia (Credit, 2018, s. 2840). Aineistosta voidaan kuitenkin tunnistaa, kuinka väestönkasvun takia, autoliikenteen suoritteiden arvioidaan tulevaisuudessa kasvavan. Raitiotien ansiosta kasvun arvioidaan kuitenkin olevan vähäisempää, kuin mitä se olisi, jos raitiotietä ei olisi toteutettu ollenkaan.

Raitiotie, pyöräilyn ja kävelyn edellytysten kehittäminen, kaupunkirakenteen tiivistäminen ja raitiotien viimeisimmän teknologian hyödyntäminen sopivat erinomaisesti Ogryzekin ja muiden (2020, s. 2–4) esittämiin Banisterin neljään kestävässä liikkumisessa huomioon otettavaan periaatteeseen. Nämä periaatteet olivat liikkumisen tarpeen

vähentäminen, liikennepolitiikan muuttaminen, etäisyyksien pienentäminen ja teknologian hyödyntäminen.

Raitiotiellä on myös negatiivista vaikutusta, etenkin rakentamisen yhteydessä. Myös Stenhäll ja Rossi (2024, s. 94) tunnustivat, että vaikka raitiotie edistää kestävästä kaupunkirakennetta ja kestävästä liikkumisesta, sen rakentamisen aika aiheuttaa päästöjä ja vaikutuksia ympäristöön. Rakentamisen aikana syntyviä negatiivisia vaikutuksia, kuten melua, ilmansaasteita, vesistövaikutuksia, saavutettavuushaasteita ja liikenteen sujuvuuden häiriöitä, on aktiivisesti pyritty minimoimaan huolellisella suunnittelulla ja kompensatiolla.

Ympäristön näkökulmasta vaikutuksia yleisesti on pyritty torjumaan, huomioimalla ekologiset yhteydet, uhanalaiset ja suojellut lajit sekä luonnon monimuotoisuus. Raitiotien yhteydessä viherrata tulee lisäämään kaupunkivihreää. Aineistossa on myös havaittavissa, kuinka raitiotien varrelle istutetaan uutta puustoa. Viherrata voi mahdollisesti toimia viheryhteyksien selkärangana, kuten Pietrzak ja Pietrzak (2022, s. 5) olivat esittäneet. Tästä ei kuitenkaan aineistossa ollut näyttöä. Mahdollisuuksia tähän voisi selvittää jatkotutkimuksella.

Taloudellisen kestävyuden näkökulmasta raitiotie edistää kaupunkiseudun vetovoimaa ja kestävästä kasvua. Taloudelliset tavoitteet ja vaikutukset eivät ole vielä toteutuneet vaan tuleva toteutumaan tulevaisuudessa. Saman havainnon tekivät myös Stenhäll ja Rossi (2024, s. 94). Raitiotie on mittava sijoitus kaupunkiseudun tulevaisuuteen, jolla on vaikutuksia pitkän aikavälin talouskasvulle. Rakentamisessa hyödynnettävä allianssimalli on todistanut tehokkuutensa, alittamalla budjetin jokaisessa valmistuneessa rakennushankkeessa tähän mennessä.

Raitiotien ympärille keskitetään merkittävästi rakentamista, jonka avulla pyritään varmistamaan riittävä käyttäjämäärä sekä investoinnin kannattavuus. Joukkoliikenteen ympärille rakennettava kaupunkirakenne on keskeistä joukkoliikennelähtöisessä kaupunkikehittämisessä. Raitiotie tekee samalla alueista houkuttelevampia, joka tukee tätä

tavoitetta entisestään. Ogryzek ja muut (2020, s. 6) esittävät juuri sen, että kestävät liikumismuodot tarvitsevat ympärilleen tehokasta maankäyttöä ja liikenteen hallinnointia, sekä reilua, tehokasta ja kestävää rahoitusta.

Joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen näkökulmasta tiivistyvä kaupunkirakenne tukee matkustajamäärien maksimointia ja kiinteistöverotulojen lisäämistä, jonka Padeiro ja muut (2019, s. 736) olivat tunnistaneeet joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen hyödyiksi. Myös Stenhäll ja Rossi (2024, s. 83) esittivät, että raitiotie- ja lähijunainvestointien taloudellisten hyötyjen nähdään tulevan korkeampina kiinteistöjen hintoina, korkeampina maanmyynti- ja maanvuokratuloina, korkeampina kiinteistöverotuloina sekä imago- ja elinvoimavaikutuksina. Raitiotie vahvistaa kiinteistöjen arvon nousua, kaupallisten palveluiden kehittymistä, työntekijöiden liikkuvuuden parantumista, työpaikkojen saatavuutta sekä verotulojen kasvua suorasti ja epäsuorasti.

Raitiotien voidaan todeta aineiston perusteella olevan sekä Tampereen kaupungille että koko kaupunkiseudulle taloudellisesti kannattava hanke. Raitiotien sekä investointien että hankintojen elinkaarikestävyys on tärkeä taloudellisen kestävyuden näkökulma, jota raitiotien rakentamisessa edistetään. Työpaikkojen saavutettavuuden lisääntyminen on myös erityisen tärkeää sosiaalisen kestävyuden kannalta.

Sosiaalisen kestävyuden näkökulmasta raitiotie edistää tasa-arvoista ja saavutettavaa liikkumista monelle ihmisryhmälle. Autoriippuvuuden vähentäminen voi vähentää liikkumisköyhyyttä ja terveyshaittoja, kuten Tiikkaja ja muut (2018 s. 7–8) sekä Miller ja muut (2016, s. 1078) olivat tunnistaneeet. Joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen on myös tunnistettu vähentävän liikennekuolemia (Credit, 2018, s. 2840). Onnettomuuksien vähentymisellä on vaikutuksia taloudellisen ja sosiaalisen kestävyuden kannalta. Raitiotie vahvistaa alueiden viihtyvyyttä, tukee palveluiden saavutettavuutta, lisää turvallisuuden tunnetta sekä vahvistaa alueiden elinvoimaa.

Aineiston perusteella raitiotien voidaan todeta pyrkivän edistämään alueiden välistä tasa-arvoista kehitystä. Tärkeää on kuitenkin huomioida raitiotien vaikutusalueen ulkopuolisten alueiden kehitys, että ei synny alueiden välistä eriarvoistumista. Esimerkiksi raitiotien korvatesa nykyisiä bussilinjoja, voidaan vapautuvalla kalustolla tarjota raitiotien vaikutusalueen ulkopuolisille alueille laadukkaampia joukkoliikenteen palveluita. Aineistosta ei ole tunnistettavissa vaikutusten arviointia laajasti tästä näkökulmasta. Vaikutusarvioita vähävaraisiin ei ole tunnistettavissa aineistosta.

Hankkeeseen liittyi laajaa vuorovaikutusta ja osallistamista, joka on keskeistä sosiaalisen kestävyyden, sekä hankkeiden hyväksyttävyyden kannalta. Ogryzek ja muut (2020, s. 4) esittivät myös vuorovaikutuksen merkityksen. Aineistossa keskityttiin sosiaalisen kestävyyden näkökulmasta paljolti raitiotien tuomiin positiivisiin vaikutuksiin, jonka vuoksi mahdolliset negatiiviset vaikutukset saattoivat jäädä vähäisemmälle huomiolle.

Raitiotien voidaan siis nähdä edistävän kestävästä kehitystä koko kaupunkiseudulla, koska se edistää ekologisesti, sosiaalisesti sekä taloudellisesti kestävämpää kaupunkirakennetta ja liikkumista. Raitiotien merkittävä rooli kaupungin kehittämisessä sopii hyvin joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen teoriaan, jonka on tunnistettu edistävän kestävästä kehitystä. Joukkoliikennelähtöinen kaupunkikehittäminen edistää myös kestävästä liikkumista.

Raitiotie on erinomainen kestävästä liikkumisen muoto, sillä se on tehokas sekä matkustuskapasiteetiltaan että energiankulutukseltaan. Raitiotie tukee kestävästä liikkumista, sillä se tarjoaa mahdollisuudet ruuhkien vähentämiseen. Raitiotie parantaa myös joukkoliikenteen laatua ja sen saavutettavuutta. Se myös mahdollistaa pitkälle aikavälille sijoitettavaa kaupunkikehittämistä, sillä raitiotietä ei ole yksinkertaista poistaa tai muuttaa, kuten esimerkiksi bussilinjoja. Raitiotien eduksi voidaan lukea myös sen laajentamismahdollisuudet. Raitiotie tuo tehokkaan ja ympäristöystävällisen tavan liikkua suurelle osalle kaupungin väestöstä. Raitiotien voidaan myös todeta vastaavan IPCC:n esittämiin keskeisiin ilmastonmuutoksen sopeutumiseen ja sen ehkäisemisen keinoihin.

6.1 Pohdinta

Tämän tutkielman kannalta tärkeä huomioida, että dokumenttianalyysin tarkastelun kohteena olivat vain seitsemän raitiotiehen liittyvää dokumenttia. Dokumentit ovat raitiotien eri vaiheista ja liittyivät eri linjoihin. Dokumenttien avulla pystyttiin luomaan kattava kuva koko raitiotieverkostosta, mutta samalla tarkastelu on voinut jäädä joidenkin osien kohdalta pinnallisemmaksi. Tarkastelu kohdistui vain yhteen kaupunkiseutuun ja tämän vuoksi tulokset eivät välttämättä ole sovellettavissa toisiin kaupunkeihin, sillä niissä voi olla eri olosuhteet, esimerkiksi väestötiheyden, väestönkehityksen sekä infrastruktuurin kannalta. Tärkeä huomio on myös se, että raitiotien sijainti vain Tampereella tällä hetkellä on aiheuttanut sen, että aineistossa on ajoittain korostunut Tampereen kaupungin näkökulmat. Toisaalta raitiotie sijaitsee jatkossakin merkittävältä osin Tampereella.

Tutkielman kannalta on myös hyvä tunnistaa, että dokumentit rajoittavat tarkastelun laajuutta ja kestävyys ilmeneminen on sidottu jossain määrin dokumenttien näkökulmiin ja niiden tavoitteisiin. Dokumenteista on havaittavissa painotus objektiivisesti mitattaviin vaikutuksiin. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että aineistossa on tunnistettavissa päästövähennysten mittaaminen, matkustajamäärät, kaupunkirakenteen tiiviys sekä erilaiset taloudelliset mittarit. Yksi dokumenteista tarkasteli vaikutuksia kyselyiden avulla, mutta muissa subjektiivisuus jäi vähäisemmälle. Tutkielma antaa kattavan kuvan, mutta pääosin hallinnollisesta ja rakenteellisten tavoitteiden näkökulmasta.

Tämän taustalla on päätöksenteon prosessit sekä siihen liittyvä poliittinen ulottuvuus. Vaikutusten arvioinnissa ja suunnittelussa ei pyritä pelkästään teknisiin välineisiin, vaan niihin liittyy myös poliittisia tavoitteita. Mittareita voidaan hyödyntää päätösten perustelussa ja omien tavoitteiden perustelussa. Huomio voi siksi ohjautua kohti helpommin mitattaviin ja havainnoitaviin vaikutuksiin, jättäen ulkopuolelle monimutkaisempia mittaamisen kohteita. Vaikutusten arviointiprosessi ei ole täysin neutraali prosessi, vaan se on osa laajempaa hallinnollista ja poliittista prosessia, jossa tietyt kestävyys

ulottuvuudet voivat nousta esiin toisia voimakkaammin. Rajalliset resurssit aiheuttavat taloudellisesta näkökulmasta laajaa perustelun tarvetta päätöksentekijöille.

Esimerkiksi Stenhäll ja Rossi (2024, s. 94) esittivät, että jos ekologiseen tai sosiaaliseen kestävyysliittymään liittyvät tavoitteet aiheuttavat poliittisessa päätöksenteossa ristiriitaisia näkemyksiä, voidaan yhteistä näkemystä löytää helpoiten taloudellisen kestävyysliittymän tavoitteista. Tämä saattaa johtaa taloudellisen näkökulman priorisointiin muiden kestävyysliittymien edelle. On kuitenkin tärkeä huomata, että poliitikot eivät yksin päättä, mitä mitataan, vaan taustalla vaikuttavat myös esimerkiksi kuntien viranhaltijat ja erilaiset asiantuntijat.

Kestävyysliittymien välillä on selkeitä eroja dokumenttien välillä. Eroja on etenkin siinä, kuinka konkreettisesti niitä on tarkasteltu. Dokumentteissa ilmenevät toimenpiteet eivät myöskään aina välttämättä tähtää aidosti kestävyysliittymän edistämiseen, vaan voivat pikemminkin heijastaa enemmän kaupungin tavoitteita talouskasvusta ja vetovoimasta. Erityisesti tavoitteet yhdyskuntarakenteen tiivistämisestä sekä joukkoliikenteen kilpailukykyyn parantamisesta palvelevat ekologista ja taloudellista kestävyysliittymää. Samalla ne voivat kuitenkin aiheuttaa negatiivista vaikutusta sosiaalisen kestävyysliittymän kannalta, jos siihen kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida riittävällä tasolla.

Tämän tutkielman perusteella voidaankin siis esittää kriittinen näkökulma siihen, että jos kaupunkikehittämisen ja tämän tutkielman kannalta joukkoliikennelähtöisen kaupunkikehittämisen vaikutuksia arvioidaan liakseen ekologisen ja taloudellisen kestävyysliittymän näkökulmasta, voivat sosiaalisen kestävyysliittymän vaikutusarviot jäädä liian pinnalliseksi. Tutkielman havaintojen perusteella sosiaalinen kestävyys näyttäytyy tavoitteena, jonka tarkastelu jää ekologisen ja taloudellisen kestävyysliittymän varjoon. Haastetta sosiaalisen kestävyysliittymän vaikutusten arvioinnille voi kuitenkin tuottaa se, että ei ole selkeää määrittelyä sosiaalisesta kestävyysliittymästä kaupunkien toiminnan kontekstissa, tai selkeää määrittelyä sosiaalisesta kestävyysliittymästä kaupunkiliikenteen tai kaupunkiliikunnan osalta (Grieco, 2015, s. 85).

6.2 Jatkotutkimusaiheet

Raitiotieverkosto on ollut toiminnassa vasta muutaman vuoden. Verkosto myös laajenee yhä edelleen. Raitiotien vaikutuksista on tehty selvityksiä ennakkoon ja liikennöinnin alkamisen jälkeen, mutta mikään ei ole keskittynyt nimenomaan tarkastelemaan vain kestävyysnäkökulmasta. Tämän vuoksi tulisi tarkastella raitiotien kestävyysvaikutuksia kaupungissa ja kaupunkiseudulla laajasti ja uudelleen verkoston laajentuessa. Tämänlainen tutkimus hyödyttäisi myös kaupunkia tarkastellessaan, millaisia vaikutuksia raitiotiellä on ollut omien kestävyystavoitteiden saavuttamisessa. Tämänlaisella tutkimuksella voitaisiin myös luoda yhteyksiä raitiotien kestävyysvaikutuksiin laajemmin ja siten käyttä perusteena verkoston laajentamiselle, sekä perusteena muissa kaupungeissa lähteä harjitsemaan tai jopa rakentamaan omaa raitiotieverkostoaan. Mielenkiintoinen jatkotutkimus voisi myös olla vertailu muiden suomalaisten kaupunkien raitiotiehankeisiin.

Raitiotiellä on monimuotoisia vaikutuksia ekologiseen, taloudelliseen ja sosiaaliseen kestävyteen, ja syventymällä vain yhteen niistä, voitaisiin tehdä uusia havaintoja raitiotien vaikutuksista kaupunkiseudulla. Tutkielmaan valittu lähestymistapa tuo kattavan kuvan kestävyysvaikutuksien moninaisuuteen, siten kuin ne ovat dokumenteissa esitetty. Jatkotutkimuksena voisi olla mielekäästä tehdä tarkastelu syvemmin vain yhteen ratahaaraan ja tutustua sen vaikutusarviomateriaaleihin syvällisemmin. Jatkotutkimuksena voisi olla myös mielekäästä keskittyä vain sosiaalisen kestävyden näkökulmiin Tampereen raitiotien osalta. Tällä voitaisiin täydentää tässä tutkielmassa tunnistettua vajetta vaikutuksien arvioinnissa sosiaalisen kestävyden näkökulmasta. Syventymällä tarkemmin asukkaiden kokemuksiin saavutettavuudesta, turvallisuuden tunteesta ja kaupunginosien kehityksestä, voitaisiin saada parempi käsitys vaikutuksista asukkaiden arjessa. Tarkastelussa voisi olla myös esimerkiksi tietty ihmisryhmä, kuten vähävaraiset lapsiperheet.

Lähteet

- Ahmad S., Wasim S., Irfan S., Gogoi, S., Srivastava, A. & Fahreen, Z. (2019). Qualitative v/s. quantitative research- a summarized review. *J. Evid. Based Med. Healthc.* 2019; 6(43), 2828–2832. DOI: 10.18410/jebmh/2019/587
- Ala-Mantila, S., Kurvinen, A., & Karhula, A. (2023). Measuring sustainable urban development in residential areas of the 20 biggest Finnish cities. *npj Urban Sustainability*, 3(1), 49–12. <https://doi.org/10.1038/s42949-023-00127-8>
- Armstrong, C. (2021). *Key Methods Used in Qualitative Document Analysis*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3996213>
- Ashik, F., Rahman, M., & Kamruzzaman, M. (2022). Investigating the impacts of transit-oriented development on transport-related CO2 emissions. *Transportation research. Part D, Transport and environment*, 105, 103227. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103227>
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Boyer, R., Peterson, N., Arora, P., & Caldwell, K. (2016). Five Approaches to Social Sustainability and an Integrated Way Forward. *Sustainability*, 8(9), 878. <https://doi.org/10.3390/su8090878>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brundtland, G. H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*.
- Credit, K. (2018). Transit-oriented economic development: The impact of light rail on new business starts in the Phoenix, AZ Region, USA. *Urban studies (Edinburgh, Scotland)*, 55(13), 2838–2862. <https://doi.org/10.1177/0042098017724119>
- Crowe, S., Cresswell, K., Robertson, A., Huby, G., Avery, A. J., & Sheikh, A. (2011). The case study approach. *BMC medical research methodology*, 11(1), 100. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-11-100>

- Davidson, K. (2014). A Typology to Categorize the Ideologies of Actors in the Sustainable Development Debate. *Sustainable development (Bradford, West Yorkshire, England)*, 22(1), 1-14. <https://doi.org/10.1002/sd.520>
- Eriksson, P., & Koistinen, K. (2005). *Monenlainen tapaustutkimus*. Kuluttajatutkimuskeskus.
- Eriksson, P., & Kovalainen, A. (2016). *Qualitative methods in business research (2nd edition)*. Sage Publications.
- Goldman, T., & Gorham, R. (2006). Sustainable urban transport: Four innovative directions. *Technology in society*, 28(1), 261–273. <https://doi.org/10.1016/j.tech-soc.2005.10.007>
- Goodland, R., & Daly, H. (1996). Environmental sustainability: Universal and non-negotiable. *Ecological applications*, 6(4), 1002–1017. <https://doi.org/10.2307/2269583>
- Grieco, M. (2015). Social sustainability and urban mobility: Shifting to a socially responsible pro-poor perspective. *Social responsibility journal*, 11(1), 82–97. <https://doi.org/10.1108/SRJ-05-2014-0061>
- Haila, K., Salminen, V. Roiha, U., Uitto, H., Vikstedt, E., Vinnari, E., Vakkuri, J., Oreschnikoff, A. & Uusikylä, P. (2023). *Suomen Agenda2030- toimeenpanon arviointi*. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:8 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-381-4>
- Hasibuan, H. S., Soemardi, T. P., Koestoer, R., & Moersidik, S. (2014). The Role of Transit Oriented Development in Constructing Urban Environment Sustainability, the Case of Jabodetabek, Indonesia. *Procedia environmental sciences*, 20, 622–631. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2014.03.075>
- Helsingin kaupunki (2021). *Kasvun paikka – Helsingin kaupunkistrategia 2021–2025*. <https://stplattaprod.blob.core.windows.net/strategiatalousprod/Helsingin%20kaupunkistrategia%20Kasvun%20paikka.pdf>
- Howes, M., Wortley, L., Potts, R., Dedekorkut-Howes, A., Serrao-Neumann, S., Davidson, J., Smith, T. & Nunn, P. (2017). Environmental Sustainability: A Case of Policy

- Implementation Failure? *Sustainability*, 9(2), 165.
<https://doi.org/10.3390/su9020165>
- Ibraeva, A., Correia, G. H. d. A., Silva, C., & Antunes, A. P. (2020). Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges. *Transportation research. Part A, Policy and practice*, 132, 110–130.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.10.018>
- IPCC (2023). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland. doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001
- Jeronen E. (2020). Sustainable Development. Teoksessa Idowu S., Schmidpeter R., Capaldi N., Zu L., Del Baldo M. & Abreu R. (Toim.) *Encyclopedia of Sustainable Management* (s. 1–7). Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-02006-4>
- Joffe, H. (2011). Thematic Analysis. Teoksessa D. Harper & A. R. Thompson (toim.), *Qualitative Research Methods in Mental Health and Psychotherapy: A Guide for Students and Practitioners* (s. 209–223). John Wiley & Sons, Inc.
- Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 21.5.1999/621*. Finlex. Noudettu 25.11.2024 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990621>
- Liang, Y., Du, M., Wang, X., & Xu, X. (2020). Planning for urban life: A new approach of sustainable land use plan based on transit-oriented development. *Evaluation and program planning*, 80, 101811–11. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2020.101811>
- Lincoln, T. (2021). *Qualitative Research: A Field Manual for Ministry Students*. Chicago, IL: Atla Open Press. <https://doi.org/10.31046/atlaopenpress.24>
- Litman, T., & Burwell, D. (2006). Issues in sustainable transportation. *International journal of global environmental issues*, 6(4), 331–347.
<https://doi.org/10.1504/IJGENVI.2006.010889>
- Loo, B. P. Y., & du Verle, F. (2017). Transit-oriented development in future cities: Towards a two-level sustainable mobility strategy. *International Journal of Urban Sciences*, 21(sup1), 54–67. <https://doi.org/10.1080/12265934.2016.1235488>

- Mela, H. & Mäkinen, J. (2019). *Joukkoliikenteellä on tärkeä rooli liikenteen päästöjen vähentämisessä*. Canemure Best Practices
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation, 4th Edition*. Jossey-Bass.
- Miller, P., de Barros, A. G., Kattan, L., & Wirasinghe, S. C. (2016). Public transportation and sustainability: A review. *KSCCE journal of civil engineering*, 20(3), 1076–1083. <https://doi.org/10.1007/s12205-016-0705-0>
- Morgan, H. (2022). Conducting a Qualitative Document Analysis. *Qualitative report*, 27(1), 64–77. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5044>
- Motiva (2024). *Kestävä liikenne ja liikkuminen*. Noudettu 14.10.2024 osoitteesta https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen
- Ogryzek, M., Adamska-Kmieć, D., & Klimach, A. (2020). Sustainable transport: An efficient transportation network-case study. *Sustainability*, 12(19), 8274. <https://doi.org/10.3390/su12198274>
- Padeiro, M., Louro, A., & da Costa, N. M. (2019). Transit-oriented development and gentrification: A systematic review. *Transport reviews*, 39(6), 733–754. <https://doi.org/10.1080/01441647.2019.1649316>
- Papa, E., & Bertolini, L. (2015). Accessibility and Transit-Oriented Development in European metropolitan areas. *Journal of transport geography*, 47, 70–83. <https://doi.org/10.1016/j.itrangeo.2015.07.003>
- Pietrzak, K., & Pietrzak, O. (2022). Tram System as a Challenge for Smart and Sustainable Urban Public Transport: Effects of Applying Bi-Directional Trams. *Energies (Basel)*, 15(15), 5685. <https://doi.org/10.3390/en15155685>
- Pirkkalan kunta (2024). *Pirkkalan valtuusto päätti, että raitiotie rakennetaan vaiheittain Suupalle asti*. Noudettu 22.10.2024 osoitteesta <https://www.pirkkala.fi/pirkkalan-valtuusto-paatti-etta-raiotie-rakennetaan-vaiheittain-suupalle-asti/>
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: In search of conceptual origins. *Sustainability science*, 14(3), 681–695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>

- Raitiotieallianssi (2021). *Raitiotien ensimmäinen osuus valmistuu etuajassa ja 34 miljoonaa euroa alle budjetin, liikenne alkaa 9.8.* <https://raitiotieallianssi.fi/tiedotteet/raitiotien-ensimmainen-osuus-valmistuu-etuajassa-ja-34-miljoonaa-euroa-alle-budjetin-liikenne-alkaa-9-8/>
- Raitiotieallianssi (2025). *Raitiotieallianssin rakentamistyöt valmistuivat reilusti alle budjetin – Tampereen Ratikan liikennöinti Lentävänniemeen alkaa suunnitellusti 7. tammikuuta.* <https://raitiotieallianssi.fi/tiedotteet/raitiotieallianssin-rakentamistyot-valmistuivat-reilusti-alle-budjetin-tampereen-ratikan-liikennointi-lentavanniemeen-alkaa-suunnitellusti-7-tammikuuta/>
- Raitiotieallianssi (n.d.). *Tampereen raitiotien osat 1 ja 2.* Noudettu 25.2.2025 osoitteesta <https://raitiotieallianssi.fi/tampereen-raiotie/>
- Romero-Lankao, P., Gnatz, D. M., Wilhelmi, O., & Hayden, M. (2016). Urban sustainability and resilience: From theory to practice. *Sustainability*, 8(12), 1224. <https://doi.org/10.3390/su8121224>
- Seppänen, E. (2018). *Kestävä kaupunki kulkee ratikalla.* Noudettu, 29.12.2024. osoitteesta <https://www.tampereenratikka.fi/kestava-kaupunki-kulkee-ratikalla-2/>
- Serageldin, I. (1996). *Sustainability and the Wealth of Nations: First Steps in an Ongoing Journey.* Environmental Sustainable Development Studies and Monographs Series No. 5. World Bank.
- Ševčenko-Kozlovska, G., & Čižiūnienė, K. (2022). The Impact of Economic Sustainability in the Transport Sector on GDP of Neighbouring Countries: Following the Example of the Baltic States. *Sustainability*, 14(6), 3326. <https://doi.org/10.3390/su14063326>
- Sodiq, A., Baloch, A. A., Khan, S. A., Sezer, N., Mahmoud, S., Jama, M., & Abdelaal, A. (2019). Towards modern sustainable cities: Review of sustainability principles and trends. *Journal of cleaner production*, 227, 972–1001. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.106>
- Stenhäll, J. & Rossi, P. (2024). Kohti sosiaalisesti kestävästä kaupunkikehittämisestä? Ristiriitaisia tavoitteita ja toiveita Tampereen raitiotien varrelta. *Focus Localis*, 52(1). <https://journal.fi/focuslocalis/article/view/136087>

- Suomen YK-Liitto (2023). *Kestävä kehitys*. Noudettu 8.10.2024 osoitteesta <https://www.ykliitto.fi/kestava-kehitys#tavoitteet>
- Tampereen kaupunki (2016). *Tampereen raitiotien vaikutusten arviointi - yhteenvetoraportti 2016*. Kaupunkiympäristön kehittäminen julkaisu 6/2016 https://www.tampereenratikka.fi/wp-content/uploads/2023/03/raitiotieallianssi_vaikutusten-arviointiraportti.pdf
- Tampereen kaupunki (2023). *Tekemisen kaupunki – Tampereen Strategia 2030*. https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-05/FINAL_Tampereen%20strategia%202030_saavutettava_0.pdf
- Tampereen kaupunki (2024). *Valtuusto päätti Pirkkala–Linnainmaa-raitiotien rakentamisesta vaiheittain, ensin Niihamaan ja Partolaan*. Noudettu 22.10.2024 osoitteesta <https://www.tampere.fi/ajankohtaista/2024/10/21/valtuusto-paatti-pirkkala-linnainmaa-raitiotien-rakentamisesta>
- Tampereen Ratikka (2021). *Tampereen Ratikan sähköntoimittajaksi Loiste Sähkönmyynti Oy*. Noudettu 27.4.2025 osoitteesta <https://www.tampereenratikka.fi/tampereen-ratikan-sahkontoimittajaksi-loiste-sahkonmyynti-oy/>
- Tampereen Ratikka (2024a). *Tampereen Ratikalle tilataan lisää vaunuja Pirkkala-Linnainmaa-raitiotietä varten*. <https://www.tampereenratikka.fi/tampereen-ratikalle-tilataan-lisaa-vaunuja-pirkkala-linnainmaa-raitiotieta-varten/>
- Tampereen Ratikka (2024b). *Lielähti–Ylöjärvi-raitiotiestä aloitetaan hankesuunnittelu*. <https://www.tampereenratikka.fi/suunnittelu-ajankohtaista/ylojarvi/lielahti-ylojarvi-raitiotiesta-aloitetaan-hankesuunnittelu/>
- Tampereen Ratikka (n.d. -a). *Ratikan vaiheet*. Noudettu 10.2.2025 osoitteesta <https://www.tampereenratikka.fi/ratikan-vaiheet/>
- Tampereen Ratikka (n.d. -b). *Ratikan kustannukset*. Noudettu 10.2.2025 osoitteesta <https://www.tampereenratikka.fi/tampereen-ratikka/ratikan-kustannukset/>
- Tampereen Ratikka (n.d. -c). *Ratikan Reitti*. Noudettu 10.2.2025 osoitteesta <https://www.tampereenratikka.fi/matkustaminen/ratikan-reitti/>

- Tampereen Ratikka (n.d. -d). *Tampereen raitiotien seudullinen yleissuunnitelma*. Noudettu 12.10.2024 osoitteesta <https://www.tampereenratikka.fi/suunnittelu/seudullinen-suunnittelu/>
- Tampereen Ratikka (n.d. -e). *Ratikan tarina*. Noudettu 25.2.2025 osoitteesta <https://www.tampereenratikka.fi/tampereen-ratikka/ratikan-tarina/>
- Tampereen Ratikka (n.d. -f). *Tietoa hankkeesta*. Noudettu 25.2.2025 osoitteesta <https://pirkkalalinnainmaa.fi/tietoa-hankkeesta/>
- Tampereen Ratikka (n.d. -g). *Tekniset tiedot*. Noudettu 25.2.2025 osoitteesta <https://www.tampereenratikka.fi/vaunujen-tekniset-tiedot/>
- Tenny, S., Brannan, J.M. & Brannan, G.D. (2022). *Qualitative Study*. StatPearls Publishing; 2024 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470395/>
- Tiikkaja, H., Pöllänen, M. & Liimatainen, H. (2018). *Liikenneköyhyys Suomessa – näkökulmia liikkumisen sosiaaliseen kestävyys: Esiselvitys*. Tampereen teknillinen yliopisto & Liikenteen tutkimuskeskus Verne. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-4095-0>
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi* (Uudistettu laitos.).
- Turun kaupunki (2022). *Turku 2030-luvulla*. https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/turku_kaupunkistrategia_ilman_mittareita.pdf
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2023). *Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkauspäilyjen käsitteleminen Suomessa - Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje 2023*. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023 https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf
- Valtioneuvosto (2021). *Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032*. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:75 <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-749-2>
- Vilka, H., Saarela, M. & Eskola, J. (2018). Riittääkö yksi? Tapaustutkimus kuvaajana ja selittäjänä. Teoksessa R. Valli (toim.), *Ikkunoita tutkimusmetodeihin I, Metodien valinta ja aineistonkeruu: Virikkeitä aloittelevalle tutkijalle* (190–201). PS-kustannus.

- Vuori, J. (2021). Etnografia. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) *Laadullisen tutkimuksen verkkösikirja*. Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. Noudettu 18.2.2025 osoitteesta <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/laadullinen-sisallanalyysi/>
- Yhdistyneet kansakunnat (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023.pdf>
- Yhdistyneet kansakunnat (n.d. -a). *Goal 11: Make cities inclusive, safe, resilient and sustainable*. Noudettu 29.12.2024. osoitteesta <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>
- Yhdistyneet kansakunnat (n.d. -b). *Sustainable transport*. Noudettu 12.10.2024 osoitteesta <https://sustainabledevelopment.un.org/topics/sustainabletransport>
- Ympäristöministeriö (2023). *Mitä on kestävä kehitys?* Noudettu 8.10.2024 osoitteesta <https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>.
- Ympäristöministeriö (n.d.). *Kaupunkien kehittäminen*. Noudettu 4.3.2025 osoitteesta <https://ym.fi/kaupunkien-kehittaminen>
- Zhao, X., Ke, Y., Zuo, J., Xiong, W., & Wu, P. (2020). Evaluation of sustainable transport research in 2000–2019. *Journal of cleaner production*, 256, 120404. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120404>