



**TURUN
YLIOPISTO**

Matemaattis-luonnontieteellinen
tiedekunta

Junapyöräilypotentiaali rautatieasemien saavutettavuusalueilla: tarkastelussa Turku, Jyväskylä ja Oulu

Otto Forsman

Maantiede
Pro gradu -tutkielma
Laajuus: 30 op

16.10.2024

Turku

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu
Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.

Pro gradu -tutkielma

Pääaine: Maantiede

Tekijä: Otto Forsman

Otsikko: Junapyöräilypotentiaali rautatieasemien saavutettavuusalueella: tarkastelussa Turku, Jyväskylä ja Oulu

Ohjaaja: Tommi Inkinen

Sivumäärä: 64 sivua + liitteet 2 sivua

Päivämäärä: 16.10.2024

Yksityisautoiluun nojaava liikennejärjestelmä luo monia negatiivisia ulkoisvaikutuksia kuten ruuhkia, ilmansaasteita ja meluhaittoja. Kestäviin liikennemuotoihin kuten kävelyyn, pyöräilyyn ja joukkoliikenteeseen sisältyy vähemmän haittoja, minkä vuoksi yhä useampi kaupunki pyrkii panostamaan kestäviin liikennejärjestelmiin. Yksi liikennemuoto ei kuitenkaan aina riitä kuljettamaan matkustajaa määränpäähänsä. Tällöin matkaketjujen toimivuus nousee tärkeäksi liikennejärjestelmän osa-alueeksi.

Tässä tutkielmassa tarkastelen junan ja polkupyörän yhteistä matkaketjua eli junapyöräilyä. Tutkielman tutkimusalueet ovat Turku, Jyväskylä ja Oulu. Vertaan näiden kolmen suomalaisen maakuntakeskuksen junapyöräilypotentiaalia suhteessa toisiinsa, ja tavoitteeni on selvittää millä kaupungilla on suurin junapyöräilypotentiaali, eli eniten junapyöräilyä tukevia ominaisuuksia. Toteutan tavoitteen kahdella erilaisella menetelmällä: tutkimusalueiden rautatieasemien paikkatietopohjaisella saavutettavuusanalyysillä sekä vertailevalla indikaattorianalyysillä, jossa kaupunkiin liittyviä kategorioita pisteytetään. Saavutettavuusanalyysin tulos on yksi pisteytettävistä kategorioista, ja poimin loput yhdeksän kategoriaa vuoden 2021 henkilöliikennetutkimuksen tulostaulukoista, jotka ovat tämän tutkielman pääaineisto. Saavutettavuusanalyysi perustuu Open Street Map dataan, jota käsittelem paikkatieto-ohjelmistossa.

Saavutettavuusanalyysin (5 km saavutettavuus polkupyörällä) tuloksena selvisi, että Turun rautatieasemilla on suurin saavutettavuusalue, sillä Turussa on kaksi tarkasteltavaa rautatieasemaa yhden sijasta. Jyväskylän rautatieasemilla on seuraavaksi suurin saavutettavuusalue ja Oulun asemien saavutettavuusalue on kolmesta kaupungista pienin. Turulla on vertailevan indikaattorianalyysin suurin pisteiden yhteissumma, eli Turun junapyöräilypotentiaali on tarkasteltavien kaupunkien suurin. Oululla on noin 6 % pienempi junapyöräilypotentiaali kuin Turulla, ja Jyväskylällä 7 % pienempi potentiaali kuin Turulla.

Tutkielman tuloksia voidaan hyödyntää kaupunki- ja liikennesuunnittelussa sekä kestävien liikennejärjestelmien rakentamisessa. Kaikissa kolmessa tutkimuskaupungissa on suunnitteilla uusia pyöräilyä ja junaliikennettä hyödyntäviä projekteja kuten uusia matkakeskuksia ja uudistettuja pyöräreittejä. Kaupunkien junapyöräilypotentiaali ja sen keskinäinen järjestys saattaa siis muuttua, mikäli tutkimus toistetaan uusilla kategorioilla vuonna 2027, kun uusi henkilöliikennetutkimus julkaistaan.

Avainsanat: matkaketju, junapyöräily, junapyöräilypotentiaali

Master's thesis

Subject: Geography

Author: Otto Forsman

Title: The potential to bike-train within the train station coverage area: Turku, Jyväskylä and Oulu as study areas

Supervisor: Tommi Inkinen

Number of pages: 64 pages + 2 pages of appendixes

Date: 16.10.2024

Private cars can produce negative effects on the environment and the people in the surrounding areas. For this reason, a growing number of cities have adopted a sustainable mobility plan in which the city strives to curb the reliance to cars and usher in a more sustainable mobility system. Sustainable mobility options are generally thought of as walking, bicycling and public transport. However, a single transport mode isn't always sufficient in facilitating a door-to-door transit. For this reason, intermodal transport can become an important aspect of sustainable urban mobility. One of these mobility solutions is bike-train which means riding a bicycle to (or from) a railway station and traveling by train after. This type of intermodal transport has the potential to replace trips taken by a car.

In this study I will examine three Finnish cities (Turku, Jyväskylä and Oulu) to find out which of the has the highest potential to support bike-train trips. To achieve this purpose, I will use two distinct study methods. First, I will form a coverage area to each railway station in the three cities to assess the accessibility of biking to (or from) the stations. For this I will use OSM (Open Street Map) data and limit the bicycling distance to five kilometers. This coverage area will be one of the categories for the next study method called comparative indicator analysis. This method is based on 10 categories which all will be given scores based on how they exhibit different areas of the potential to bike-train. All categories will receive a score (0-100) and the city with the biggest point total is deemed to be the most promising in terms of potential to bike-train. The data to back the categories is provided by the national mobility study of 2021 which is the main databank for this study.

The coverage area analysis revealed that Turku has the largest coverage area (5 km with a bicycle) out of the three cities. This is because Turku has two railway stations, which increases the range compared to Jyväskylä and Oulu which only have one railway station. The coverage area of Jyväskylä's railway station is bigger than Oulu's. The results of the comparative indicator analysis state that Turku has the largest potential to support the intermodal travel of bike-train users. The score total of Turku is about 7 % larger than Jyväskylä's and about 6 % larger than Oulu's.

The results of this study can be utilized in various mobility projects and urban development. Each of the three cities have plans to develop biking and rail infrastructure so the results of this study can be compared to the next time that the national mobility study (2027) is published to see if those projects really did impact the potential to bike-train in these cities.

Key words: intermodal travel, bike-train, potential to bike-train

Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Tutkimuksen tausta ja teoreettinen viitekehys	7
2.1	Saavutettavuus	7
2.2	Liikkumistarpeet ja matkaketjut	9
2.3	Polkupyörä ja juna osana henkilökohtaista liikkumista	11
2.4	Kansainvälisiä esimerkkejä junapyöräilystä	14
2.5	Liikenneympäristön olosuhteiden vaikutus junapyöräilyyn	17
2.6	Sosio-demografisia taustatekijöitä junapyöräilyn valinnassa	20
2.7	Junapyöräilyn monipuoliset matkakohteet	23
2.8	Tutkimusalueet	24
3	Aineistot	29
4	Menetelmät	33
4.1	Saavutettavuusalueiden muodostaminen	33
4.2	Vertaileva indikaattorianalyysi	34
4.3	Tutkimuksen rajaus ja kriittinen reflektio	37
5	Tulokset	39
5.1	Rautatieasemien saavutettavuusalueet	39
5.2	Vertailevan indikaattorianalyysin tulokset	42
6	Keskustelu	47
7	Johtopäätökset	54
	Kiitokset	56
	Lähteet	57
	Liitteet	65

1 Johdanto

Laajan mittakaavan yksityisautoilu luo usein ongelmia varsinkin tiiviisti rakennettuihin kaupunkeihin. Tällaisia ongelmia ovat esimerkiksi ruuhkat, melusaaste ja autojen päästöistä johtuva heikentynyt ilmanlaatu (Martens 2004). Yksityisautoilu on myös liikuntamuotona passivoiva, sillä autolla ajaminen ei vaadi tai kohenna fyysistä kuntoa. Autoilu vaatii myös paljon tukevaa infrastruktuuria kuten leveitä autoteitä ja runsaasti pysäköintipaikkoja. Autoille tarkoitettut pysäköintitilat ovat myös esimerkiksi pyöräpysäköintipaikkoja kalliimpia rakentaa (Weliwitiya ym. 2019). Korkeiden päästöjen vuoksi yksityisautoilua ei myöskään mielletä kestäväksi ratkaisuksi, toisin kuin esimerkiksi pyöräilyä tai kävelyä (Kager ym. 2016; Pazzini ym. 2023). Kestäviä kulkumuotoja pidetäänkin tehokkaana keinona vähentää kaupunkien ruuhkia ja muita yksityisautoilusta koituvia negatiivisia ulkoisvaikutuksia (Ravensbergen ym. 2018; Kwiatkowski 2021).

Toisinaan eri kulkumotoja täytyy yhdistää matkan onnistumiseksi. Matkaketjulla (eng. *intermodal transport*) tarkoitetaan useamman kuin yhden kulkumuodon yhdistämistä yhden matkan aikana (Pazzini ym. 2023). Periaatteessa kaikkiin matkoihin kuuluu ainakin vähän kävelyä, mutta hyvin pieniä kävelymatkoja ei perinteisesti lasketa mukaan matkaketjuksi. Liityntä- eli syöttömuodolla (eng. *feeder mode*) tarkoitetaan tieteellisessä kirjallisuudessa kulkumuotoa, jolla saavutaan matkaketjun seuraavalle osuudelle, joka tyypillisesti on ketjun pääkulkumuoto (Ji ym. 2017). Junapyöräilyyn voi kuulua useampi eri kulkumuoto esimerkiksi näin: henkilö A lähtee kotoaan aamulla töihin, joka sijaitsee toisessa kaupungissa. Henkilö A kulkee omalla pyörällään rautatieasemalle, pysäköi pyöränsä asemalta löytyviin pysäköintipaikkoihin, astuu junaan, ja toisessa kaupungissa käyttää yhteiskäyttöistä kaupunkipyörää päästäkseen töihin. Jos takaisin kotiin päin toistuu sama matkaketju, henkilö A on tällöin tehnyt kaksi eri liityntämatkaa (koti-rautatieasema ja työpaikka-rautatieasema). Pyöräilymatkaa rautatieasemalta kotiin tai työpaikalta töihin ei lasketa liityntämatkaksi, sillä matkaketju ei enää jatku eri kulkumuodolla eteenpäin, vaan henkilö A on saavuttanut määränpänsä. Olipa kyseessä liityntämatka rautatieasemalle tai pyöräily asemalta töihin, polkupyörällä on tärkeä rooli junan ja polkupyörän yhteisessä matkaketjussa.

Pyöräily on tehokas kulkumuoto kaupunkien sisällä, mutta pyöräilyllä ei kuitenkaan voida korvata pisimpiä yksityisautoilun matkoja, sillä se vaatii usein kelvollista fyysistä kuntoa, ja on

riippuvainen matkan pituuden lisäksi myös pinnanmuodoista ja säätilasta (Ma ym. 2015). Pyöräilyn voi kuitenkin yhdistää matkaketjuksi esimerkiksi junaliikenteen kanssa, jolloin pitkä matka on helpompi matkustaa kuin pelkästään lihasvoimin. Junalla matkustaminen mielletään tyypillisesti kestävämmäksi liikennemuodoksi kuin autoilu, sillä junat kulkevat nopeasti pitkiäkin matkoja ja ovat usein energiatehokas ratkaisu (Chen ym. 2022). Junalla matkustamisen ja pyöräilyn yhteistä matkaketjua voidaan kutsua junapyöräilyksi. Englanninkielinen vastine tälle termille on *bike-train* (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021) tai *bike-and-ride* jos kyseessä on pyörän ja joukkoliikenteen matkaketju (Martens 2004). Suomessa ”junapyöräily” on terminä vielä hyvin vähän käytetty, sillä matkaketjunakaan junapyöräily ei ole vielä kovin yleinen. Matkustajaa, joka yhdistää junan ja pyöräilyn voidaan kutsua junapyöräilijäksi. Pyöräliitto ry on käyttänyt termiä ”junapyöräilijät” esimerkiksi lausunnossaan Liikenne- ja viestintäministeriölle liittyen henkilöjunaliikenteen palveluihin (Henkilöjunaliikenteen palvelut...2023). Muutaman yksittäisen lausunnon lisäksi termiä ei kuitenkaan olla Suomessa otettu vielä käyttöön laajalla mittakaavalla.

Tutkielman tavoite on selvittää miten kolmen suomalaisen kaupungin (Turku, Jyväskylä, Oulu) junapyöräilypotentiaalit eroavat toisistaan. Tutkielman tuloksia voidaan hyödyntää esimerkiksi kaupunkisuunnittelussa, ja kestävien liikennejärjestelmien kehittämisessä. Tämän tutkielman tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Millaiset saavutettavuusalueet tutkimusalueiden rautatieasemilla on?
2. Miten tutkimusalueiden junapyöräilypotentiaalit eroavat toisistaan?

2 Tutkimuksen tausta ja teoreettinen viitekehys

2.1 Saavutettavuus

Saavutettavuudella (eng. *accessibility*) tarkoitetaan joko kahden pisteen välistä etäisyyttä (Kwan & Weber 2003; Santos ym. 2023), tai helppoutta, jolla päästään tiettyyn sijaintiin (Kwan & Weber 2008; Saghapour ym. 2017). Saavutettavuudella voidaan viitata myös olemassa olevien vuorovaikutusten potentiaaliin (Hansen 1959), esimerkiksi siihen, kuinka paljon palveluita on tavoitettavissa tietyn etäisyyden sisällä henkilön kodista (Apparicio ym. 2008). Etäisyys onkin tärkeä käsite saavutettavuudelle, ja sitä voidaan mitata monella eri tavalla. Yksi tapa on tarkastella euklidista etäisyyttä eli linnuntie-etäisyyttä, jolloin halutusta kohteesta mitataan saavutettavuus suoralla viivalla (Bilková ym. 2017). Tämä mittaustapa ei ota huomioon maastonmuotoja, infrastruktuurin laatua tai muitakaan matkustukseen vaikuttavia tekijöitä (Midenet ym. 2018). Euklidiseen etäisyyteen perustuvat analyysit ovat yksinkertaisia, mutta niiden tarkkuus on muita mittaustapoja epätarkempi (Kwan & Weber 2003; Yenisetty & Bahadure 2020). Katuverkoston etäisyyksiin (eng. *network distance*) perustuvat saavutettavuusanalyysit ovat toinen tapa mitata saavutettavuutta (Yenisetty & Bahadure 2020). Katuverkoston avulla voidaan suorittaa verkostanalyysijä (eng. *network analysis*), jotka kertovat joko lyhyimmän tai nopeimman reitin kahden pisteen välillä (Apparicio ym. 2008). Katuverkostoon pohjautuvat analyysit vaativat enemmän aineistoa kuin euklidiseen etäisyyteen perustuvat analyysit (Yenisetty & Bahadure 2020).

Saavutettavuusalue (eng. *catchment area, service area, coverage area*) on tarkasteltavan kohteen läheisyydessä oleva alue, jolta kohteeseen voidaan saapua tietyllä kulkumuodolla (Andersen & Landex 2008). Saavutettavuusalue voidaan käsittää myös toisin päin, eli kuinka pitkälle kohteesta poispäin matkustava pystyy kulkemaan tietyssä ajassa tai tietyn etäisyyden rajoissa. Saavutettavuusalueen muoto ja koko riippuvat käytetystä liikuntamuodosta. Esimerkiksi autolla matkustavan ihmisen saavutettavuusalue on usein pyöräilijää isompi. Toisaalta ruuhka-aikaan muiden kulkuneuvojen saavutettavuusalue voi olla autoa suurempi, sillä auton täytyy odottaa ruuhkissa (Santos ym. 2023). Saavutettavuusalueen koko riippuu siis muusta liikenteestä, kulkumuodon nopeudesta sekä sitä tukevasta infrastruktuurista. Joillakin kulkumuodoilla kuten polkupyörällä matkustaessa myös matkustajan fyysisellä kunnolla on vaikutus saavutettavuusalueen muotoon ja kokoon.

Kaikki sijainnit tai palvelut eivät voi olla saavutettavissa kaikkialta, mutta tämä on normaali osa liikenne- ja kaupunkisuunnittelua. Mikäli yksilön elämä kuitenkin toistuvasti rajoittuu liikenteen tavoittamattomuuden vuoksi, voidaan puhua liikenneköyhydestä (eng. *transport poverty*) (Verhorst ym. 2023). Syitä tähän ovat esimerkiksi joukkoliikennepysäkkien puute, puutteellinen liikenneinfrastruktuuri, epäturvalliset puitteet liikennöinnille, joukkoliikenteen pitkät liikennöintivälit tai liian korkeat hinnat erilaisille liikennemuodoille. Liikenneköyhyys voi myös johtua puutteellisesta kaupunkisuunnittelusta, jossa kehittämissuunnitelmia suunnataan pääosin vauraille alueille, joissa kehittämistarpeet ovat pienet (Cunha ym. 2024). Tällaisia alueita ovat esimerkiksi kaupunkien keskustat, joiden liikenneinfrastruktuuria on kehitetty monta kertaa, kun taas maaseutujen ja periferia-alueiden tarve kehittää liikennejärjestelmiä jää suunnittelijoilta huomaamatta. Saavutettavuus voidaan tulkita siis myös tasa-arvon näkökulmasta, sillä ihmisten mahdollisuudet olla vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa riippuvat saavutettavuudesta. Palveluiden saavuttamattomissa asuva ihminen ei saa samoja mahdollisuuksia kuin kaupungin keskustassa asuva henkilö. Alueiden välinen onnistunut yhdistävyys onkin yksi tasa-arvoa lisäävä tekijä. Tämä edistää myös matkaketjujen ja vihreän liikenteen toimivuutta erityisesti kaupunkialueilla (Willberg & Toivonen 2024).

Epätasa-arvo saattaa ilmaantua myös saavutettavuusalueiden mallinnuksessa. Esimerkiksi pyöräilyn saavutettavuusalueita mallinnettaessa tarkastellaan usein yleistettyä ”keskivertoihmistä”, joka mallinnetaan tyypillisesti esittämään suhteellisen nuorta ja normaalikuntoista henkilöä, jolla ei ole liikuntarajoituksia (Willberg & Toivonen 2024). Tämän määritelmän ulkopuolelle jäävät kuitenkin esimerkiksi liikuntarajoitteiset ihmiset, sekä lapset ja vanhukset, joiden kuntotaso ei kohtaa keskivertoihmisen kanssa. Willbergin ja kumppaneiden (2023) mukaan yleistys saattaa johtaa harhaanjohtaviin tuloksiin yksittäisissä väestöryhmissä. Heidän mukaansa esimerkiksi vanhusten todellinen 15 minuutin kävelysaavutettavuus lähimpään ruokakauppaan oli 34 %, vaikka keskivertoihmiseen perustuvassa saavutettavuusmallinnuksessa luku oli 93 %. Tiettyä ihmisryhmää koskeva virhemarginaali saattaa siis olla melkein 60 prosenttiyksikköä. Jokaiselle ihmisryhmälle kohdistettu saavutettavuusanalyysi tuottaa yleistä analyysiä tarkempia tuloksia, mutta se vaatii myös enemmän tutkimusdataa ja resursseja. Yksinkertaisia indikaattoreita on kuitenkin helpompi esittää ja soveltaa kuin monimutkaisia (Willberg & Toivonen 2024). Lisäksi Willbergin ja kumppaneiden (2023) mukaan analyysillä mitattu saavutettavuus ja ihmisten kokema saavutettavuus eivät aina kohtaa, mikä luo lisää tarvetta metodologiselle pohdinnalle.

Kestävien liikennemuotojen saavutettavuuden mallintamista vaikeuttavat myös dataan liittyvät ongelmat. Esimerkiksi pitkien tarkastelujaksojen puute, aineistojen välinen vertailukelvottomuus tai tietojen luovutukseen liittyvät ongelmat hankaloittavat saavutettavuusalueiden muodostamista, ja täten myös kaupunkisuunnittelua (Willberg ym. 2021).

Saavutettavuus on keskeinen indikaattori liikenne- ja kaupunkisuunnittelun onnistumiselle, mutta myös kestävyydelle (Willberg & Toivonen 2024). Kestävien liikennemuotojen onnistunut saavutettavuuden suunnittelu antaa matkustajille mahdollisuuden suosia kestävämpiä liikenneratkaisuja. Kestävien liikennemuotojen kuten kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen saavutettavuutta voidaan verrata suhteessa yksityisautoiluun, jotta saadaan muodostettua kuva siitä, kuinka monipuolisia mahdollisuuksia ihmisillä on arkielämässään. Autoilijoiden saavutettavuuden ja matka-ajan ollessa merkittävästi parempi kuin kestävillä liikennemuodoilla, matkustajat käyttävät todennäköisesti yksityisautoa. Kestävien liikennemuotojen kokonaisvaikutus liikennejärjestelmään havaintaan parhaiten pitkiä tarkastelujaksoja tutkimalla eli pitkittäistutkimuksien avulla.

2.2 Liikkumistarpeet ja matkaketjut

Liikenne on yksi yhteiskunnan tukipilareista, sillä ilman liikennettä ihmiset tai hyödykkeet eivät siirtyisi paikasta toiseen (Ankner 2005). Erilaisilla yksilöillä ja ryhmillä on monipuolisia liikkumistarpeita (eng. *transport needs*), eli syytä matkustaa sijainnista toiseen (Currie 2004; Santos ym. 2023). Tällaisia tarpeita ovat esimerkiksi työ, opiskelu ja vapaa-aika. Yhdelle ihmisryhmälle soveltuva liikkumismuoto ei välttämättä sovi kaikille ryhmille. Esimerkiksi alaikäiset eivät voi ajaa autolla kauppaan, eivätkä kaikki liikuntarajoitteiset voi pyöräillä töihin. Lapset, liikuntarajoitteiset ja vanhukset ovatkin niiden ryhmien joukossa, joiden liikkumistarpeet tulisi ottaa huomioon erityisen tarkasti (Raghunathan ym. 2018; Käresdotter ym. 2022). Halu liikkua tietyllä liikkumismuodolla vaikuttaa päätökseen valita kulkuneuvo (Li ym. 2020). Kaikki ihmiset eivät pidä autoilusta, vaikka heillä olisikin ajokortti ja oma auto. Muita kulkuneuvon valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi fyysinen kunto, käytettävissä oleva raha, sekä kohteen etäisyys lähtöpaikasta (van Mil ym. 2021; Li ym. 2020). Myös vuodenaika, säätila ja reitin pinnanmuodot vaikuttavat päätökseen (Ma ym. 2015; Mitra & Schofield 2019). Jotkut liikkumismuodot ovat rajattuja kellonajan mukaan. Monissa

kaupungeissa arkipäivien ruuhkatunneille ajoitetaan enemmän busseja kuin yölle. Liikkumistarpeiden ymmärtäminen on elintärkeää liikennesuunnittelun kannalta (Li ym. 2020).

Moninaisten liikkumistarpeiden vuoksi on ylläpidettävä liikennejärjestelmää, joka tukee useaa eri kulkumuotoa. Vain yhteen liikkumismuotoon tukeutuva liikennejärjestelmä altistaa alueen asukkaat liikenneköyhyydelle (Verhorst ym. 2023), minkä vuoksi matkaketjujen merkitys kaupunkiliikenteessä on suuri. Matkaketjuja hyödynnetään monesta eri syystä. Liikennejärjestelmän tasolla kestävien matkaketjujen hyödyntäminen vähentää moottoriajoneuvojen luomia negatiivisia ulkoisvaikutuksia kuten ruuhkia (Li ym. 2020). Matkaketjut parantavat myös liikennejärjestelmän koheesiota, ja monipuolistavat järjestelmää sekä vähentävät liikenneköyhyyttä (Kwiatkowski 2021). Syöttöliikenteen avulla voidaan parantaa joukkoliikenteen tehokkuutta, sillä syöttöliikenne kasvattaa joukkoliikennepysäkkien saavutettavuusaluetta (Jonkeren ym. 2021). Yksilötasolla matkojen ketjutus voi olla tapa säästää aikaa esimerkiksi kotimatalla tai juoksevia asioita hoidettaessa (Santos ym. 2023; Li ym. 2020). Matkojen ketjutus on myös usein välttämätöntä, mikäli matkakohteeseen on suuri etäisyys, eikä matkustajalla ole autoa käytössä.

Ensimmäisen/viimeisen kilometrin ongelma liittyy keskeisesti matkaketjuihin ja niiden toimivuuteen. Tällä ongelmalla tarkoitetaan sitä, että matkustajan täytyy päästä lähtöpaikastaan sujuvasti matkansa pääkulkuneuvolle (Chen ym. 2022). Julkiseen liikenteeseen perustuvat matkaketjut toimivat vain, jos ensimmäisen/viimeisen kilometrin ongelma ratkaistaan. Ongelman ratkaisemiseksi voidaan käyttää esimerkiksi (kaupunki)pyöriä, autoja tai busseja (Raghunathan ym. 2018; Kåresdotter ym. 2022). Myös liityntämatkan käveleminen on mahdollista, mutta halukkuus kävellä riippuu yksilöstä, aivan kuten kaikilla muillakin liikkumismuodoilla (Kåresdotter ym. 2022). Ensimmäisen/viimeisen kilometrin ongelman ratkaisemiseksi liityntämuotojen tulisi olla mahdollisimman joustavia, jotta ne täyttäisivät erilaisten matkustajien liikkumistarpeet (Kwiatkowski 2021). Kåresdotterin ym. (2022) mukaan ensimmäinen/viimeinen kilometri on erittäin tärkeä osa matkaa, sillä tässä vaiheessa matkustaja tekee päätöksen siitä, käyttääkö hän julkista liikennettä vai ei. Moitteettomasti toimiva syöttöliikenne onkin kriittinen osa kestäviä liikennejärjestelmiä.

2.3 Polkupyörä ja juna osana henkilökohtaista liikkumista

Junalla ja pyörällä on molemmilla hyvät puolensa yksittäisinä kulkumuotoina. Junalla matkustaminen mielletään usein luotettavana vaihtoehtona, joka on samalla myös energiatehokas (Chen ym. 2022). Juna on pitkillä matkoilla nopea kulkumuoto, jolla voidaan kuljettaa paljon matkustajia samaan aikaan (Kager ym. 2016). Junalla matkustaminen mielletään myös usein ratkaisuksi ruuhkien välttämiseksi (Kwiatkowski 2021). Myös junassa työskentely voi olla syy junamatkustamiseen (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Pyörällä kulkeminen on kävelyä nopeampi, ympäristöystävällinen sekä terveellinen tapa liikkua (Tight ym. 2011; de Souza ym. 2017). Saastuttavien kulkumuotojen vaihtamisella pyöräilyyn on potentiaalia vähentää liikenteestä aiheutuvia päästöjä (Thomas & Serrenho 2024). Pyöräily on tehokas kulkumuoto lyhyillä matkoilla, ja juna taas pitkillä matkoilla (Kager ym. 2016). Pyöräily on myös halpa ja fyysisesti aktivoiva kulkumuoto, joka on nopeutensa ansiosta myös joustava tapa liikkua (Hamidi ym. 2019). Myös polttoaine- tai parkkeerauskustannuksien välttäminen voi olla syy käyttää pyörää moottoriajoneuvojen sijasta (Harvey ym. 2016).

Junan ja polkupyörän yhdistämisellä yhdeksi matkaketjuksi eli junapyöräilyksi saavutetaan monipuolisia hyötyjä. Pyöräilyllä pyritään ratkaisemaan rautatieasemalle saapuvien ihmisten ensimmäisen/viimeisen kilometrin ongelma (Chen ym. 2022). Sama ongelma on myös junamatkan jälkeen matkan loppupuolella, sillä rautatieasemalle saapuvien matkustajien täytyy vielä jatkaa matkaansa lopulliseen määränpäähänsä (Shelat ym. 2018). Pyöräilyä tarjotaan ratkaisuksi tälle ongelmalle, sillä pyöräily on kaupungissa nopeampi kulkumuoto kuin kävely, mutta silti joustavampi kuin ruuhkiin juuttuva auto (Harvey ym. 2016; de Souza ym. 2017). Junan ja pyöräilyn yhteensovittaminen parantaa siis niin sanottujen ovelta-ovelle matkaketjujen sujuvuutta (Jonkeren ym. 2021). Pyörä liityntämuotona voi siis parantaa rautatieaseman saavutettavuutta ja täten parantaa junan ja pyöräilyn integraatiota matkaketjuksi (Chen ym. 2022; Shelat ym. 2018; Villwock-Witte & van Grol 2015). Koska pyöräily on nopeampi liityntätapa kuin kävely, rautatieasemalle kohdistuvan potentiaalisen syöttöliikenteen määrä kasvaa, samoin kuin aseman palvelualue (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021; Ravensbergen ym. 2018). Joidenkin arvioiden mukaan rautatieaseman palvelualue (eng. *service area*, *catchment area*) saattaisi kasvaa jopa 25 kertaiseksi verrattuna kävelyyn (BiTiBi 2017). Nopeilla liikennemuotojen kuten junien asemilla on laajemmat saavutettavuus- eli

palvelualueet kuin hitailla liikennemuodoilla (Papon ym. 2017). Liityntäpyöräilijät ovat siis valmiita pyöräilemään pidemmän matkan rautatieasemalle kuin linja-autoasemalle.

Junapyöräilyllä on myös mahdollista kehittää koko liikennejärjestelmän toimivuutta lisäämällä raideliikenteen käyttömääriä. Esimerkiksi Washingtonissa tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että kaupunkipyöräjärjestelmän käyttömäärien kasvaessa 10 % myös paikallisen metron käyttäjämäärät kasvoivat 2,8 % (Ma ym. 2015). Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että polkupyörillä ihmisten on helppo saapua metroasemille kävelymatkaa kauemmalta etäisyydeltä. Helsingissä tehdyn tutkimuksen mukaan kaupunkipyörien ja julkisen liikenteen yhdistämisellä matka-aikoja voitaisiin nopeuttaa noin kuudella minuutilla per matka (Jäppinen ym. 2013). Matka-aikojen säästämällä saavutettaisiin taloudellisia hyötyjä niin yksilö-, kuin yhteiskuntatasolla. Pyöräilyn avulla laajentunut rautatieasemien saavutettavuusalue voi myös olla halvempi ratkaisu liityntämuotoihin kuin erillisen liityntäbussijärjestelmän ylläpitäminen (Mitra & Schofield 2019). Jokaista junapyöräilyyn investoitua euroa kohtaan järjestelmän arvioidaan säästävän neljä euroa, mikä on myös totta pelkän polkupyöräilyn kohdalla (Jyväskylän kaupungin...2015; BiTiBi 2017). Halvemman liikennejärjestelmän ylläpito voisi tarkoittaa myös kuluttajalle halvempia hintoja. Vähemmän autoriippuvainen liikennejärjestelmä mahdollistaisi myös parkkipaikkojen muuttamisen muunlaiseksi kaupunkitilaksi (BiTiBi 2017). Taloudellisten ja yhteiskunnallisten hyötyjen lisäksi onnistunut junapyöräilyn integroiminen osaksi liikennejärjestelmää voisi tuoda myös terveydellisiä hyötyjä, sillä yksityisautoilun korvaaminen junapyöräilyllä vähentäisi ruuhkia, sekä melu- ja ilmansaasteita (Martens 2004).

Junapyöräilyllä voidaan vähentää muilla kulkuneuvoilla kuten yksityisautoilla tehtyjä matkoja. Esimerkiksi Alankomaiden Randstadissa tehdyssä tutkimuksessa noin 21 % vastaajista kertoi korvanneensa autolla kuljettuja matkoja junapyöräilyllä (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Toinen Alankomaissa tehty tutkimus selvitti, että yli 10 % junapyöräilijöistä oli korvannut muiden kulkuneuvojen matkoja junapyöräilyllä (Villwock-Witte & van Grol 2015). Kolmas Alankomaissa tehty tutkimus selvitti, että 15 % yhteiskäyttöisten asemapyörien käyttäjistä kertoi korvanneensa liityntäautomatkoja rautatieasemalle pyöräilyllä (Martens 2007). Samassa tutkimuksessa selvisi myös, että asemapyörien käytöllä korvattiin myös julkisilla kulkuneuvoilla tehtyjä matkoja, taksilla tehtyjä matkoja ja yksityisauton matkustajana tehtyjä matkoja. Kansainvälisessä ”Bike-train-bike” hankkeessa selvisi, että Belgian Gentissä 22 % kaikista vastaajista (78 kpl) olisivat tehneet koko matkan autolla, jos heillä ei olisi ollut

mahdollisuutta tehdä liityntämatkaa rautatieasemalle kaupunkipyörällä (BiTiBi 2017). Saman hankkeen toisessa kyselyssä tuli ilmi, että 19 % kaikista vastaajista (264 kpl) olisi kulkenut koko matkan autolla ilman kaupunkipyörien olemassaoloa. Italian Palermossa tehdyssä tutkimuksessa tuli ilmi, että lähes puolet tutkimusalueen väestöstä asuu alueella, jolla voisi hypoteettisesti pärjätä ilman yksityisautoa pyöräyhteysien ja julkisen liikenteen yhdistämisen ansiosta (Capodici ym. 2021). Näin ei kuitenkaan välttämättä tapahdu oikeasti, vaan tutkimuksessa selvitettiin vain potentiaalia.

Junapyöräilyn joustavuudesta on apua tiheästi rakennetuissa kaupungeissa ruuhkien aikaan. Esimerkiksi Lissabonissa ruuhka-aikaan kulkevan junapyöräilijän arvioitiin liikkuvan kaupungissa nopeammin kuin autoilijan (Santos ym. 2023). Junapyöräilijällä oli mallinnuksen mukaan myös pääsy useampaan palveluun ja viheralueeseen kuin yksityisautolla liikkuvan henkilön. Papon ym. (2017) arvioivat pyöräilijöiden liityntämatkojen olevan noin 20 % lyhyempiä kuin liityntäautoilijan. Ruuhkaisuuden lisäksi myös parkkimaksujen välttäminen voi olla syy vaihtaa yksityisautoilusta junapyöräilyyn. Myös junapyöräilyn ekologinen kestävyys, nopeus tai miellyttävä käyttökokemus voivat olla syitä kulkumuodon vaihdokseen (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Junapyöräilyn aloittaminen voi johtua yhdestä suuresta elämänmuutoksesta esimerkiksi työpaikan tai asuinpaikan vaihdoksesta, tai sitten päätös voi kypsyä pikkuhiljaa vaikkapa huonontuneen tulotason tai ajan myötä kehittyneen infrastruktuurin kautta (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Junapyöräilyyn vetäviä tekijöitä voivat olla esimerkiksi huoli ympäristöstä tai pyöräilystä koettu nautinto. Yksityisautoilusta pois työntäviä tekijöitä (kohti junapyöräilyä) saattavat olla esimerkiksi polttoaineen noussut hinta tai huonontuneet parkkipaikkajärjestelyt (Harvey ym. 2016).

Junapyöräily vaatii vain vähän resursseja matkustajan näkökulmasta. Pyörät ovat tyypillisesti halpoja kulkumuotoja, eivätkä vaadi esimerkiksi vuosihuoltoja tai pakollisia katsastuksia (Papon ym. 2017). Myös junaliput voi ostaa halvalla hinnalla, jos tottuu ostamaan ne useamman viikon ennen matkaa. Pyöräily tai junalla liikkuminen eivät myöskään vaadi ajokorttia, autovakuutusta tai muutakaan byrokratiaa matkustamisen edellytyksiksi. Pyöräily on myös usein matkustajien valinta miellettyjen positiivisten terveydellisten syiden vuoksi. Esimerkiksi New Jerseyssä toteutetussa tutkimuksessa noin 70 % vastaajista ilmoitti pyöräilevänsä liityntämatkansa terveys- tai liikuntasyistä (Harvey ym. 2016). Vaikka liityntäpyöräily ei olekaan usein raskas liikuntasuoritus se saattaa silti kannustaa esimerkiksi nuoria aloittamaan junapyöräilyn (Jonkeren ym. 2021). Myös pyörällä ajamisesta aiheutuvaa hyvää mieltä

pidetään tärkeänä motivaattorina junapyöräilyn aloittamiseen (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Junapyöräilyn positiiviset vaikutukset voidaan mieltää askeleena kohti terveellisempiä kaupunkiympäristöjä.

2.4 Kansainvälisiä esimerkkejä junapyöräilystä

Junapyöräilyllä saavutetut hyödyt riippuvat siitä, kuinka suuri osa matkoista tehdään junapyöräilyllä, ja kuinka suuri osa yksityisautoilusta ja muista epäkestävästä liikennemuodoista onnistutaan korvaamaan sillä. Hyötyjen saavuttaminen ei kuitenkaan vaadi sitä, että koko matka tehtäisiin junalla ja pyörällä. Esimerkiksi pelkkä normaalisti autolla ajettu liityntämatkan korvaaminen pyöräilyllä auttaisi vähentämään päästöjä (Martens 2004). Junapyöräilyn suosio vaihtelee suuresti riippuen tutkittavasta alueesta. Junapyöräilyn mallimaa on Alankomaat, joka on tunnettu myös yleisesti laadukkaana pyöräilyvaltiona. Pyöräilyn lisäksi myös junalla matkustaminen on suosittua Alankomaissa. Alankomaiden raiteilla kulkee yli miljoona ihmistä joka päivä (Kager ym. 2016; Villwock-Witte & van Grol 2015). Pyöräilyn kulkumuotoprosentti on Alankomaissa kansallisesti 25 % (Jonkeren ym. 2021), ja 47 % kaikista junamatkustajista saapuu lähtöasemalle pyörällä (Kager ym. 2016). Myös Tanska on aktiivinen junapyöräilymaa, ja 2000-luvun alussa noin 22–25 % Kööpenhaminan vastaajien junamatkoista alkoi pyörämatkalla asemalle. Saksassa, 2000-luvun alun Münchenissä tämä luku oli junatyypistä riippuen 10–16 % (Martens 2004). Myös Japanin suurkaupungeissa on hyödynnetty junapyöräilyä matkaketjuna jo pitkään. Esimerkiksi vuonna 1985 Tokion alueen rautatieasemille pyöräili noin 13 % matkustajista, kun taas Chūkyōn alueella luku oli 27 % (Replogle 1992). Kulkumuotoprosentti kuvaa liikennemuotojen käytön jakautumista kaikkien matkojen kesken. Esimerkiksi kuinka monta prosenttia kaikista kaupungin matkoista ajetaan polkupyörällä. Kulkumuotoprosentti tunnetaan myös termillä kulkutapaosuus, ja näihin osuuksiin vaikuttavat usein maankäytön ratkaisut (Oulun seudun...2024).

Alankomaihin verratessa toisessa ääripäässä on alueita, joissa (juna)pyöräily on harvinaista. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi Yhdysvallat tai Yhdistyneet kuningaskunnat. New Jerseyyn kohdistuvassa tutkimuksessa (Harvey ym. 2016) kerrotaan, että alle 1 % NJ Transitin junamatkustajista saapuu asemalle pyörällä. Amerikan kansallinen joukkoliikenneyhdistys selvitti, että pyöräilyä käytetään saapumis- ja lähtömuotona julkiselle liikenteelle noin kahdessa prosentissa matkoista (Wang & Liu 2013). Vastaavasti Yhdistyneissä kuningaskunnissa

junapyöräilijöiden määrä lähtöasemalle on huomattavasti pienempi kuin Alankomaissa tai Tanskassa. Noin 2–3 % junamatkoista alkoi pyöräilymatkalla lähtöasemalle (Martens 2004). Wang & Liu (2013) huomauttavat, että joissakin Yhdysvalloissa tehdyissä kyselyissä pyöräilyä ei edes huomioida erikseen liityntämuotona. Heidän mukaansa esimerkiksi APTA:n (*American Public Transportation Association*) vuoden 2007 kyselyssä pyöräily yhdistettiin ”muut saapumis-/lähtemismuodot” kategoriaan (vapaasti suomennettu).

Vuonna 2020 toteutetussa kirjallisuuskatsauksessa selvisi, että Euroopan unionin arvioitu keskiarvo junapyöräilijöille on noin 4 % kaikista junalla matkustavista (van Mil ym. 2021). Alankomaat ja Tanskan suurimmat kaupungit erottuvat tästä joukosta siis hyvin selvästi. Kanadan suurkaupunki Torontossa tehdyssä tutkimuksessa kerrotaan, että metro- ja junapalveluita tarjoavan Metrolinxin asemille pyöräilee noin 1 % lähtevistä matkustajista (Mitra & Schofield 2019). Tutkimuksessa huomautetaan myös, että Metrolinx toivoo luvun nousevan 2–4 prosenttiyksikköön vuoteen 2031 mennessä. Kaikkialla Pohjois-Amerikassa ei kuitenkaan ole näin alhaisia prosentteja junapyöräilijöitä. San Franciscon BART rautatieasemille matkustettiin pyörällä neljässä prosentissa matkoista vuonna 2008 (Cervero ym. 2013). Samalla alueella olevalla Ashbyn rautatieasemalla liityntäpyöräilijöiden määrä oli noin 11,7 % samana vuonna.

Valtioiden välisten erojen lisäksi myös valtioiden sisällä saattaa esiintyä suuria alueellisia eroja. Esimerkiksi aiemmin mainittu Alankomaiden kulkumuotoprosentti pyöräilylle on kansallisesti 25 %, mutta joissakin isoissa kaupungeissa luku saattaa nousta 50 prosenttiyksikköön (Jonkeren ym. 2021). Pinta-alaltaan suurissa valtioissa on haastavaa antaa tarkkaa yleispätevää arviota junapyöräilijöiden määrästä kansallisesti, sillä maaseutujen ja kaupunkien rakenteet ovat todella erilaisia. Esimerkiksi Ranskan maaseudulla sijaitsevassa Amboisessa rautatieasemalle saapumiseen ja sieltä lähtemiseen käytetään pyörää noin seitsemässä prosentissa matkoista (Midenet ym. 2018). Tämä luku kuitenkin eroaa suurien kaupunkien lukemista tai kansallisesta keskiarvosta. Weliwitiya ym. (2019) kertovat, että alle 1 % vastaajista saapui Melbournen rautatieasemalle pyörällä. Heidän mukaansa tämä on linjassa Australian kansallisen trendin kanssa, jonka mukaan noin 1 % vastaajista on käyttänyt junan ja pyörän yhteistä matkaketjua kuukauden sisällä vastauksesta. Yhden kaupungin tulos ei kuitenkaan automaattisesti edustava koko valtion keskiarvoa, joten tilastoja tulkittaessa tulee olla huolellinen, ettei tee vääriä yleistyksiä.

Suomessa junapyöräilyä on tehty hyvin vähän tutkimusta. Kaupungeilla tai maakuntaliitoilla ei ole omia tutkimuksia aiheesta, ja ainoa valtakunnallinen tutkimus, jossa aihetta käsitellään, on vuoden 2021 henkilöliikennetutkimus (julkaistu verkossa 2023), jossa junapyöräily on kokonaisuudessaan pieni osa tutkimusta. Pyörien liityntäpysäköinnistä rautatieasemilla on tehty muutama selvitys ja ennuste, mutta niissäkään ei selviä kuinka suuri osa junamatkailijoista hyödyntää pyörää matkaketjussa. Helsingin seudun liikenteen eli HSL:n vuoden 2018 lippulajitutkimus lähijunaliikenteessä (julkaistu verkossa 2019) on ainoa Suomen selvitys, jossa mainitaan tapahtuneiden junapyörämatkojen jakauma. Tutkimuksen mukaan 3,8 % lähijunalla liikkuvista ihmisistä käytti liityntämuotonaan polkupyörää. Pyörän suosio liityntämuotona vaihtelee kuitenkin suuresti riippuen rautatieasemasta. Esimerkiksi Hyvinkäällä 15 % lähijunan käyttäjistä matkusti asemalle pyörällä. Helsingin päärautatieasemalla tämä luku oli noin 1,6 % ja Pasilan asemalla noin 2,5 %. HSL:n lippitutkimukseen vastasi 37 783 henkilöä, joista 3,8 % kertoi käyttävänsä pyörää liityntämuotona. Tämä tarkoittaa noin 1 436 ihmistä. Tutkimus toteutettiin 25 arkipäivän aikana, joten lähijuna-asemille saapui pyöräilijöitä keskimäärin 57 joka arkipäivä. HSL lippitutkimuksessa saatuja tietoja verrattiin muihin Euroopan kaupunkeihin Väyläviraston vuoden 2022 julkaisussa ”Liityntäpysäköintihankkeiden määrittely ja priorisointi”. Vaikka tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia, niin ero esimerkiksi Tanskan tai Alankomaiden kaupunkeihin on selvä. Myös joissakin Ruotsin kaupungeissa pyöräilläään rautatieasemalle ahkerammin kuin Suomessa. Selvityksessä kerrotaan, että Malmössä ja sen viereisessä Lundissa pyöräilyn kulkutapamuoto liityntämuotona on noin 20 % (Liityntäpysäköintihankkeiden...2022).

Kysyttäessä joukkoliikenteen matkustajilta heidän valmiudestaan käyttää polkupyörää liityntämuotona asemalle, tulokset vaikuttavat usein puoltavan tätä. Esimerkiksi Montrealissa tehdyssä tutkimuksessa (Bachand-Marleau ym. 2011) noin 63 % vastaajista oli valmis yhdistämään pyöräilyn joukkoliikennematkaan. Toronton seudulla tehdyssä tutkimuksessa (Mitra & Schofield 2019) 32,5 % vastaajista ilmaisi kiinnostuksensa aikaisempaa tiheämpään junapyöräilyyn. Tällaiset lukemat eivät kuitenkaan ole verrattavissa oikeasti tapahtuviin matkoihin. Esimerkiksi Mitran & Schofieldin tutkimuksessa alueen toteutunut junapyöräilyprosentti oli 1 %. On siis tärkeää erottaa, milloin tutkimuksessa selvitetään tapahtuneita matkoja ja milloin vastaajien arviota heidän halukkuudestaan.

2.5 Liikenneympäristön olosuhteiden vaikutus junapyöräilyyn

Junapyöräily yhdistää kahden liikkumismuodon mahdollisuudet, mutta junapyöräilyä voi tukea tai haitata monenlaiset erilaiset tekijät esimerkiksi ilmastollisista ja yhteiskunnallisista tekijöistä yksilöllisiin ominaisuuksiin asti. Se, kuinka paljon nämä junapyöräilyyn liittyvät olosuhteet vaikuttavat matkan houkuttelevuuteen riippuu matkustajasta itsestään, sillä junapyöräily alkaa aina matkustajan päätöksellä valita tilanteeseen sopiva matkaketju.

Yksi suurimmista junapyöräilyä tukevista taustavaikutteista on riittävän laadukas infrastruktuuri. Pyöräilyn tapauksessa tämä tarkoittaa esimerkiksi tarpeeksi hyvälaatuisia pyöräteitä tai rauhallisia katuja, joilla pyöräillä. Esimerkiksi Mitra & Schofield (2019) selvittivät, että melkein 90 % vastaajista olisi valmis pyöräilemään rautatieasemalle erillistä pyörätietä pitkin, vaikka se kulkisi ison tien varrella. Samassa tutkimuksessa tuli ilmi, että vain noin 40 % vastaajista olisi valmis pyöräilemään ison tien varrelle maalattua pyöräkaistaa pitkin. Tämä tulos saatiin Torontosta, jossa junapyöräily kulkumuotona on pieni. New Jerseyssä tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että pyöräinfrastruktuurin kehittäminen on tärkeä tapa lisätä junapyöräilyn integraatiota työmatkaliikenteeseen (Harvey ym. 2016). Tutkimukseen vastanneet toivoivat laadukkaampien pyöräteiden lisäksi myös mieluisempaa valaistusta ja erityisesti parempaa pyöräpysäköintiä. Rautatieasemilla sijaitseva pyöräpysäköinti onkin noussut kansainvälisessä tutkimuksessa erittäin tärkeäksi tekijäksi junapyöräilyn kannustamiseen, sillä sen koetaan olevan yleisesti toimivampi ratkaisu kuin pyörien tuominen junaan. Esimerkiksi Nello-Deakin & Brömmelstroet (2021) kertovat, että pyöräpysäköintiin panostaminen saattaa olla välttämätön investointi, jos junapyöräilyn halutaan kasvavan. Puello & Geurs (2015) saivat selville tutkimuksessaan, että korkeaksi mielletty infrastruktuurin laatu erityisesti pyöräpysäköintiin liittyen lisää pyöräilyn liityntämatkoja joukkoliikenteen asemille Alankomaissa. Muita infrastruktuuriin liittyviä parannuksia ovat esimerkiksi selkeämpi liikenteenohjaus liikennemerkkien avulla sekä automatisoidut ovet, jotta mahdollinen pyörän kantaminen mukaan junaan olisi helpompaa (Harvey ym. 2016). Myös erillistä pyörämatkustajille tarkoitettua junavaunua ehdotettiin ratkaisuksi ruuhka-ajan matkustamiseen Kanadan suurkaupungeissa (Ravensbergen ym. 2018).

Vaikka pyöräily liityntämuotona kasvattaakin rautatieaseman palvelualueita, pyöräilynkin miellyttävyydellä on rajansa. Osa väestöstä saattaa jäädä rautatieasemien palvelualueiden

ulkopuolelle liian pitkän liityntämatkan vuoksi. Liityntämatkan pituus onkin yksi tärkeimmistä junapyöräilyn kysyntään vaikuttavista tekijöistä (van Mil ym. 2021). Vuonna 2018 julkaistussa tutkimuksessa 35 % vastaajista, jotka eivät pyöräilleet rautatieasemalle ilmoittivat tämän johtuvan siitä, että asema oli liian kaukana (Ravensbergen ym. 2018). Sijainnin kasvaessa myös matkustukseen käytetty aika kasvaa, mikä tyypillisesti vähentää halukkuutta pyöräillä asemalle. Yhtä yleispätevää maksimipituutta liityntäpyöräilylle ei ole, vaan arviot vaihtelevat eri tutkimusten välillä. Esimerkiksi New Jerseyyn kohdistuvassa tutkimuksessa sopivan liityntäpyöräilymatkan arvioitiin olevan 800 m–4,8 km, sillä tämä matka olisi liian pitkä käveltäväksi mutta liian lyhyt moottoriajoneuvoille (Harvey ym. 2016). Sopivaksi pyöräilymatkan pituudeksi on kansainvälisessä tutkimuksessa ehdotettu myös esimerkiksi 4–5 km (Martens 2004). Noin viiden kilometrin maksimipituus vaikuttaa olevan toistuva arvio sopivalle liityntäpyöräilymatkalle (Kager ym. 2016; van Mil ym. 2021). Van Mil ym. (2021) selvittivät, että liityntäpyöräilyyn käytetyn ajan voidaan ajatella olevan 0,11 euroa minuutilta. Matkan kasvaessa kasvavat myös liityntäpyöräilyn mielletyt kustannukset. Paremmalla kaupunki- ja liikennesuunnittelulla voidaan siis kehittää rautatieasemien palvelualueita ja kannustaa junapyöräilyn aloittamiseen. Pinnanmuodotkin vaikuttavat liityntämatkojen miellyttävyyteen, sillä tasaisella tiellä on mukavampaa ajaa kuin ylämäkeen (Ma ym. 2015). Esimerkiksi Perun pääkaupungin Liman yksi hyvistä pyöräilyolosuhteista on se, että kaupunki on rakennettu melko tasaiselle alueelle (Ortegon-Sanchez & Hernandez 2016).

Polkupyörien omistus vaihtelee suuresti alueittain ja valtioittain. Alankomaissa henkilökohtaisen pyörän omistus on todella yleistä (99 % vastaajista vuoden 2021 tutkimuksessa), kun taas Limassa noin 30 % kotitalouksista omistaa ainakin yhden polkupyörän (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021; Ortegon-Sanchez & Hernandez 2016). Pyörän omistuksella on havaittu olevan merkitys junapyöräilyn suosioon, joten pyörien lisääntyneellä saatavuudella voitaisiin kannustaa junapyöräilyn aloittamiseen (de Souza ym. 2017). Pyörän puute ei kuitenkaan ole välttämättä kynnyskysymys, sillä on muita ratkaisuja, joilla tukea junapyöräilyn aloittamista. Yksi näistä ratkaisuista on yhteiskäyttöiset kaupunki- tai asemapyörät. Kaupunkipyöräjärjestelmien idea pohjautuu yhteiskäyttöisiin pyöriin, joita voi vuokrata kaupunkipyöräasemilta, ja palauttaa haluamalleen asemalle (Kabra ym. 2020). Kaupunkipyöräjärjestelmillä voidaan lisätä junapyöräilyn joustavuutta, sillä omaa pyörää ei tarvitse jättää rautatieasemalle, vaan sinne voi saapua yhteiskäyttöisellä pyörällä. Toinen versio kaupunkipyöräistä ovat asemapyörät, joiden vuokraus- ja palautusasemat keskittyvät joukkoliikenteen tärkeille asemille. Esimerkkinä asemapyöräjärjestelmästä on Alankomaissa

2000-luvun alussa perustettu ”OV-fiets”, joka kasvoi nopeasti yli sadan tuhannen käyttäjän laajuiseksi vuoteen 2013 mennessä (Villwock-Witte & van Grol 2015). OV-fiets asemapyörät perustettiin tarkoituksena lisätä junamatkustajien määrää Alankomaissa, sillä järjestelmän perustajat ymmärsivät pyörän potentiaalin nopeana liityntämuotona (Villwock-Witte & van Grol 2015). Kaupunkipyörien alhainen hinta käyttäjälle mahdollistaa nopeuden lisäksi myös halvan tavan matkustaa rautatieasemalle. Ruuhka-aikana jotkin asemat saattavat kuitenkin olla tyhjiä, mikä vaikeuttaa liityntäpyöräilyä rautatieasemille tai sieltä pois. Pyörien ja vuokra-asemien riittävä saatavuus asemien lähistöllä vaikuttaa positiivisesti kaupunkipyöräilijöiden määrään (Chen ym. 2022).

Junapyöräilyn toimivuuteen vaikuttaa alueella vallitseva kulttuuri, joka ilmenee monilla eri tavoilla. Esimerkiksi Alankomaissa pyörien ja junien ahkera käyttö on vakiintunut alueen liikennekulttuuriin, kuten suurista junan, pyörän ja junapyöräilyn kulkumuotoprosenteista voi päätellä. Alankomaita nostetaan kerta toisensa jälkeen jalustalle junapyöräilyn johtotähtenä (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021; Jonkeren ym. 2021; Kager ym. 2016). Alankomaissa pyöräilykulttuuri näkyy myös kaupunkien viestinnässä ja suunnitelmissa. Jo 1990-luvulla Alankomaissa julkaistiin kansallinen ”Bicycle Master Plan” eli pyöräilysuunnitelma, jonka tarkoituksena oli kehittää pyöräilyn olosuhteita valtion sisällä (Martens 2007). Alankomaiden vastakohtaksi voidaan esittää Yhdysvaltoja, jossa junapyöräily ei ole vielä saavuttanut samanlaista suosiota kuin Alankomaissa.

Alueiden väliset kulttuurierot eivät kuitenkaan rajoitu vain kulkumuotoprosentteihin. Alankomaissa pyörien tuominen juniin ei ole tyypillistä, mutta Yhdysvalloissa tämä on yleistä junapyöräilijöiden piirissä. Yhdysvalloissa ei nimittäin ole saatavilla samankaltaista laajamittaista pyöräpysäköintiä kuin Alankomaissa, ja vaikka olisi, ei sitä välttämättä hyödynnettäisi. Esimerkiksi Yhdysvaltojen Portlandissa tehdyssä kyselyssä 76 % vastaajista kertoi, että ei olisi valmis pysäköimään pyöräänsä katettuun ja vartioituun pyöräpysäköintiin, vaikka tähän annettaisiin mahdollisuus (Pucher & Buehler 2009). New Jerseyssä tehdyssä tutkimuksessa ilmeni, että rautatieasemien pyöräpysäköintimahdollisuudet olivat heikkoja, ja 19 % asemista oli täysin vailla pyöräpysäköintipaikkoja (Harvey ym. 2016). Samassa tutkimuksessa tuli selville myös rautatieasemia ympäröivä huono pyöräinfrastruktuurin tila. Esimerkiksi vain kahdella prosentilla asemien läheisistä teistä oli kunnollisia pyöräteitä. Tästä huolimatta valtaosa tutkimuksen kyselyyn vastanneista oli tyytyväisiä pyöräily-ympäristöön.

New Jerseystä kerätyssä kohderyhmästä (Harvey ym. 2016) saatiin kuitenkin myös parannusehdotuksia. Tyytymättömyyttä herätti erityisesti turvallisuuteen liittyvät tekijät. Vastajaat eivät tunteneet oloaan turvalliseksi pyöräillessään lähellä nopeaa autoliikennettä. Lisäksi he kokivat, että muut tienkäyttäjät eivät kunnioittaneet heidän pyöräilyään. Turvallisuuskulmat nousivat New Jerseyyn lisäksi esiin myös Toronton ja Ontarion alueilla, joissa 22 % vastaajista koki turvattomuutta ajaessaan pyörällä rautatieasemalle tai sieltä pois (Ravensbergen ym. 2018). Myös tässä tutkimuksessa turvattomuuden syynä pidettiin moottoriajoneuvojen kuljettajia sekä erillisten pyöriteiden puutetta. Alankomaissa laadukas pyöräinfrastrukturi ei kuitenkaan ole ainoa tapa, jolla junapyöräilyyn kannustetaan. Edellä mainitut kaupunkipyöräjärjestelmät vaikuttavat junapyöräilyn suosioon, ja päätoimiset opiskelijat voivat saada valtiolta ilmaisen julkisen liikenteen vuosikortin, jolla pystyy matkustamaan myös junalla kaikkialla Alankomaissa (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Jyväskylän kaupungin pyöräilyn edistämishjelmassa (2015) käytetään Belgiassa sijaitsevaa Gentin kaupunkia esimerkkinä onnistuneesta pyöräilykaupungista. Gentissä lapsille on tarjottu muun muassa ilmaisia heijastinliivejä ja pyöräilykypäriä, minkä tarkoituksena on lisätä pyöräilyn suosiota ja turvallisuutta (Jyväskylän kaupungin...2015). Tällaiset poliittiset päätökset ja ”pehmeä infrastrukturi” tukevat junapyöräilyn kehittymistä. On selkeää, että laajalla mittakaavalla tarkasteltuna Yhdysvallat on autoilusta riippuvainen maa, kun taas Alankomaissa vallitsee vahvempi (juna)pyöräkulttuuri.

2.6 Sosio-demografisia taustatekijöitä junapyöräilyn valinnassa

Junapyöräilijöiden henkilökohtaiset ominaisuudet kuten ikä, sukupuoli ja tulotaso vaihtelevat alueittain. Esimerkiksi Alankomaissa Randstadin alueella toteutetussa kyselyssä selvisi, että vastanneiden junapyöräilijöiden ikäjakauman keskiarvo oli 36 vuotta, ja joukossa oli 66 % yliopistotutkinnon omistavia ihmisiä (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Samassa tutkimuksessa selvisi myös, että noin 55 % vastanneista (493 henkilöä) kuului korkean tulotason joukkoon. Tutkimuksessa kerrotaan, että junapyöräilijät ovat tyypillisesti keskiarvollista alankomaalaista nuorempia, korkeammin koulutettuja sekä paremmin toimeentulevia. Jonkeren ym. (2021) tutkivat Alankomaiden junapyöräilyä koko valtion tasolla. Heidän tuloksensa olivat linjassa Randstadissa tehdyn tutkimuksen kanssa niin koulutustasolla, kuin toimeentulonkin puolesta. Tutkimuksessa selvisi, että ahkerasti junapyöräilyä käyttävässä ryhmässä lähes 20 % matkustajista on eläkkeellä. Junapyöräilijöiden ikäjakauma on kuitenkin

keskimäärin nuorempi kuin koko väestön keskiarvo. Jonkeren ym. pohtivat tälle syyksi esimerkiksi sitä, että nuorilla on suurempi tarve liikkua nopeasti ympäri kaupunkia aktiivisen elämäntyyliinsä vuoksi, ja junapyöräily on todettu tähän tehokkaaksi ratkaisuksi. Kiinassa tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että vanhat ja alempiin tuloluokkiin kuuluvat ihmiset eivät pyöräile paljoa metroasemille, ainakaan kaupunkipyöriä käyttäen (Ji ym. 2017). Sen sijaan tutkimuksessa kerrotaan, että hyvätuloiset ja nuoret työmatkalaiset käyttävät kaupunkipyörää liityntämatkana metropysäkeille eniten.

New Jerseyssä tehdyssä tutkimuksessa toistui samanlaisia trendejä kuin Alankomaissa. Suurin osa vastaajista oli hyvin toimeentulevia ja korkeasti koulutettuja 25–44-vuotiaita ihmisiä (Harvey ym. 2016). Ero näiden kahden tutkimuksen välillä on kuitenkin se, että New Jerseyssä junapyöräilijät olivat ylivoimaisella enemmistöllä miehiä (85–89 %), kun taas Randstadissa junapyöräilijöinä olivat yhtä usein miehet kuin naiset (51 % & 49 %) (Harvey ym. 2016; Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). New Jerseyssä junapyöräilijöistä melkein kaikki olivat palkkatöissä. Torontossa ja Ontariossa tehty tutkimus kertoo, että kaksi kolmasosaa alueen junapyöräilijöistä oli miehiä (Ravensbergen ym. 2018). Yli 150 000 dollaria vuodessa tienaavien osuus junapyöräilijöistä oli iso, mutta suhteellisesti alemman tuloluokan matkustajat pyöräilevät enemmän rautatieasemille, ja ovat myös hyvätuloisempia kiinnostuneempia junapyöräilystä. Nämä tulokset herättävät kysymyksen siitä, voisiko alemman tuloluokan suhteellinen junapyöräilyprosentti olla isompi myös muissa tutkimuksissa, esimerkiksi New Jerseyssä tai Randstadin tutkimuksissa. Ravensbergen ym. tutkimuksessa tutkimusalueiden junapyöräilijöiden ikäjakauma vaikutti olevan samaa tasoa kuin aiemmissa tutkimuksissa, sillä suurin junapyöräilijöiden määrä keskittyi ikävuosien 25–44 välille. Myös Wang & Liu (2013) huomauttavat, että pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhdistäminen on tyypillistä nuorten matkustajien joukossa. Samassa tutkimuksessa ilmenee myös, että 2000-luvun lopulla suurin osa Yhdysvaltojen junapyöräilijöistä oli miehiä. Tutkimuksen tulokset ovat samaa mieltä Ravensbergen ym. kanssa siitä, että alemmien tuloluokkien matkustajien junapyöräilyprosentit voivat olla suhteellisesti suurempia kuin isompien tuloluokkien matkustajien.

Van Mil ym. (2021) suorittama kansainvälinen kirjallisuuskatsaus kertoo kattavasti junapyöräilyä tukevista olosuhteista sekä junapyöräilijöiden henkilöprofiileista. Heidän tutkimuksessaan selvisi, että korkeakouluopiskelijoiden, keski- ja korkeatuloisten sekä työmatkaliikenteen matkustajamäärät ovat lupaavia ennusteita junapyöräilyn suosiolle. He perustelevat tätä tutkimuksilla esimerkiksi Alankomaista, Yhdistyneistä kuningaskunnista sekä

Yhdysvalloista. He kertovat, että matkan tarkoituksella, matkustusmäärällä ja muilla henkilökohtaisilla ominaisuuksilla on myös vaikutusta junapyöräilyyn. Van Mil ym. korostavat myös, että junapyöräilijöiden henkilöprofiilin merkitys vaihtelee alueesta toiseen.

Mitra & Schofield (2019) selvittivät, millaisia ryhmiä junapyöräilijöistä voidaan muodostaa. Torontossa tehdyssä tutkimuksessaan he jakoivat junapyöräilijät neljään eri ryhmään. Nämä ryhmät ovat turvallisuusorientoituneet junapyöräilijät, junapyöräilyä tukevia tiloja vaativat satunnaispyöräilijät, vapaa-ajan pyöräilijät sekä joustavat yleispyöräilijät (vapaasti suomennettu). Mitran ja Schofieldin tutkimuksessa yleispyöräilijöiden ryhmälle nimitettiin tavallista parempi vaikeiden sääolosuhteiden sietokyky, vaikka tutkijat itsekin huomauttavat, että tälle ei löydetty tarkkaa syytä. Lisäksi tutkijat päättelivät yleispyöräilijöiden olevan muita fyysisesti aktiivisempia. Turvallisuusorientoituneet junapyöräilijöiden ominaisuuksiin kuului naisten suuri määrä, sekä muita suurempi huoli pyöräilyn turvallisuudesta vilkkaiden liikenneväylien läheisyydessä. Nimensä mukaisesti osa junapyöräilijöistä asettaa matkaketjua tukevalle infrastruktuurille isomman painoarvon kuin muut ryhmät. Tutkimuksessa mainitut vapaa-ajan pyöräilijät pyöräilivät usein hyvällä säällä, eikä heitä häirinnyt vieressä kulkeva vilkas tieliikenne. Kaikki ryhmät vaikuttivat arvostavan pyöräilyn joustavuutta ja nopeutta.

Tutkijat pyrkivät usein jakamaan junapyöräilijöitä ryhmiin analysoinnin helpottamiseksi. Yhtä muita ylitse olevaa luokittelujärjestelmää on kuitenkin vaikeaa luoda, joten tutkijoiden tulkinnat ryhmistä eroavat aina jonkin verran. Ryhmiä voidaan luokitella esimerkiksi elämäntavan, matkan tarkoituksen tai muiden ominaisuuksien perusteella (Mitra & Schofield 2019). Junapyöräilijöiden luokitteluun saatetaan nähdä mielekkäänä esimerkiksi kaupunkikehityksen kannalta, kun pohditaan keinoja lisätä kestävien liikennemuotojen kulkutapaosuutta. Tällöin kaupunki- ja liikennesuunnittelijat tarvitsevat tietoa siitä, millaiset olosuhteet kannustavat tai estävät junapyöräilyn aloittamisen. Junapyöräilijöiden jakamista joukkoihin voidaan toisaalta pitää myös keinotekoisena, sillä ryhmä koostuu lopulta yksilöistä, joista kaikki eivät varmasti sovi tutkijoiden tekemiin yleistyksiin. Mitra & Schofield itsekin huomauttavat, että pyöräilymatkan mielletty turvallisuus ja mukavuus riippuvat myös esimerkiksi matkan tarkoituksesta ja muista tekijöistä.

2.7 Junapyöräilyn monipuoliset matkakohteet

Junapyöräilijöillä on monenlaisia eri tarkoituksia ja määränpäitä matkalleen. Esimerkiksi Alankomaiden Randstadissa tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että säännöllisistä junapyörämatkoista 65 % liittyi työhön, kun taas 29 % liittyi opiskeluun (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Muita syitä olivat esimerkiksi urheiluharrastukset ja vierailumatkat perheen luokse. Givoni & Rietveld vuoden 2007 tutkimuksessaan selvittivät, että suurin osa rautatieasemille saapuvista pyöräilijöistä on joko työssäkäyviä tai opiskelijoita. Jonkeren ym. (2021) tutkimuksessa kerrotaan, että säännöllisesti junapyöräilyä käyttävien matkustajien syy matkaketjun hyödyntämiseen liittyy useimmiten joko työhön, sosiaaliseen elämään tai vapaa-aikaan. Junapyöräilyn muita määränpäitä olivat mm. opiskeluun liittyvät paikat. Junapyöräilijöiden pyöräilyosuuden suosittuja aktiviteetteja ovat Jonkeren ym. mukaan mm. kaupassa tai ravintolassa käyminen ja postin vieminen. Alankomaiden lisäksi myös Saksassa ja Yhdistyneissä kuningaskunnissa työ- ja opiskelumatkat korostuivat junapyöräilijöiden joukossa (Martens 2004). Työ- ja opiskelumatkat ovatkin yksi tärkeimmistä junapyöräilyn matkatyypeistä.

Eri alueiden junapyöräilijöillä on myös erilaisia trendejä siinä, millaista pyörää suositaan lähtö- ja saapumismatkoilla. Joskus pyörän puute aiheuttaa sen, ettei yhteen suuntaan liityntämatkansa pyörällä tehnyt matkustaja tee seuraavaa liityntämatkaa pyörällä. Matkustajan kotia lähelle oleville rautatieasemille on tyypillisesti enemmän saapumismatkoja pyörillä, kuin määränpään rautatieasemalle on saapumisia. Esimerkiksi Alankomaissa vuonna 2016 jopa 43 % junamatkoista alkoi liityntäpyöräilyllä rautatieasemalle, kun taas matkan toisessa päässä paluumatkalla liityntäpyöräilijöiden osuus oli vain 14 % (Jonkeren ym. 2021). Alankomaissa lähes jokainen omistaa pyörän, ja liityntämatkan päätteeksi se jätetään pyöräparkkiin lähes aina (Jonkeren ym. 2021; Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021). Joillakin matkustajilla on kuitenkin toinenkin pyörä, jota he käyttävät junamatkan toisessa päässä. Esimerkiksi Alankomaissa 73 % kyselyyn vastanneista junapyöräilijöistä kertoi, että he käyttävät omistamaansa pyörää junamatkan jälkeen määränpäässään (Jonkeren ym. 2021). Tämä vaihtelee kuitenkin suuresti, ja tutkimuksen mukaan esimerkiksi Utrechtin kaupungissa lukema oli noin 26 %. Utrechtissa sen sijaan käytetään rautatieasemalta lähtemiseen usein asemapyöriä, joiden osuus poislähtömatkoista on 44 %. Eindhovenissa käytetään paljon taittopyöriä, joita on

helppo kuljettaa. Niiden kulkumuotoprosentti rautatieasemalta poislähtevistä pyöristä on jopa 65 %.

Polkupyörää ei kuitenkaan aina käytetä molempiin suuntiin. Matkustaja saattaa esimerkiksi pyöräillä rautatieasemalle omalla pyörällään ja parkkeerata sen asemalle. Jos matkustajalla ei ole määränpääasemalla toista pyörää tai käyttöoikeutta kaupunkipyöriin, saattaa hän jatkaa matkaa vaikkapa kävelen tai julkisilla kulkuneuvoilla. Esimerkiksi Rotterdamissa kodin puoleiselle rautatieasemalle pyöräilee omalla pyörällään 39 %, kun taas kävelyn kulkutapaosuus on 27 %. Junamatkan jälkeen valintana on oma pyörä 14 % ajasta, kun taas kävelyn osuus on 45 %. Bussi/juna/metro yhdistelmälle vastaavat lukemat ovat 29 % ja 35 % (Jonkeren ym. 2021).

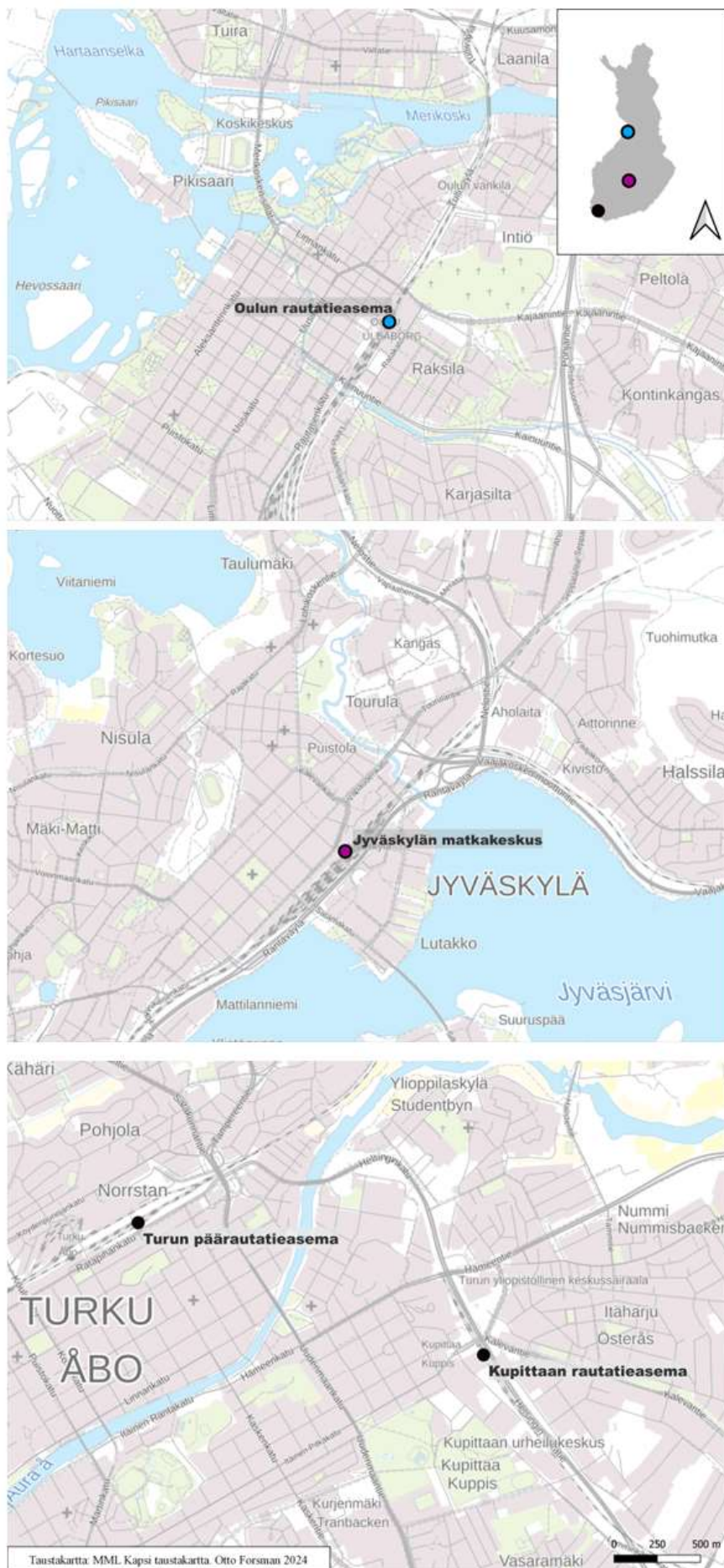
Kokonaisuutena junapyöräily on fyysistä aktiivisuutta vaativa ja ympäristöllisesti kestävä liikkumisen muoto, joka yhdistää kaksi hyvin erilaista liikkumismuotoa yhdeksi matkaketjuksi. Junapyöräilyn edellyttäjinä ovat esimerkiksi laadukas infrastruktuuri ja matkaketjua puoltava pyöräilykulttuuri. Junapyöräilyn tarkoitus ja valittu liityntämuoto saattavat vaihdella riippuen esimerkiksi säästä tai matkustajan henkilökohtaisista taustatekijöistä (ikä, sukupuoli, tulotaso yms.). Onnistuessaan tavoitteissaan junapyöräily voidaan mieltää tärkeäksi osaksi liikennejärjestelmää ja korvaavana liikkumismuotona yksityisautoilulle, joka ei ole paikallisesti tai globaalisti kestävä ratkaisu pitkällä tarkasteluajalla. Joillakin alueilla, esimerkiksi Alankomaiden suurissa kaupungeissa, junapyöräily on jo tärkeä osa alueen liikennejärjestelmää. Junapyöräilyllä on siis realistista potentiaalia syrjäyttää yksityisautoilua, eikä liikennesuunnittelijoiden tai poliitikkojen tarvitse tukeutua pelkkään spekulatioon.

2.8 Tutkimusalueet

Tutkielman tutkimusalueet ovat Turku, Jyväskylä ja Oulu. Valitsin nämä kaupungit, sillä ne ovat aineiston kannalta parhaiten vertailtavissa keskenään. Kaikki kolme kaupunkia ovat maakuntakeskuksia, ja merkittäviä työ- sekä asukaskeskittymiä. Jyväskylä on alueista pienin asukaslukunsa perusteella, sillä alueella asuu noin 148 000 asukasta. Turku ja Oulu taas ovat ylittäneet kahdensadantuhannen asukkaan rajapyykin (Väestörakenne 2024). Otan kaupunkien välisen asukason huomioon tutkimusmenetelmissä, joten ero ei vähennä tulosten luotettavuutta. Tutkimusalueen kaupunkien rautatieasemat ovat maakuntiansa vilkkaimmat, ja

ne sijaitsevat lähellä kaupunkien keskustoja. Ainoa poikkeus tähän on Kupittaaan rautatieasema, jota tarkastelen Turussa päärautatieaseman lisäksi. Turussa on myös kolmas rautatieasema, joka sijaitsee lähellä satamaa. En kuitenkaan ota Turun sataman rautatieasemaa tarkasteluun mukaan, sillä sen matkustajamäärä ja vaikutus alueen matkustajaliikenteelle on Turun päärautatieasemaa ja Kupittaaan asemaa pienempi.

Rautatieasemien läheisyys kaupunkien keskustoihin tekee näistä kaupungeista otolliset tarkastelua varten, sillä liityntämuotona tarkasteltava polkupyöräily keskittyy lähelle kaupunkien keskustoja. Rautatieasemien etäisyydet kaupunkien keskustoista ovat samankaltaiset, mikä edistää kaupunkien vertailukelpoisuutta. Valituissa kaupungeissa ei myöskään ole lähijuna- tai raitiotieliikennettä toisin kuin esimerkiksi Tampereella. Turun, Jyväskylän ja Oulun keskustat ovat rakennettu ruutukaavan mukaan, ja rautatieasemat sijaitsevat samankaltaisissa kohdissa suhteessa esimerkiksi liikekeskustaan, poikkeuksena tästä on Kupittaaan asema. Erityisesti Turun ja Jyväskylän rautatieasemien sijainneissa on samankaltaisuuksia, sillä molemmat niistä sijaitsevat ydinkeskustan reuna-alueilla (kuva 1). Oulun läpi kulkeva rautatie taas halkaisee keskustan kahteen osaan, niin että rautatieaseman itäpuolelle jää Raksilan alue. Jyväskylän aseman itäpuolelle jää kuitenkin Lutakon kaupunginosa, joka mielletään keskustaan kuuluvaksi, joten samankaltaisuuden Turun kanssa eivät ole täydelliset.



Kuva 1. Tutkimusalueiden rautatieasemat.

Kaupunkien kaukojunaliiikenteen liikennevirrat jakautuvat kaupunkien välillä suhteellisen tasaisesti. Vilkkain kolmesta kaupungista on Oulu, jonka rautatieaseman saapuvien ja lähtevien kaukojunien matkustajien summa oli noin 2,88 miljoonaa matkustajaa vuonna 2023 (Kaukoliikenteen matkat...2024). Suurin osa näistä matkoista suuntautui Oulu-Ylivieska rataosuudelle. Turku on kolmesta kaupungista seuraavaksi vilkkain kaukojunaliiikenteen matkustajamäärien mukaan. Turun yhteenlaskettu matkustajamäärä oli noin 2,13 miljoonaa matkustajaa vuonna 2023. Näistä matkoista suurin osa (1,44 miljoonaa) kohdistui itäradalle, eli Kupittaaan asemalle päin tai sieltä itään päin. Jyväskylä on kolmesta tarkasteltavasta kaupungista hiljaisin matkustajamääränsä mukaan, sillä Jyväskylän rataosuuksilla kaukojunalla liikkuvien ihmisten määrä oli noin 1,69 miljoonaa vuonna 2023. Noin 1,24 miljoonaa eli suurin osa näistä matkoista suuntautui Oriveden ja Jyväskylän väliselle rataosuudelle. Kolmen tarkasteltavien kaupunkien erot ovat kuitenkin valtakunnallisesti melko pieniä, joten kaupungit ovat vertailukelpoisia. Esimerkiksi Tampereen läheisille rataosuuksille kohdistui yli 11 miljoonaa matkaa vuonna 2023, vaikka Tampere onkin väkiluvultaan melko samanlainen Oulun kanssa. Väkilukua enemmän matkustajamääriin vaikuttaakin kaupungin sijainti suhteessa muuhun rautatieverkkoon. Esimerkiksi Oulu toimii läpikulkupaikkana kohti Pohjois-Suomen kohteita, kun taas Turun rautatieasemilla läpikulkumatkojen määrä on pienempi, sillä se sijaitsee rannikolla syrjässä vilkkaimmalta rataosuudelta, joka kulkee välillä Helsinki-Tampere ja Tampere-Kokkola.

Kaikkien neljän rautatieaseman läheisyydessä on joko aktiivisia tai suunniteltuja kehityshankkeita. Turun päärautatieasema ja siihen liittyvät palvelut siirrettiin elokuussa 2024 vanhasta asemarakennuksesta noin 400 metriä koilliseen Logomon sillan läheisyyteen, jonne valmistuu myös uusi yhdistetty pysäköintitalo ja asemarakennus LogoHub arvioiden mukaan vuonna 2026 (Kossila & Vähämäki 2024). Kupittaaan rautatieaseman ja Turun päärautatieaseman välistä ratayhteyttä uudistetaan, minkä vuoksi Helsingistä saapuvat junat käyttävät Kupittaaan asemaa päätepysäkinään. Ratatyöt alkoivat elokuussa 2022, ja niiden on määrä valmistua joulukuussa 2024 (Kupittaa-Turku ratahanke 2024). Kupittaaan aseman painoarvo on siis tällä aikavälillä erityisen suuri, sillä Helsingistä päin saapuvien ja sinne lähtevien matkustajien määrä on merkittävä. Jyväskylässä on käynnissä Jyväskylä-Pieksämäki perusparannus, jossa mm. uusitaan huonokuntoisia rataosuuksia ja kunnostetaan Jyväskylän ratapihaa. Hankkeen odotetaan valmistuvan vuoden 2028 mennessä (Jyväskylä-Pieksämäki

perusparannus 2024). Oulun nykyisen rautatieaseman lähistölle suunnitellaan uutta asemakeskusta, jonka on tarkoitus olla liikenteen solmukohta ja elinvoimaa kohottava tapahtumakeskus Tampereen Nokia-areenan tapaan (Pakkala & Puuri 2024). Rautatieasema ja sen rakennukset on tarkoitus päivittää uudistuksen yhteydessä (Asemakeskus s.a). Asemakeskuksen rakentamisen arvioitu alkamisaika on vuoden 2025 jälkimmäisellä puoliskolla (Pakkala & Puuri 2024). Asemakeskuksen lisäksi Oulun rautatieasemalla tehdään myös pienempiä uudistuksia, joiden tarkoitus on sujuvoittaa mm. joukkoliikennettä ja muiden kestävien kulkumuotojen liikennöintiä aseman läheisyydessä (Oulun henkilöratapiha 2024).

3 Aineistot

Tutkimuksen pääaineisto on Traficomien julkaisema valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2021, joka julkaistiin Traficomien verkkosivuilla (<https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/julkaisut/henkiloliikennetutkimusten-muut-aineistot>) vuonna 2023. Henkilöliikennetutkimuksen (HLT) tarkoitus on tarkastella suomalaisten liikkumista. Tutkimus kuvaa myös liikkumisen taustoja sekä mieltymyksiä. Taustakysymysten ja liikkumistottumuksiin liittyvien kysymysten lisäksi tutkimukseen osallistuvan henkilön pyydetään pitämään matkapäiväkirjaa tutkimuspäivän kaikista matkoista eri liikennemuodoilla. Henkilöliikennetutkimus kerätään laajamuotoisena kuuden vuoden välein ja se toteutetaan ympärivuotisena kyselytutkimuksena, eli vastauksia kerätään joka päivänä, myös loma-ajoilta. Vuoden 2021 kysely lähetettiin yli kuusivuotiaalle suomalaisille. Seutukohtainen kysely lähetettiin 65 000 henkilölle, ja täydentävä valtakunnallinen kysely lähetettiin 25 000 henkilölle (Kallio ym. 2024). Vastauksia seutukohtaisiin kyselyihin tuli noin 17 300 kappaletta, eli vastaajien määrä suhteessa otoskokoön oli pieni (noin 26,6 %). Turun, Jyväskylän ja Oulun seuduilta kerättiin keskenään samankaltainen vastausmäärä. Näiden kolmen tutkimukseen osallistuvien alueiden asukasmäärä on kuitenkin hyvin erilainen, sillä Turun alueeseen kuuluu paljon enemmän ihmisiä kuin Jyväskylän tai Oulun alueeseen (Taulukko 1). Turun kaupungin vastaajien suhteellinen osuus (38,4 %) seutunsa vastaajista on siis pienempi kuin Jyväskylän (42 %) tai Oulun (66,4 %).

Taulukko 1. Henkilöliikennetutkimukseen 2021 valittujen kaupunkiseutujen kunnat ja asukasluvut.

Henkilöliikennetutkimuksen 2021 seutujako	Seudun kunnat (HLT) ja asukasluvut 2023 (Väestörakenne 2024)	Seudun asukasluku yhteensä	HLT 2021 vastaajamäärä
Turun seutu	Turku (201 863) Kaarina (36 339) Raisio (25 331) Lieto (20 637) Naantali (19 999) Parainen (14 999) Paimio (11 236) Masku (9 619) Mynämäki (7 515) Rusko (6 436) Nousiainen (4 695)	365 604	2 335 Turun osuus: 896 vastaajaa

	Aura (3 961) Sauvo (2 974)		
Jyväskylän seutu	Jyväskylä (147 746) Laukaa (18 762) Äänekoski (17 971) Muurame (10 551) Hankasalmi (4 549) Uurainen (3 615) Petäjävesi (3 596) Toivakka (2 368)	209 158	2 334 Jyväskylän osuus: 981 vastaajaa
Oulun seutu	Oulu (214 633) Kempele (19 514) Liminka (10 256) Ii (9 766) Muhos (8 827) Tyrnävä (6 525) Lumijoki (2 033) Hailuoto (948)	272 502	2 493 Oulun osuus: 1 656 vastaajaa

Henkilöliikennetutkimuksen yksityiskohdista kirjoitettiin tekninen raportti (Kallio ym. 2024), jossa kerrotaan tutkimuksen käytännön järjestelyistä. Teknisessä raportissa kerrotaan myös keinoista, joilla tutkijat pyrkivät minimoimaan alhaista vastaajamäärää. Nämä menetelmät perustuivat pyrkimykseen mallintaa vastaamatta jääneiden henkilöiden vastauksia. Mallinnus nostaa esiin pohdinnat ”keskivertoihmisestä”, josta Willberg & Toivonen kirjoittivat vuoden 2024 tutkimuksessaan. Teknisen raportin kirjoittajat mainitsevat, että mallinnus saattaa olla epäedustava erityisesti nuorimpien ja vanhempien ikäluokkien arvioiduissa vastauksissa. Kestävien liikennemuotojen virhemarginaali on kolmessa tutkimuskaupungissa noin 2,3 % ja henkilöautojen kohdalla noin 2,9 %. Suuri potentiaalinen vastaajamäärä peräkkäisissä henkilöliikennetutkimuksissa antaisi suunnittelijoille entistä enemmän tietoa ihmisten liikkumistottumuksista ja liikennevirroista. Ajantasaisen tiedon avulla liikenne- ja kaupunkisuunnittelijat voisivat tuottaa entistä toimivampia liikennejärjestelmiä ja sujuvoittaa matkaketjuja.

Kyselyyn vastaamattomuus ei kuitenkaan tarkoita vastaanottajan välinpitämättömyyttä, sillä kyselyyn vastaamatta jättämiseen voi olla monia syitä. Koronapandemialla saattoi olla vaikutusta ihmisten vastaushalukkuuteen, vaikka kysely toteutettiin internetin, puhelinten ja kirjeiden välityksellä. Pandemia vaikutti ainakin henkilöliikennetutkimuksen tuloksiin, sillä

ihmisten vapaata liikkumista rajoitettiin pandemian aikana erilaisilla rajoituksilla, ja ohjeilla, esimerkiksi maskisuosituksilla. Yleisenä trendinä globaalisti joukkoliikenteen suosio laski koronan aikaan, sillä ihmiset olivat huolissaan terveydestään (Marra ym. 2022). Turussa joukkoliikenteen matkustajamäärät vähenivät 27 % syyskuuhun 2020 mennessä edellisen vuoden lukemista, ja muissa Suomen suurissa kaupungeissa tilanne oli vieläkin jyrkempi (Virallinen...2020). Vertaillen vuoden 2021 ja 2023 kaukojunamatkoja voidaan havaita selkeä ero matkustajamäärissä. Esimerkiksi edellä mainitut vuoden 2023 lukemat Turun (2,13 miljoonaa), Jyväskylän (1,69 miljoonaa) ja Oulun (2,88 miljoonaa) kaukojunamatkustajista ovat merkittävästi suuremmat kuin koronapandemian aikaan. Vuonna 2021 nuo lukemat olivat noin 43 % pienemmät. Turkuun johtajien rataosuuksien matkustajamäärät vuonna 2021 olivat 1,24 miljoonaa, kun taas Jyväskylässä lukema alitti miljoonan (0,95 miljoonaa), ja Oulussa matkustajamäärä oli noin 1,76 miljoonaa matkustajaa (Kaukoliikenteen matkat...2022). Joukkoliikenteen ollessa aiempaa vähemmän houkuttelevampi vaihtoehto, saattoi yksityisautoilu pandemiaturvallisena liikennemuotona vaikuttaa monelle entistä houkuttelevammalta (Tuydes-Yaman ym. 2023). Pandemian tarkkaa vaikutusta henkilöliikennetutkimuksen 2021 tuloksiin on kuitenkin vaikeaa arvioida, sillä tätä teemaa ei käsitelty tutkimuksessa. Koronalla ei ollut vaikutusta henkilöliikennetutkimuksen tutkimusmenetelmiin, jotka olivat samat kuin vuoden 2016 tutkimuksessa (Kallio ym. 2024). Tämä varmistaa tutkimusten keskinäisen vertailukelpoisuuden tulevien henkilöliikennetutkimusten kanssa.

Henkilöliikennetutkimuksen raakadata ei ole saatavilla pro-gradu tutkielmia varten. Käytinkin aineistona Traficomien verkkosivustolta löytyviä henkilöliikennetutkimuksen seututuloksia, joissa kerrotaan tutkimuksen tuloksista alueittain. Latasin verkkosivustolta nämä Excel-muotoiset tiedostot, jotka sisältävät tietoa tutkimukseen vastanneiden liikennöintimuodoista. Jokaisessa tiedostossa on noin sata taulukkoa, joissa kerrotaan esimerkiksi vastaajien pääkulkutapa, matkojen lukumäärä aineistossa ja toisinaan myös pituusluokittelu. Pituusluokitus on oleellinen tutkielmani kannalta, sillä sen avulla voin rajata pyöräliikenteen matkoja potentiaalisiksi liityntämuodoiksi (max. 5 km pyöräilty matka). Henkilöliikennetutkimuksessa kestävät kulkutavat määritellään jalankuluksi, pyöräilyksi ja joukkoliikenteellä matkustamiseksi. Yksityisautoiluun on laskettu mukaan henkilöautojen lisäksi myös pakettiautoilu, ja pyöräilyyn on sisällytetty (kaupunki)polkupyörän lisäksi myös (sähkö)potkulautailu. Joukkoliikenteeseen on sisällytetty myös raideliikenne eli

tutkimusalueiden kontekstissa kaukoliikenteen junat, sillä Turun, Jyväskylän tai Oulun kaupungeissa ei ole lähijunaliikennettä.

Osa henkilöliikennetutkimuksen 2021 vastaustaulukoista on muodostettu vain maakuntakeskusten (Turku, Jyväskylä, Oulu) vastauksista, kun taas joissakin taulukoissa mukana on myös maakuntakeskuksen viereisiä kuntia. Esimerkiksi taulukossa ”Matkojen kulkutapaosuudet eri pituusluokkien matkoista” vastaukset on kerätty koko Turun kaupunkiseudun alueelta, kun taas taulukossa ”Matkaluku, matkasuorite ja kokonaismatka-aika kulkutavoittain seudun alueilla” kunnat on eroteltu toisistaan. Tämä ei kuitenkaan haittaa tutkimusalueiden vertailukelpoisuutta, sillä kaikkien kaupunkien kohdalla on toimittu samalla tavalla. Myös henkilöliikennetutkimuksen kirjoittajien mukaan eri seutujen tulokset ovat vertailukelpoisia toistensa kanssa (Kallio ym. 2024). Valitsin henkilöliikennetutkimuksesta analysoitavaksi sellaisia tuloksia, jotka kertovat junapyöräilyn potentiaalista. Vuoden 2021 tutkimus on viimeisin julkaistu henkilöliikennetutkimus, jonka laajuus palvelee tutkielman toteuttamista. Vuosien 2022 ja 2023 henkilöliikennetutkimuksista ei ole saatavilla Excel-tiedostoja tai seututuloksia Traficom:n verkkosivustolla.

Hyödynsin saavutettavuusanalyysin tukena Tilastokeskuksen väestöruutuaineistoa vuodelta 2023 (Väestöruutuaineisto...2024). Väestöruutuaineiston tärkein sisältö tutkielmani kannalta on tieto kokonaisväestöstä. Väestöruutuaineisto muodostuu yhden neliökilometrin kokoisista karttaneliöistä, jotka rajasin valtakunnallisesta aineistosta ainoastaan tutkimusalueiden kohdalle. Latasin Tilastokeskuksen väestöruutuaineiston latauspalvelu Paitulista (<https://paituli.csc.fi/>) ilmaiseksi. Rautatieasemien saavutettavuusanalyysi tarvitsee tuekseen myös pyöräteiden sijainnit. Open Street Mapsin (OSM) pyöräteiden ja muiden pyöräiltävissä olevien reittien avulla verkostanalyysi sai pohjan etäisyyden arvioimiseen. Poimin nämä reitit OSM:n verkkoaineistosta (<https://www.openstreetmap.org>) käyttäen paikkatieto-ohjelmisto QGIS:n ”Quick OSM” lisäosaa, joka suodattaa pyöräreittejä Overpass-kyselypohjan avulla (QuickOSM s.a). Katuverkostossa ilmeni aukkoja erityisesti risteyskohdissa, joten korjasin aineiston geometrian ennen analyysyä. Korjatun aineiston eheyden varmistamiseksi vertasin Turusta poimimaani pyöräilyreititdataa Turun pyöräilyverkoston pää- ja lähireitteihin, jotka hain Turun opaskartan rajapintatoiminnon avulla. Vertailu osoitti poimitun ja korjatun OSM aineiston olevan luotettava tapa muodostaa pyöräiltävät reitit tutkielmaa varten.

4 Menetelmät

4.1 Saavutettavuusalueiden muodostaminen

Selvittääkseni rautatieasemien saavutettavuuden polkupyörällä suoritin ensin paikkatietopohjaisen verkostoaalyysin (network analysis) poimimalleni OSM katuverkostolle. Analyysi hyödynsi katuverkostoja, ja optimoi kuljetun reitin lyhyimmän etäisyyden perusteella. Asetin kohtuullisen pyöräilymatkan ylärajaksi viisi kilometriä, sillä samankaltainen etäisyys on todettu sopivaksi polkupyörällä tehtävän liityntämatkan pituudeksi kansainvälisessä kirjallisuudessa (Martens 2004; Harvey ym. 2016; Kager ym. 2016; van Mil ym. 2021). Myös vuoden 2021 henkilöliikennetutkimuksessa pituusluokittelun yksi luokkarajoista on viisi kilometriä, joten tämä palveli tutkimuksen muitakin menetelmiä.

Toteutin verkostoaalyysin paikkatieto-ohjelma QGIS:n ”Service area” toiminnolla. Verkostoaalyysin tuotteena syntyi viivamuotoinen pyöräreittien verkosto, joka ulottuu viisi kilometriä rautatieasemista pois päin. Verkostoaalyysi ei ottanut huomioon pinnanmuotojen vaihtelua. Saavutettavuusalueiden tarkastelun tueksi suoritin konveksipeiteanalyysin ”Convex hull”- toiminnolla, joka yhdisti pyöräreittien verkostojen uloimmat päät toisiinsa suorilla viivoilla. Paikkatietopohjaisen konveksipeiteanalyysin tuloksena syntyi neljä saavutettavuusaluetta, yksi jokaiselle rautatieasemalle. Tarkastelen kuitenkin Turun kahta saavutettavuusaluetta yhdessä, sillä laskin Turulle vain yhden junapyöräilypotentiaalipisteityksen pohjalta. Seuraavaksi tarkastelin alueiden sisälle jääviä väestöruutuja. Tutkielman kannalta tärkein väestöprofiilin mittari on asukasluku. Pisteytin asukasluvun seuraavanlaisesti vertailevaa indikaattorianalyysiä varten. Saavutettavuusalueiden sisälle jäävistä kokonaisista väestöruuduista (1 km * 1 km) laskin 100 % väestöstä mukaan tarkasteluun. Vain osittain saavutettavuusalueiden sisälle jäävistä väestöruuduista pisteytin sen prosenttiosuuden väestöstä, jota pinta-ala vastaa. Esimerkiksi jos väestöruudusta jäi 60 % saavutettavuusalueen sisälle, niin laskin tuon ruudun väestöstä 60 % mukaan pisteitykseen. Kun olin laskenut kaikki väestöruudut, jaoin saavutettavuusalueiden sisälle jäävän asukasluvun koko kaupungin asukasluvulla. Vertasin tätä suhdelukua muihin kaupunkeihin, ja pisteytin suurimman suhteellisen luvun saaneen kaupungin sadan pisteen arvoiseksi. Vertasin kahta muuta kaupunkia sadan pisteen kaupungin suhdelukuun.

4.2 Vertaileva indikaattorianalyysi

Vertaileva indikaattorianalyysi pohjautuu van Mil & kumppaneiden tutkimukseen (2021), jossa he tutkivat junapyöräilyyn vaikuttavia tekijöitä. Sovelsin tässä kirjallisuuskatsauksessa käytettyä pisteytysmenetelmää sopimaan paremmin kolmen kaupungin keskinäiselle tarkastelulle. Valitsin vertailevaan indikaattorianalyysiin 10 tarkasteltavaa kategoriaa (taulukko 2). Valitsin yhdeksän kategoriaa henkilöliikennetutkimuksesta löytyvien oleellisten tietojen perusteella. Kymmenes pisteytettävä kategoria oli saavutettavuusanalyysin tuloksena oleva väestödata. Pisteytin jokainen kategorian niin, että suurimman junapyöräilypotentiaalinen kaupunki sai 100 pistettä. Loput kaksi kaupunkia saivat pisteitä perustuen junapyöräilypotentiaaliinsa suhteutettuna 100 pistettä saaneeseen kaupunkiin. Mikäli esimerkiksi Turun pyöräliikenteen kulkumuotoprosentti olisi suurin, ja Oulun vastaava prosenttiluku olisi 90 % Turun tuloksesta, niin Oulu saisi 90 pistettä ja Turku 100 pistettä tästä kategoriasta. Pyöristin pisteet yhden merkitsevän desimaalin tarkkuuteen.

Taulukko 2. Vertailevan indeksianalyysin pisteytettävät kategoriat.

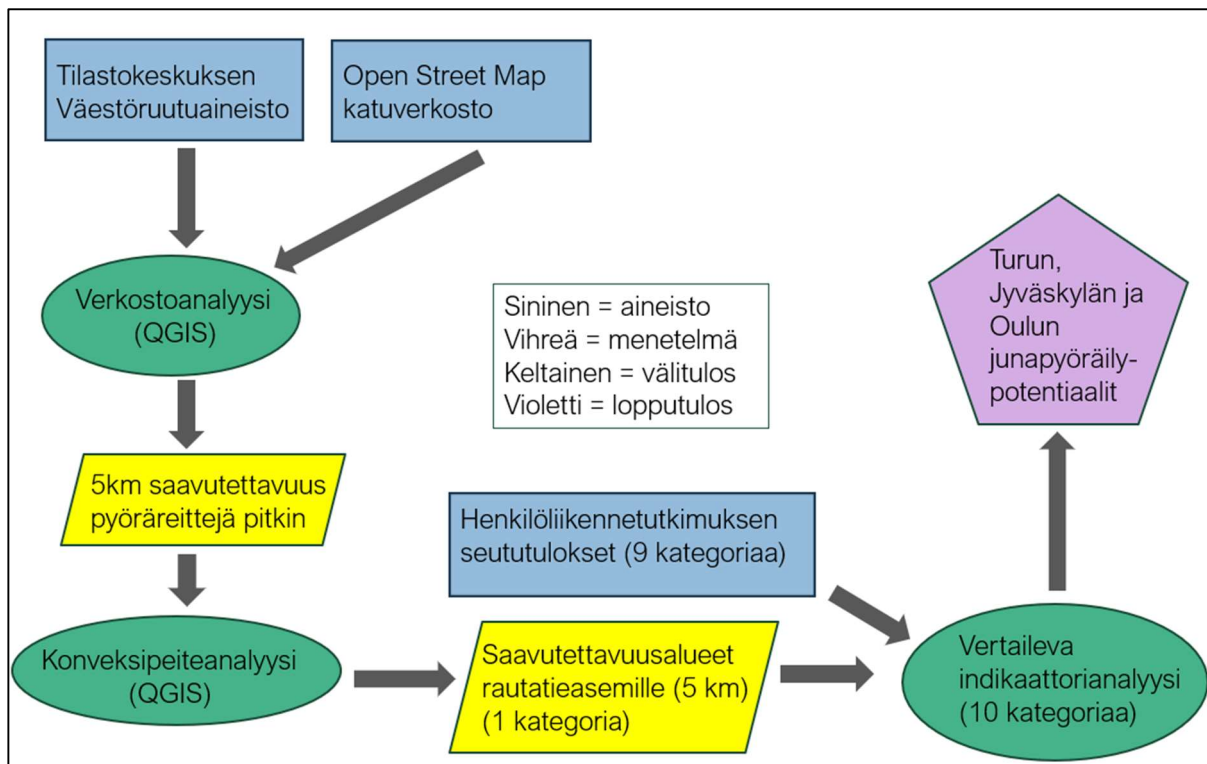
Kategorian numero	Pisteytettävän kategorian nimi	Kategorian merkitys junapyöräilypotentiaalille. Perustuu van Mil ym. 2021 kirjallisuuskatsaukseen.
1	Pyöräliikenteen kulkumuotoprosentti (polkupyörämatkojen osuus kaikista matkoista)	Suuri pyöräliikenteen kulkumuotoprosentti viittaa suurempaan junapyöräilypotentiaaliin, sillä ihmiset ovat valmiita käyttämään polkupyörää liikkumiseen.
2	Alle 5 km matkat kuljettu pyörällä (kaikista pyörämatkoista)	Suuri luku kertoo potentiaalista pyöräillä alle viiden kilometrin liityntämatkoja rautatieasemalle.
3	Raideliikenteen kulkumuotoprosentti (raideliikenteen osuus kaikista matkoista)	Suuri raideliikenteen kulkumuotoprosentti viittaa suurempaan junapyöräilypotentiaaliin, sillä suuri matkustajamäärä kertoo potentiaalisten junapyöräilijöiden määrästä.
4	Autoilun kulkumuotoprosentti (yksityisautomatkojen osuus kaikista matkoista)	Yksityisautot ovat junapyöräilyn suurin kilpailija pitkillä matkoilla, joten autoilun suuri kulkumuotoprosentti tarkoittaa pienempää junapyöräilypotentiaalia.
5	Alle 5 km matkat kuljettu autolla (kaikista automatkoista)	Suuri luku kertoo asukkaiden kulkevan potentiaalisia liityntämatkoja autolla, vaikka ne voisi kulkea myös muilla liikennemuodoilla.
6	Autojen omistuseluku talouksittain (vähintään yksi auto)	Suuri luku kertoo matalasta junapyöräilypotentiaalista, sillä autolla voidaan kulkea liityntämatkan lisäksi myös pidempi osuus matkaketjusta.

7	Pyöräilyn ja autoilun kulkutapamuotojen indeksiluku (automatkojen määrä/pyörämatkojen määrä)	Pyörämatkojen suuri osuus verrattuna automatkoihin kertoo potentiaalisista liityntämatkaajista. Autoilun suuri prosentti kertoo haluttomuudesta matkustaa junapyörällä.
8	Joukkoliikenteellä tehtyjen yli 10 km matkojen osuus kaikista yli 10 km matkoista	Joukkoliikenteellä tehdyt pitkät matkat kertovat potentiaalista tehdä näitä matkoja myös junapyöräilyn avulla.
9	Matkan tarkoitus joko opiskelu- tai työmatka (kaikista matkoista)	Opiskelu- ja työmatkojen suuri lukumäärä kertoo suuresta junapyöräilypotentiaalista, sillä polkupyörää ja joukkoliikennettä käytetään tällaisiin matkoihin suhteellisesti enemmän kuin autoja.
10	Saavutettavuusalueiden pisteytys (saavutettavuusalueen asukasluku/kaupungin asukasluku)	Suuri asukasluku viittaa myös suurempaan potentiaaliseen käyttäjäkuntaan junapyöräilylle.

Autoiluun liittyvissä kategorioissa korkeampi prosenttimäärä ei kuitenkaan tarkoittanut suurempaa junapyöräilypotentiaalia. Esimerkiksi kategoriassa 4 ”autoilun kulkumuotoprosentti” pienimmän lukuarvon omaava kaupunki sai eniten pisteitä. Yleisenä trendinä pisteytyksessä on se, että polkupyörällä ja junalla kulkeminen nostaa kaupungin junapyöräilypotentiaalia, kun taas yksityisautoilu laskee sitä. Yksityisautoiluun sisällytettiin auton ajamisen lisäksi myös matkustajana kulkeminen. Saavutettavuusalueen suuri asukasluku ja työpaikka- sekä opiskelumatkat nostavat kaupungin junapyöräilypotentiaalia. Kategorioiden pisteytettävät lukuarvot ovat pääosin prosenttilukuja, sillä suhteellisten lukujen tarkastelu helpotti matkamäärältään erikokoisten kaupunkien keskinäistä tarkastelua. Pisteytyksen logiikka pysyi samankaltaisena kategorioiden välillä (liite 1). Vertailemalla erilaisia kategorioita (esim. pyöräilyyn, autoiluun ja joukkoliikenteeseen liittyvät kategoriat) pystyin muodostamaan kokonaisvaltaisemman kuvan matkaketjun potentiaalista kuin ainoastaan yhtä teemaa tarkastelemalla.

Kun olin pisteyttänyt kaikki kategoriat, summasin tulokset yhteen, ja suurimman lukuarvon saanut kaupunki on suurin junapyöräilypotentiaaliltaan (kuva 2). Kaikki kategoriat olivat yhtä arvokkaita, eli analyysiä ei painotettu tietyn kategorian mukaan. Potentiaalinen maksimipistemäärä yksittäiselle kaupungille on 1 000 pistettä. Täysi tuhannen pisteen summa ei kuitenkaan tarkoita sitä, että kaupungin junapyöräilypotentiaali olisi täydellinen. Tällöin kyseisen kaupungin junapyöräilypotentiaali olisi kahta muuta vertailukaupunkia suurempi

jokaisessa pisteytettävässä kategoriassa. Kymmenen toisistaan eroavan kategorian vuoksi on kuitenkin äärimmäisen epätodennäköistä, että joku kaupungeista saisi täydet pisteet kaikista kategorioista.



Kuva 2. Vuokaavio aineistoista ja tutkimusmenetelmistä.

Täyden tuhannen pisteen lisäksi myöskään pisteytyksen toinen ääripää eli nolla pistettä ei ole realistinen lopputulos. Nolla pistettä yhdestäkin kategoriasta on mahdotonta, sillä tämä vaatisi datan puuttumisen tietyltä kaupungilta. Tällaisia kategorioita ei henkilöliikennetutkimuksessa ole, joten jokaiselle kaupungille lasketaan pisteet kaikkiin kymmeneen kategoriaan. Myöskään miinus pisteitä ei tässä pisteytysmenetelmässä ole, vaan junapyöräilypotentiaalia heikentävä ominaisuus, esimerkiksi suuri yksityisautoilun kulkumuotoprosentti, lasketaan lopulta muiden kaupunkien eduksi. Kaksi muuta vertailukaupunkia saavat tällöin enemmän pisteitä, koska niiden negatiivisen ominaisuuden suhteellinen osuus on pienempi.

4.3 Tutkimuksen rajausta ja kriittinen reflektio

Tutkimuksen aineistoon ja menetelmiin sisältyi erilaisia rajoituksia ja mahdollisia virhelähteitä, jotka voivat vaikuttaa tutkielman tuloksiin. Esimerkiksi osa henkilöliikennetutkimuksen kysymyksistä on osoitettu tietyn kunnan asukkaille (esim. Turku), mutta osa kohdistuu koko seutualueeseen. Tämä saattaa vääristää hieman indikaattorianalyysin pisteytystä niillä kategorioilla, joissa käytetään koko seutukunnan tuloksia pisteytyksessä (kategoriat 2, 3, 5, 8, 9). Turun kaupungin vastaajien suhteellinen osuus seutunsa kaikista vastaajista on pienin verrattuna kahteen muuhun vertailukaupunkiin (taulukko 1), mikä tarkoittaa sitä, että mahdollinen virhemarginaali pisteytyksen kategorioissa 2, 3, 5, 8 ja 9 on suurin juuri Turun tuloksissa. Mahdollisen virhemarginaalin suuruutta tai suuntaa ei kuitenkaan ole mahdollista tietää tarkasti.

Henkilöliikennetutkimukset kerätään vain yli kuusivuotiailta suomalaisilta, mutta Tilastokeskuksen väestöruuduissa nuorin ikäluokka on 0–14-vuotiaat, joten saavutettavuusalueiden tarkasteluun otettiin mukaan myös alle kuusivuotiaat, vaikka he eivät olleetkaan mukana henkilöliikennetutkimuksessa. Tämä voi muuttaa saavutettavuusalueiden tuloksia niillä alueilla, joissa on eniten alle kuusivuotiaita. Henkilöliikennetutkimuksessa Turun alueelle on merkitty vain 17 junamatkaa, vaikka Väyläviraston (Kaukoliikenteen matkat...2022) mukaan Turun läheisillä rautatieosuuksilla kulki samana vuonna noin 1,24 miljoonaa matkaa eli noin 3 400 junamatkaa joka päivä. Täyttä osuutta tästä luvusta ei voi olettaa henkilöliikennetutkimuksen tuloksiin, sillä matkapäiväkirjakyseeseen vastanneita oli Turussa vain 896, mutta tuloksissa näkyvä 17 matkaa on silti alimitoitettu tulos verrattuna alueen kaikkien kaukojunamatkustajien määrään. Sama huomio pätee myös kaikkien muiden tutkimusalueiden kaukojunien matkustajamäärään.

Saavutettavuusalueiden muodostamiseen tarkoitettussa konveksiiteanalyysissä alueiden reunoille muodostui tieverkoston sijainnista riippuen kaistaleita, jotka eivät todellisuudessa ole saavutettavissa. Tällaisia pieniä alueita muodostuu esimerkiksi väestöruutuihin, joissa on vesialueita. Lisäksi väestön arvioiminen pelkästään pinta-alan perusteella saattaa aiheuttaa pieniä epätarkkuuksia erityisesti niissä väestöruuduissa, joissa on muutama iso asukaskeskittymä, mutta ruutu on muuten joko metsän, pellon, vesistön tai toisen asumattoman maankäyttötyypin vallitseva. Samankaltainen haaste muodostuu niihin väestöruutuihin, joista

vain pieni osa on saavutettavuusalueen sisällä. En painottanut saavutettavuusanalyysissä pyöräilyn eri pituusluokkia pisteytyksessä. Pisteytin siis kilometrin päästä rautatieasemasta asuvat ihmiset samanarvoisina kuin saavutettavuusalueiden reunoilta saapuvat, vaikka käytännössä matkustajien olisi helpompi polkea yksi kilometri kuin viisi. Painotuksen käyttöönotto olisi kuitenkin vaikeuttanut tarkastelua erityisesti Turussa, jossa on kaksi rautatieasemaa. En myöskään ottanut huomioon saavutettavuusanalyysissä ajallista vaihtelua esimerkiksi ruuhka-aikojen tai yöllisten matkojen välillä. Myöskään liikennevaloja, tietöitä tai säätiloja en ottanut huomioon saavutettavuusalueiden muodostamisessa, vaan konveksianalyysillä pyrin luomaan yleiskuvan rautatieasemien saavutettavuudesta. Tein nämä metodologiset linjanvedot, jotta tutkimuksen näkökulma pysyy kirkkaana.

5 Tulokset

5.1 Rautatieasemien saavutettavuusalueet

Kaikki tarkasteltavista rautatieasemista sijaitsevat lähellä kaupunkien keskustoja, joten myös saavutettavuusalueet peittävät suurimman osa kaupunkien keskustoista (kuva 3). Pyöräiltäviä reittejä on eniten lähellä kaupunkien keskustoja, ja reitit harvenevat kauemmaksi kuljettaessa. Turun ydinkeskustassa verkostanalyysi ei ole merkinnyt oikein kaikkia pyöräreittejä, mutta tämä ei vaikuta saavutettavuusalueiden muotoon, sillä ne muodostettiin katuverkoston uloimpien reittien mukaisesti. Odotetusti Turun päärautatieaseman ja Kupittaaan rautatieaseman saavutettavuusalueet leikkaavat, sillä molemmat rautatieasemat sijaitsevat melko lähellä toisiaan. Kahden rautatieasemansa vuoksi Turun rautatieasemilla on kaikista suurin saavutettavuusalueiden pinta-ala. Turun kahden rautatieasemien saavutettavuusalueiden yhteenlaskettu pinta-ala on noin 71,0 neliökilometriä (km²), kun taas Jyväskylän rautatieaseman saavutettavuusalueen pinta-ala on noin 57,1 km². Tutkimusalueen kaupungeista Oulun rautatieasemalla on pienin saavutettavuusalue, noin 50,2 neliökilometriä, eli noin 8,8 % pienempi kuin Jyväskylässä. Jyväskylän matkakeskuksen pinta-ala on yksittäisistä rautatieasemista toiseksi suurin, sillä Turun päärautatieaseman saavutettavuusalueen pinta-ala on noin 58,4 km², ja Kupittaaan rautatieaseman vastaava luku on noin 53,9 km². Näiden kahden pinta-alan samankaltaisuus selittyy sillä, että rautatieasemien saavutettavuusalueet risteävät suurelta osin (noin 35,7 km²), ja molempien saavutettavuusalueiden muodostamisessa hyödynnetään samoja pyöräreittejä.



Kuva 3. Rautatieasemien saavutettavuusalueet polkupyörällä (5 km).

Saavutettavuusalueiden muoto määräytyi katuverkostojen mukaan. Katuverkostot joutuvat mukautumaan vesistöjen ja pinnanmuotojen mukaan. Esimerkiksi Jyväskylän matkakeskukselta koilliseen lähtevät pyöräreitit ulottuvat kauemmaksi kuin ne itään tai kaakkoon lähtevät pyöräreitit, jotka kiertävät Jyväsjärven. Myös Jyväskylän kaupungin omassa pyöräilyn edistämishjelmassa (2015) tunnustetaan tämä ongelmaksi pyöräilyn kannalta. Vesistöjen lisäksi saavutettavuusalueiden muotoon vaikuttavat pyöräreittien sijoittelut. Mitä tiheämmät ja monipuolisemmat alueen pyöräiltävät reitit ovat, sitä helpompi potentiaalisen junapyöräilijän on matkustaa saavutettavalle rautatieasemalle. Keskustan pyöräreittien tiheys ei kuitenkaan vaikuta saavutettavuusalueen kokoon. Saavutettavuusalueiden muoto määräytyi pyöräverkostojen uloimpien teiden mukaan, mikä korostaa suoria reittejä, jotka kulkevat tyypillisesti suurimpien autoteiden rinnalla pois päin keskustoista.

Pinta-alan tavoin Turun rautatieasemilla on myös suurin asukasluku kaikista saavutettavuusalueista. Kahden rautatieasemansa vuoksi Turun asemien saavutettavuusalueet ovat väkiriikkaampia kuin Jyväskylän tai Oulun alueet. Näistä kolmesta kaupungeista Oulu on kaikkein väkiriikkain, mutta sen rautatieasemien saavutettavuusalue on silti väkimmäältäään kaikista pienin (taulukko 3). Oulun viidestäkymmenestä väkiriikkaimmasta väestöruudusta melkein puolet (21 kpl eli noin 40 000 ihmistä) sijaitsevat saavutettavuusalueen ulkopuolella, kun taas Jyväskylässä vastaava luku on 9 kpl (noin 13 000 ihmistä), ja Turussa 4 kpl (noin 5 600 ihmistä). Turun kahden rautatieaseman yhteistyö onnistuu siis kattamaan tärkeimmät väestökeskittymät. Turun uusi päärautatieasema sijaitsee Logomon sillan vieressä, mutta jos tarkastelussa olisi ollut vanha päärautatieasema, niin saavutettavuusalue olisi ollut vielä suurempi. Oulussa saavutettavuusalueiden ulkopuolelle jää esimerkiksi väkiriikas Linnanmaan alue, joka sijaitsee lähellä Oulun yliopistoa. Aiempien tutkimusten (Nello-Deakin & Brömmelstroet 2021; Jonkeren ym. 2021) mukaan opiskelijat, nuoret aikuiset ja korkeakoulutetut ovat useilla tarkastelualueella keskimääräistä aktiivisempia junapyöräilijöitä, joten Oulun yliopiston saavutettavuuden puute pyörällä on ongelma kaupungin junapyöräpotentiaalille. Lisäksi alueella asuu paljon ihmisiä, joilla ei ole autoa käytössään, eli heillä olisi myös kohonnut tarve käyttää kestäviä liikennemuotoja (Oulun seudun...2024).

Taulukko 3. Saavutettavuusalueiden asukasluvut.

	Asukasluku saavutettavuusalueella	Koko kaupungin väkiluku (Väestörakenne 2024)	Suhdeluku
Turku	165 952	201 863	0,82
Jyväskylä	88 655	147 746	0,60
Oulu	87 146	214 633	0,41

Saavutettavuusalueiden pisteytys perustui kaupunkien asukasluvun ja saavutettavuusalueen asukaslukuun, joten kaupungin keskustan asukastiheys ja kaupunkiin tehdyt alueliitokset vaikuttivat kaupunkien pisteytykseen. Jyväskylään tehdyt alueliitokset (Korpilahti ja Jyväskylän maalaiskunta) nostivat vuoden 2009 alussa kunnan väkilukua noin 41 500 asukkaalla (Väestörakenne 2008, julkaistu 2009). Nämä alueet eivät kuitenkaan ole saavutettavuusalueiden sisällä, mikä vähentää Jyväskylän pisteitä saavutettavuusalueiden pisteytyksessä. Tilanne on Oulun kannalta samankaltainen, sillä vuoden 2013 alueliitoksissa Oulun kuntaan liitettiin Haukipudas, Kiiminki, Oulunsalo ja Yli-Ii, mikä nosti kaupungin väkilukua noin 44 200 uudella asukkaalla (Tietoja ja tilastoja 2024, Kaupunkien ja kuntien lukumäärät ja väestötiedot 2024). Myöskään näistä alueista yksikään ei ole saavutettavuusalueen sisällä. Turkuun ei olla tehty merkittäviä alueliitoksia 1970-luvun jälkeen (Tapana 2006), ja Turku onkin suuren asukastiheytensä vuoksi Jyväskylää ja Oulua edellä saavutettavuusalueiden pisteytyksessä. Ilman Jyväskylän alueliitoksia se olisi lähes samassa pisteluvussa Turun saavutettavuusalueen pisteytyksen kanssa.

5.2 Vertailevan indikaattorianalyysin tulokset

Kymmenen kategorian pisteytyksessä suurin junapyöräilypotentiaali löytyy Turusta 904,7 pisteellä, joka on noin 90,5 % täysistä pisteistä (taulukko 4). Seuraavaksi suurin junapyöräilypotentiaali löytyy Oulussa (847,2 pistettä) ja kolmen kaupungin vertailussa pienimmät pisteet saa Jyväskylä (836,3 pistettä), jolla on täten kolmikun pienin junapyöräilypotentiaali. Oulun ja Jyväskylän ero Turun junapyöräilypotentiaaliin on siis lähes 60 pistettä eli 6 % kokonaispisteistä (Oulu) ja melkein 70 pistettä eli 7 % kokonaispisteistä (Jyväskylä). Kaupunkien välistä junapyöräilypotentiaalieroa ei voi suoraan siirtää

potentiaalisten junapyöräilijöiden määrän arviointiin. Mikäli tätä tulosta kuitenkin haluttaisiin käyttää suuntaa antavana arviona, niin Turun junapyöräilypotentiaalin voisi ilmaista olevan 1X, Oulun 0,94X ja Jyväskylän 0,93X. Arvo X tässä kontekstissa tarkoittaisi ennustettujen junapyöräilijöiden määrää sellaisessa kaupungissa, jossa junapyöräily ei vielä ole suosittu kulkumuoto. Tätä junapyöräilypotentiaalin laskumenetelmää ei kuitenkaan voi soveltaa sellaisiin kaupunkeihin, joissa junapyöräilijöiden määrä tiedetään jo.

Taulukko 4. Vertailevan indikaattorianalyysin tulokset

Kategorian numero	Pisteytettävän kategorian nimi	Kategorian pisteytys Turku	Kategorian pisteytys Jyväskylä	Kategorian pisteytys Oulu
1	Pyöräiliikenteen kulkumuotoprosentti	61,7	72,4	100
2	Alle 5 km matkat kuljettu pyörällä	87,9	100	92,7
3	Raideliikenteen kulkumuotoprosentti	100	50,0	54,3
4	Autoilun kulkumuotoprosentti	100	96,0	89,8
5	Alle 5 km matkat kuljettu autolla	91,8	97,5	100
6	Autojen omistusluku	100	92,2	82,5
7	Pyöräilyn ja autoilun kulkutapamuotojen indeksiluku (automatkojen määrä/pyörämatkojen määrä)	68,7	77,3	100
8	Joukkoliikenteellä tehtyjen yli 10 km matkojen osuus kaikista yli 10 km matkoista	100	77,9	80,1
9	Matkan tarkoitus joko opiskelu- tai työmatka	94,6	100	98,4
10	Saavutettavuusalueiden pisteytys (saavutettavuusalueen asukasluku/kaupungin asukasluku)	100	73,0	49,4
	Pisteet yhteensä (max. 1 000)	904,7	836,3	847,2

Suurimmat erot esiintyvät kategorioissa 3 (raideliikenteen kulkumuotoprosentti) ja 10 (saavutettavuusalueiden pisteytys), joissa ero kahden ääripäässä olevan kaupungin välillä on noin 50 pistettä. Molemmissa kategorioissa Turun junapyöräilypotentiaali on suurin, eli Turun

pisteet näistä kahdesta kategoriasta ovat yhteensä 200. Kyseessä on kuitenkin kaksi hyvin erilaista kategoriata. Kategoriassa 3 pisteytyksen erot olivat suuria, mutta raideliikenteen kulkumuotoprosentit olivat kaikissa kaupungeissa hyvin pienet. Turussa kulkumuotoprosentti oli noin 0,30 % (17 junamatkaa), Jyväskylässä noin 0,15 % (8 matkaa) ja Oulussa noin 0,16 % (10 matkaa). Muutaman junamatkan lisäys tai poisto vaikuttaisi siis kategorian pisteytykseen valtavasti. Kategoriassa 10 eli saavutettavuusalueiden pisteytyksessä erot ovat suuria myös absoluuttisia lukuja tarkastellessa (taulukko 3).

Kolme tasaisinta kategoriata ovat kategoriat 4 (autoilun kulkumuotoprosentti), 5 (alle 5 km matkat kuljettu autolla) ja 9 (matkan tarkoitus joko opiskelu- tai työmatka). Kaikista tasaisimmin pisteet jakoutuivat kategoriassa 9, jossa eniten pisteitä (100) sai Jyväskylä, sitten Oulu (98,4 pistettä) ja viimeisenä Turku (94,6 pistettä). Kaikissa kolmessa kaupungissa tehdään siis suhteellisesti tarkasteltuna melkein yhtä paljon opiskelu- ja työmatkoja. Tulos on melko tavanomainen, sillä kaikki kolme kaupunkia ovat maakuntansa tärkeimmät työ- sekä opiskelualueet. Kategoriassa 4 (autoilun kulkumuotoprosentti) selvisi, että kolmesta tutkimuskaupungista Oulussa tehdään eniten matkoja yksityisautolla, kun taas Turussa vähiten. Erot eivät kuitenkaan ole valtavia, sillä Turun (100 pistettä) ja Oulu (89,8 pistettä) välillä on eroa noin 10 pistettä. Jyväskylän tulos (96 pistettä) on vielä lähempänä Turun lukemia. Yksityisautoilu on siis kaikissa kolmessa kaupungissa melkein yhtä suosittu kulkumuoto. Tämä on totta myös alle 5 km matkoissa (kategoria 5), jossa pisteet jakoutuivat seuraavanlaisesti: Oulu 100 pistettä, Jyväskylä 97,5 pistettä ja Turku 91,8 pistettä. Potentiaalisia liityntämatkoja matkustetaan siis yksityisautoilla eniten Turussa, ja vähiten Oulussa. Tästä huolimatta Oulussa on näistä kaupungeista suurin autojen omistusluku (kategoria 6), kun taas Turussa on pienin omistusluku.

Täydet 100 pistettä jaettiin Turulle viisi kertaa (kategoriat 3, 4, 6, 8 ja 10), Oululle kolme kertaa (kategoriat 1, 5 ja 7) ja Jyväskylälle kaksi kertaa (kategoriat 2 ja 9). Huolimatta suurimmista yhteispisteistään Turku jäi silti pisteytyksessä viimeiseksi jokaisessa pyöräilyyn liittyvässä kategoriassa (kategoriat 1, 2 ja 7). Lisäksi Turku oli ainoa kolmesta vertailukaupungista, joka jäi alle 10 % pyöräilyn kulkumuotoprosentin (Turku 9,9 %, Jyväskylä 11,6 % ja Oulu 16,0 %), joka on joidenkin tutkijoiden mukaan alhaisen pyöräilyaktiivisuuden raja (Cunha ym. 2024). Oulu sen sijaan sai parhaat pisteensä pyöräilyyn liittyvistä kategorioista (1, ja 7), ja myös

Jyväskylä sai täydet pisteet yhdestä pyöräilykategoriasta (kategoria 2). Autoiluun liittyvät kategoriat (4, 5, 6 ja 7) olivat Turulle ja Oululle tasaisia, sillä molemmat näistä kaupungeista saivat kaksi täyttä sadan pisteen kategoriaa. Oulu kuitenkin sai noista neljästä kategoriasta eniten pisteitä verrattuna muihin kaupunkeihin. Turku sai täydet pisteet molemmista joukkoliikenteeseen liitetystä kategoriasta (3 ja 8), mikä kertoo muita kaupunkeja suuremmasta potentiaalista hyödyntää pitkän matkan raideliikennettä. Jyväskylä sai useassa kategoriassa keskimmäisen pistetuloksen, eikä lopulta saanut muita kaupunkeja isompaa yhteispistemäärää yhdessäkään kategoriaryhmässä (taulukko 5).

Taulukko 5. Kategoriaryhmät ja niiden pisteytys.

	Pisteytys Turku	Pisteytys Jyväskylä	Pisteytys Oulu
Pyöräilykategoriat (1, 2, 7)	218,3	249,7	292,7
Autoilukategoriat (4, 5, 6, 7)	360,5	363	372,3
Joukkoliikennekategoriat (3, 8)	200	127,9	134,4
Muut kategoriat (9, 10)	194,6	173	147,8

Henkilöliikennetutkimuksessa 2021 vastaajilta kysyttiin, minkä kulkuneuvon olosuhteisiin he haluaisivat vaikuttaa. Vastaajilta kysyttiin mielipiteitä henkilöautoilun, pyöräilyn, jalankulun sekä joukkoliikenteen kehittämiseen. Tätä osaa kyselystä ei kuitenkaan toteutettu Oulun seudulla, joten vastauksia on vain Turun ja Jyväskylän kaupungeista. Molemmissa kaupungeissa oli samankaltaisuuksia erityisesti suosituimman kulkumuodon eli pyöräilyn kehittämisestä. Noin 58,8 % turkulaisista ja 53,9 % jyväskyläläisistä kysymykseen vastanneista oli sitä mieltä, että pyöräilyyn pitäisi panostaa hieman enemmän tai merkittävästi enemmän kuin ennen. Joukkoliikenteen kohdalla luvut olivat Turussa 38,6 % ja Jyväskylässä 43,1 %, kun taas jalankulun panostamisessa luvut olivat Turussa 42,0 % ja Jyväskylässä 35,7 %. Eli huolimatta pienistä eroista, molempien kaupunkien vastaajissa oli havaittavissa samanlainen trendi kestävien liikennemuotojen kehittämisessä. Kysymys henkilöautoilun olosuhteiden parantamisesta jakoi enemmän mielipiteitä. Jyväskylän vastaajista lähes kolmannes (30,9 %) olisi halukas panostamaan enemmän henkilöautoiluun, kun taas Turussa tämän puolesta oli alle neljäsosa vastaajista (23,8 %). Kyselyssä annettiin vastaajille myös mahdollisuus kertoa, mikäli he haluaisivat, että tiettyyn kulkumuotoon panostettaisiin aiempaa vähemmän resursseja. Mikään kestävästä liikennemuodoista ei tässä kysymyksessä kerännyt kuutta prosenttia

enempää vastaajia kummastakaan kaupungista. Sen sijaan molemmissa kaupungissa oli enemmän henkilöautoilun vastustajia. Noin 8,0 % jyvaskyläläisistä ja 14,2 % turkulaisista vastaajista toivoisi, että henkilöautoiluun panostettaisiin aiempaa vähemmän. Jyväskylässä lyhyiden automatkojen ajaminen pyöräilyn sijaan on ollut esillä jo vuonna 2015 (Jyväskylän kaupungin...2015).

Edellä mainitut luvut kertovat turkulaisten ja jyvaskyläläisten vastaajien halusta kehittää kestäviä liikennemuotoja enemmän kuin henkilöautoilua. Myös koronapandemialla saattoi olla vaikutus vastauksiin, mutta perusteluja vastauksiin ei kysytty, joten motiiveja kulkuneuvojen kehittämiseksi ei voinut kyselyssä ilmaista. Vastaajat saivat antaa mielipiteensä useasta eri kulkuneuvosta, eikä yhteen kulkuneuvon panostaminen estänyt heitä valitsemasta myös muita vaihtoehtoja. Oulusta ei tähän kyselyyn osaan löytynyt vastauksia, mutta sen sijaan Oulun seututuloksista löytyi alueen asukkaiden polkupyörä omistusluku, jota ei kysytty Turun tai Jyväskylän seutukyselyissä. Oulun kaupungin vastaajista 93,4 % omistaa ainakin yhden polkupyörän. Oulussa potentiaalinen liityntämatka rautatiematkalle ei siis ainakaan jää polkupyörän omistamattomuudesta kiinni. Noin neljännes vastaajista (25,2 %) omistaa neljä tai useamman polkupyörän. Näihin vastauksiin saattaa lukeutua myös perheen kaikki pyörät korkean omistusluvun vuoksi.

6 Keskustelu

Pyöräilyn ja junamatkustamisen hyödyt ovat kaupungeilla usein hyvin tiedossa. Esimerkiksi Jyväskylän kaupungin pyöräilyn edistämishjelmassa (2015) kerrotaan, että yksi pyöräilykilometri tuo yhteiskunnalle noin kuudentoista sentin taloudellisen hyödyn, kun taas jokainen autoilukilometri tuottaa yhteiskunnalle arviolta kymmenen sentin taloudellisen tappion. Kaikki kolme tutkimuskaupunkia ovatkin panostaneet liikennesuunnitelmiin ja hankkeisiin, joiden uskotaan kehittävän pyöräilyn ja junaliikenteen asemaa liikennejärjestelmissä. Yleisenä trendinä näissä suunnitelmissa on se, että pyöräilyä ja junamatkustamista pidetään tärkeänä osana kestäviä liikennemuotoja ja autoliikenteen vähentämistä, mutta kuten Jyväskylän pyöräilyn edistämishjelmassa todetaan, kirjoitettujen strategioiden ja suunnitelmien tueksi on myös tehtävä konkreettisia tekoja liikennemuotojen kehittämiseksi. Junapyöräilypotentiaalia voidaan edistää monella eri keinolla.

Kaupunkien konkreettiset hankkeet keskittyvät usein uuden fyysisen liikenneinfrastruktuurin rakentamiseen tai vanhan korjaamiseen. Esimerkiksi Turussa yksi pyöräilyn kärkihankkeista on väylien kunnossapito, johon kuuluu esimerkiksi halkeamien paikkaaminen sekä pyöräteiden uudelleenpäällystys (Turun pyöräilyn...2018), kun taas Jyväskylässä viimeisimmän tarkastelukauden (2016–2025) suunnitelmana on ollut rakentaa noin 50 kilometriä uusia pyöräreittejä (Jyväskylän kaupungin...2015). Uusia pyöräteitä ei ole aina tarpeellista rakentaa, vaan esimerkiksi Jyväskylässä keskustan autoteitä rauhoitetaan ja muutetaan pyörä- ja kävelyreiteiksi, mikä lisää pyöräilyn sujuvuutta keskustassa. Oulun kaupungin suunnitelmissa uuden pyöräilyinfran rakentamisen lisäksi on keskitytty liityntäpysäköintiin ja pyöräilyn huoltopalveluihin (Oulun seudun...2024). Nämä projektit kestävät usein monta vuotta, ja pitkäaikaisissa projekteissa saattaa kulua kymmenenkin vuotta, erityisesti jos toteutuksessa esiintyy ongelmia aikataulujen tai materiaalien saatavuuden kanssa. Pitkään kestävät rakennusprojektit kaupunkien keskustoissa saattavat laskea ihmisten halukkuutta pyöräillä tai käyttää joukkoliikennettä, mikä hidastaa kestävien liikennemuotojen yleistymistä.

Pyöräinfran lisäksi myös junaliikenteeseen panostetaan kaikkien kolmen kaupungin alueella. Uusien asemarakennusten, raiteiden perusparannusten, sekä kaksoisraiteiden rakentamiset

vaativat pyöräilyinfran kunnostamista enemmän resursseja. Raideinfran parantaminen maksaa usein satoja miljoonia euroja (Jyväskylä-Pieksämäki perusparannus 2024; Oulun henkilöratapiha 2024), kun taas esimerkiksi kaikki Turun kymmenen pyöräilyn kärkihanketta maksavat arvioiden mukaan yhteensä noin 13 miljoonaa euroa (Turun pyöräilyn...2018). Jyväskylän pyöräilyn edistämishjelmassa esitetään kolme erilaista vaihtoehtoa pyöräinfran kustannuksista. Halvin uudistuspaketti maksaisi noin 0,75 miljoonaa euroa, kun taas kallein paketti kustantaisi arvioiden mukaan 25 miljoonaa. Oulussa järjestetyssä kyselyssä vastaajien kolme suosituinta infraprojektia kestävän ja saavutettavan liikenteen kehittämiseksi olivat lähijunaliikenne, kaksoisraiteen rakentaminen ja uusi matkakeskus (Oulun seudun...2024). Näillä suurilla infrahankkeilla on siis tarve myös asukkaiden mielestä. Kaupunkien tahtotila parantaa matkaketjujen sujuvuutta riippuu usein resurssien priorisoinnista. Kaupunki- ja liikennesuunnittelijoiden täytyykin tunnistaa, johtuuko matkaketjun alhainen suosio pyöräiliikenteen toimimattomuudesta, junaliikenteen ongelmista, matkaketjun hankaluudesta vai esimerkiksi yksityisautoilun helppoudesta, jotta resurssit voidaan keskittää oikeaan paikkaan.

Infrastruktuurin kehittäminen ei kuitenkaan ole ainoa tapa kehittää junapyöräilyn toimivuutta. Esimerkiksi Jyväskylän pyöräilyn edistämishjelmassa panostus fyysiseen infrastruktuuriin on noin puolet kaikista uudistuksista. Ohjelma nostaa esiin esimerkiksi liikkumisen ohjauksen, laadukkaan brändäyksen ja riittävän poliittisen tahdon tärkeiksi pyöräilyn edistämistoimenpiteiksi. Turun pyöräilyn kehittämissuunnitelmassa 2029 (päivitetty versio julkaistu 2018) yksi pyöräilyn kärkihankkeesta on laadukas koordinointi ja viestinnän kehittäminen. Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa 2040 (päivitetty versio julkaistu 2024) nostetaan esiin pyöräilyn turvallisuus ja viihtyisyys tärkeänä kestävästä liikkumisesta tukevana toimenpiteenä. Muita vastaavia kehittämistoimenpiteitä ovat esimerkiksi mobiilipalveluiden kehittäminen, monipuolinen kampanjointi, ajankohtaisen tiedon kerääminen, taiteen valjastaminen kestävän liikkumisen avuksi sekä selkeiden tavoitteiden asettaminen ja niiden seuraaminen (Jyväskylän kaupungin...2015). Myös yhteistyö muiden pyöräilyä ja junaliikennettä edistävien organisaatioiden kanssa voi nostaa junapyöräilyn potentiaalia ja houkuttelevuutta (Turun pyöräilyn...2018).

Vaikka pyöräilyä ja junaliikenne tarkastellaan usein suunnitelmissa erikseen, kaikki kolme tutkimuskaupunkia tiedostavat polkupyöräilyn ja junamatkustamisen tärkeyden myös matkaketjuna. Oulussa pyöräilyn ja junaliikenteen matkaketjua pidetään potentiaalisena

yksityisautoilun korvaajana, mutta vain jos junaseisakkeiden sijainnit suunnitellaan hyvin (Oulun seudun...2024). Jyväskylän pyöräilyn edistämishjelmassa (2015) todetaan, että pyöräily on tärkeässä osassa resurssiviisaita matkaketjuja erityisesti joukkoliikenteen kanssa yhdistettynä. Turun kaupungin ilmastosuunnitelmassa 2029 (päivitetty versio julkaistu 2022) pyritään edistämään sellaisia kulkumuotoja, joita voi käyttää osana kestäviä matkaketjuja. Suunnitelmassa nimetään myös liikkumispisteiden kehittäminen tärkeäksi kehitystoimenpiteeksi. Liikkumispisteet ovat liikenteen solmukohtia, joissa kulkumuodon vaihtaminen on tehty helpoksi. Esimerkiksi rautatieasema, jonka yhteydessä on taksitolppia, pyöräteitä ja kaupunkipyöräasemia on liikkumispiste. Liikkumispisteet ovat siis matkaketjujen onnistumisen kannalta elintärkeitä. Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (2024) korostetaan riittäviä viheralueita pysäkkien lähistöllä, sillä ne lisäävät joukkoliikenteen ja matkaketjujen houkuttelevuutta. Jyväskylän kaupungin pyöräilyn edistämishjelmassa tiivistetään liikennesuunnittelun tärkein ydin junapyöräilyn kannalta. Edistämishjelman mukaan pyöräilyä tulee tukea sekä omana kilpailukykyisenä liikennemuotonaan, mutta myös osana matkaketjuja.

Yksi tärkeimmistä junapyöräilyn edellytyksistä on laadukas ja riittävän tilava pyöräpysäköinti lähellä asemia. Turun, Jyväskylän ja Oulun liikennesuunnitelmissa ymmärretään tämä, sillä kaikkien kolmen kaupungin dokumenteissa korostetaan pyöräpysäköinnin tärkeyttä. Esimerkiksi Turun pyöräilyn kehittämissuunnitelman (2018) kärkihanke numero 8 liittyy pyöräpysäköintiin, ja Jyväskylän pyöräilyn edistämishjelmassa (2015) kerrotaan suunnitelmista lisätä korkealaatuisia ja suuren kapasiteetin omaavia pyöräpysäköintipaikkoja. Jyväskylän potentiaalisten junapyöräilijöiden epäonneksi kyseiset runkolukittavat pyöräpaikat asennettiin liian korkealle, jolloin pyöräilijä ei saa kiinnitettyä pyöräänsä pysäköintipaikan vaakatankoon. Tämä ei kuitenkaan ole ainoa ongelma, joka liittyy tutkimusalueiden pyöräpysäköintiin, sillä juuri pyöräilypysäköinnin heikko laatu ja liian pieni määrä rautatieasemien lähistöllä laskee kaikkien kolmen kaupungin junapyöräilypotentialiaa.

Maaliskuussa 2024 Jyväskylän pyöräilyseura JYPS ry:n edustaja vastasi sähköpostiviestiini (liite 2) ja kertoi että Jyväskylän matkakeskukselle oli suunniteltu vartioituja pyöräiden säilytystiloja, mutta näitä ei koskaan rakennettu matkakeskuksen yhteyteen. Lisäksi hänen mukaansa Jyväskylän kaupunki ei myöskään ollut halukas korjaamaan liian korkealle asennettuja runkolukittavia pyöräpysäköintipaikkoja. Turun kaupungin edustaja kertoi sähköpostissaan 29.2.2024, että uudelle Turun päärautatieasemalle on suunnitteilla lämmitetty

pyöräpysäköintihalli, mutta toistaiseksi rautatieasemalla on melko vähän pyöräpysäköintipaikkoja (liite 2). Samanlainen trendi esiintyy myös Oulussa, sillä rautatieaseman alueella on vain vähän runkolukittavia pyörätelineitä. Raiteiden toisella puolella olevalla linja-autoasemalla on kyllä pyöräpysäköintipaikkoja, mutta niistä ei ole hyötyä, mikäli asemalle pyöräilevä matkustaja saapuu keskustan puolelta.

Syyskuuhun 2024 mennessä Kupittaaan rautatieasema on ainoa neljästä tarkasteltavasta rautatieasemasta, jonka läheisyydessä on lämmitetyt ja vartioidut pyöräpysäköintitilat. Aseman vieressä on parkkihalli ParkCity, johon mahtuu melkein tuhat autoa, ja sata polkupyörää (ParkCitystä...2023). Jyväskylässä on yksi pysäköintitalo, jossa tarjotaan vartioitua ja lämmitettyä pyöräpysäköintiä. Junapyöräilijöiden harmiksi pysäköintitalo ei ole kävelymatkan päässä matkakeskuksesta (P-arkki...s.a). Jyvä-Parkin edustaja tarkensi sähköpostiviestissään (liite 2) maaliskuussa 2024, että tämä Jyväskylän ainut pyöriä hyväksyvä pysäköintitalo toimii maksullisella kuukausisopimuksella. Hänen mukaansa vartioidun ja lämmitetyn pyöräpysäköintialueen rakentaminen on helpompaa silloin kun se suunnitellaan jo rakennusvaiheessa. Näin tehtiin esimerkiksi Kupittaaan pyöräpysäköinnin tapauksessa, jossa pyörille tarkoitettu tila on erikseen autoista, ja numerokoodin vaativan oven takana.

Erilaisten suunnitelmien ja käytännön projektien edellytyksenä on, että niiden onnistumista tai epäonnistumista mitataan jollain tavalla, vaikkapa indikaattoreiden avulla. Esimerkiksi Jyväskylän pyöräilyn edistämishjelmassa (2015) kerrotaan, että ohjelmassa esitettyjen parannusehdotusten tavoite on nostaa Jyväskylän pyöräilyn kulkumuotoprosentti 25 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä. Uudistuksista huolimatta henkilöliikennetutkimuksessa 2021 kerrotaan että Jyväskylän pyöräilyn kulkumuotoprosentti on vain noin 11,6 %, eli luku on laskenut vuoden 2015 lähtötasosta (13 %). Samassa ohjelmassa esitettiin, että vuonna 2025 Jyväskylällä olisi kaupunkipyöräjärjestelmä, jolla on 20 000 käyttäjää. Vuoden 2024 syyskuuhun mennessä kaupungilla ei ole toimivaa kaupunkipyöräjärjestelmää. Hankkeiden toteutuksien lisäksi myös kaupunkien luomissa suunnitelmissa voi olla puutteita tai epäkohtia. Oulun seudun pyöräilyn Käpy-koordinaattori-ryhmän julkaisemasta vuoden 2022 toimintakertomuksesta (2023) selviää että Oulun seudulla tehdyistä suunnitelmista noin 67 prosentissa oli puutteita. Näistä suunnitelmissa, joista suurin osa oli asemakaavoja tai katusuunnitelmia, havaittiin puutteita useimmiten pyöräpysäköintiin, reittien mutkikkuuteen tai liikenteenohjaukseen liittyvissä teemoissa. Myös risteysjärjestelyissä ja kävely-ympäristöissä huomattiin puutteita. Käpy (kävely/pyöräily) työryhmän havainnot esitellään kaavoituksesta ja

päätöksistä vastaaville henkilöille, jotta suunnitelmien laatu kehittyisi. Tämä on osa liikennejärjestelmien suunnittelutyötä, joka nostaa lopulta kaupungin junapyöräilypotentiaalia, mikäli hankkeet onnistuvat.

Kaikilla näillä toimenpiteillä ja projekteilla on mahdollisuus nostaa Turun, Jyväskylän ja Oulun junapyöräilypotentiaalia. Se, miten nämä muutokset vaikuttavat kaupunkien keskinäisiin eroihin selviää vasta kun kaikki uudistukset ja korjaukset on toteutettu. Uudistusten suunnitelmat ja toteutukset saattavat muuttua vielä projektien edetessä esimerkiksi resurssiongelmien tai liian tiukkojen aikataulujen vuoksi, joten kaupunkien omien suunnitelmien perusteella ei voida vielä laskea uutta junapyöräilypotentiaalia. On myös mahdollista, että jotkut uudistuksista aiheuttavat pysyvää tai tilapäistä junapyöräilypotentiaalin laskua, mutta kaikilla kolmella kaupungilla on takanaan vuosikymmeniä pyöräilyn ja junaliikenteen kehityshankkeita, joten tämä on epätodennäköistä. Lähtökohtaisesti toteutuneet projektit nostavat kaupungin junapyöräilypotentiaalia, ainakin jos uudistuksen kohteena ollut ominaisuus pisteytetään mukaan junapyöräilypotentiaalin arviointiin.

Valitsin tutkielman vertailevan indikaattorianalyysin pisteytykseen 10 kategoriaa, mutta mahdollisissa jatkotutkimuksissa voidaan tehdä erilaisia päätöksiä pisteytyksen suhteen. Junapyöräilypotentiaaliin vaikuttavat monet tekijät, joten esimerkiksi pyöräpysäköinti, pyöräreittien laatu, ilmastolliset tekijät, pinnanmuodot, kaupungin ruuhkaisuusindeksit, tyytyväisyys pyöräilyyn tai erilaiset turvallisuusnäkökulmat olisivat mielenkiintoisia uusia kategorioita pisteytyksen tueksi. Tutkimusta voi myös tarkentaa tietyille väestöryhmälle esimerkiksi naisten tai korkeakouluopiskelijoiden junapyöräilypotentiaalin selvittämiseksi. Myös lähijunaliikenteen junapyöräilypotentiaalia voidaan tarkastella samoilla menetelmillä, mikäli kaikilla tutkimusalueilla on aktiivinen ja kokoluokassaan vertailtavissa oleva lähijunajärjestelmä. Saavutettavuusanalyysi voidaan myös typistää koskemaan vain kaupunkipyörien saavutettavuutta rautatieasemille. Rautatieasemien yhteydessä toimivat kaupunkipyöräasemat ovat usein vilkkaita, joten tutkimukselle löytyisi varmasti aineistoa. Tällöin saavutettavuusanalyysin voisi muodostaa esimerkiksi kaupunkipyöräasemien sijoittelun mukaan. Tässä tutkielmassa kaikki pisteytettävät kategoriat olivat samanarvoisia. On kuitenkin perusteltua painottaa esimerkiksi saavutettavuutta tai pyöräpysäköintiä tärkeämmäksi kuin muita kategorioita. Luotettavien tulosten varmistamiseksi tutkijan tulee valita sellaisia muuttujia pisteytettäväksi, joista löytyy vertailukelpoista tietoa kaupunkien välillä. Jos tietoa ei

löydy niin tutkija voi myös itse kerätä tutkimusaineistoa esimerkiksi haastattelujen tai kyselyiden avulla.

Tutkielmani tuloksia voidaan hyödyntää erilaisissa liikenne- ja kaupunkisuunnittelun hankkeissa. Tutkielmassa käytettyjä menetelmiä voidaan soveltaa myös muiden kaupunkien tarkasteluun, jos kaupungit ovat toistensa kanssa vertailukelpoisia. Seuraava laajamittainen henkilöliikennetutkimus toteutetaan vuonna 2027, ja sen tuloksista voidaan tarkastella ovatko Turun, Jyväskylän tai Oulun infrahankkeet kuten LogoHub tai pyöräbaanujen uusiminen vaikuttaneet kaupunkien pisteytettäviin kategorioihin, ja onko tällä merkitystä kaupunkien keskinäiseen järjestykseen. Tutkimuksen tuloksia voidaan myös käyttää uusien hankkeiden priorisointiin. Esimerkiksi Turussa olisi pisteytyksen mukaan syytä panostaa pyöräilyn kehittämiseen, ja Oulussa joukkoliikenteeseen. Myös Linnanmaan alue Oulussa olisi syytä tehdä pyörällä saavutettavaksi, jotta alueen korkeakoulutetut asukkaat saisivat paremman mahdollisuuden hyödyntää junapyöräilyä. Alueen lähistölle on suunniteltu lähijunaliikennettä, mikä on mahdollinen ratkaisu saavutettavuusongelmalle (Oulun seudun...2024).

Tutkielmani tuloksena syntyneitä rautatieasemien saavutettavuusalueita voidaan käyttää tulevaisuudessa, kun kaupungeilla on tarvetta tarkastella rautatieasemille saapumista. Turun kaupungin dokumenteissa kuten pyöräilyn kehittämissuunnitelmassa 2029 (2018) pyöräilyn saavutettavuusalue mitataan usein matkustusajan mukaan, ja saavutettavuusanalyysin kohteena on kauppatori. Matkustusaika kuitenkin vaihtelee matkustajan kunnosta, pinnanmuodoista ja pyörän laadusta riippuen, joten on toisinaan järkevämpää tarkastella saavutettavuutta etäisyyden mukaan. Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (2024) on tehty sama ratkaisu. Jyväskylän kaupunki on julkaissut viiden kilometrin saavutettavuusanalyysin tulokset osana pyöräilyn edistämishjelmaansa (2015), mutta kyseinen kartta-analyysi yliarvioi suuresti saavutettavuuden, sillä se ei näytä lukijalle määränpäättä, jolloin saavutettavuusverkoston todellinen koko jää epäselväksi.

Tein pro-gradu tutkielmani toimeksiantona Pyöräliitto ry:lle, joka on pyöräliikenteen edunvalvontajärjestö ja kattojärjestö paikallisille pyöräilyseuroille kuten Turun polkupyöräilijät ry (Turpo), Jyväskylän pyöräilyseura ry (JYPS) ja Oulun polkupyöräilijät ry

(Oupo) (Paikallistoiminta s.a). Yhteistyö Pyöräliiton kanssa mahdollistaa tutkielman tulosten jakamisen heidän verkostojaan pitkin myös kaupunki- ja liikennesuunnittelijoille sekä poliittisille päättäjille, jotka tekevät päätöksiä liittyen pyöräilyyn ja junamatkustamiseen. Tarkoitukseni on esitellä tutkielman tuloksia seuraavassa VeloFinland tapahtumassa vuonna 2025, jossa kokoontuvat edellä mainittujen ammattilaisten lisäksi myös konsulttifirmojen edustajia ja pyöräilyaktiiveja. Tutkielmani esittämisessä tälle kohderyhmälle on tarkoituksena herätellä suunnittelijoita ja päättäjiä siihen, millainen matkaketju junapyöräily on, miten sillä on potentiaalia toimia osana kestäviä liikennemuotona, ja millaiset konkreettiset kehityshankkeet auttavat nostamaan matkaketjun profiilia kaupunkiympäristöissä. Aivan kuten pyöräilyn ja junaliikenteen kehittäminen yksittäin, myös junapyöräily hyötyisi selkeästä tiedotuksesta ja kampanjoinnista. Esimerkiksi Suomen junaliikennettä liikennöivä VR voisi nostaa junapyöräilyn profiilia järjestämällä kampanjoita tai yhteistyötä Pyöräliiton kanssa junapyöräilyn kannustamiseksi. Mitä enemmän uusia junapyöräilijöitä saadaan houkuteltua pois yksityisautojen käytöstä, sitä suuremmat ovat myös kestävien liikennemuotojen tarjoamat hyödyt kuten melusaasteen väheneminen, liikenteen sujuvoittaminen, kaupunkitilan monipuolistaminen sekä turvallisempi ja ekologisesti vastuullisempi liikennejärjestelmä kaikille liikenteen käyttäjille (Martens 2004; Tight ym. 2011; de Souza ym. 2017; Turun pyöräilyn kehittämisohjelma...2018; Li ym. 2020; Kwiatkowski 2021; Thomas & Serrenho 2024).

7 Johtopäätökset

Tutkielmani tarkoituksena oli selvittää Turun, Jyväskylän ja Oulun rautatieasemien saavutettavuusalueet sekä kaupunkien junapyöräilypotentiaali suhteessa toisiinsa. Saavutin nämä tavoitteet paikkatietopohjaisen saavutettavuusanalyysin ja vertailevan indikaattorianalyysin avulla. Tutkielmani ensimmäinen tutkimuskysymys oli ”millaiset saavutettavuusalueet tutkimusalueiden rautatieasemilla on?” Rautatieasemien viiden kilometrin polkupyöräilyn saavutettavuusalueet peittävät kaupunkien keskustat ja suurimmat asukaskeskittymät, vaikka erityisesti Oulussa muutama väkirikas alue jäikin saavutettavuusalueiden ulkopuolelle. Kahden rautatieasemansa vuoksi Turun rautatieasemien yhteenlaskettu saavutettavuusalue on paljon suurempi kuin Jyväskylän tai Oulun rautatieasemilla. Suuren pinta-alansa vuoksi Turun rautatieasemien saavutettavuusalueet ovat myös väkirikkaampia kuin Jyväskylän tai Oulun saavutettavuusalueet. Turku sai siis suurimman pistemäärän saavutettavuuskategoriassa, mihin vaikutti kahden rautatieaseman lisäksi myös kaupungin tiivis rakenne. Jyväskylän ja Oulun saavutettavuuskategorian pisteytystä laskivat 2000-luvun alueliitokset, joiden asukkaat eivät asetu saavutettavuusalueiden sisälle.

Tutkielmani toinen tutkimuskysymys oli ”miten tutkimusalueiden junapyöräilypotentiaalit eroavat toisistaan?” Turku sai kolmesta kaupungista suurimmat yhteispisteet (904,7 pistettä, maksimipistemäärä 1 000) vertailevassa indikaattorianalyysissä, eli Turulla on kolmesta tarkasteltavasta kaupungista suurin junapyöräilypotentiaali. Turku nousi kahden muun kaupungin edelle erityisesti joukkoliikennekategorioissa sekä saavutettavuuden pisteytyksessä. Seuraavaksi suurin junapyöräilypotentiaali on Oululla (847,2 pistettä), jonka pisteet olivat suurimmat pyöräilyyn ja autoiluun liittyvissä kategorioissa. Jyväskylällä on hieman Oulua pienempi junapyöräilypotentiaali (836,3 pistettä), mikä johtuu siitä, että Jyväskylä jäi useassa pisteytyksessä keskimmaiselle sijalle. Tutkielman tuloksia voi käyttää suuntaa antavana esimerkkinä junapyöräilyn mahdollisesta suosioista tutkimuskaupungeissa. Kaikissa kolmessa tutkimuskaupungissa on aktiivisia ja suunniteltuja kaupunkikehityksen hankkeita, joista moni liittyy joko pyöräilyn tai junaliikenteen edistämiseen. Näillä muutoksilla on mahdollisuus vaikuttaa kaupunkien junapyöräilypotentiaaliin, mikä selviää, kunhan seuraava laajamittainen

henkilöliikennetutkimus julkaistaan ja analysoidaan. Kaupunkien junapyöräilypotentiaali riippuu pisteytettävistä muuttujista, ja esimerkiksi pyöräpysäköinnin tai pinnanmuotojen pisteyttäminen sekä erilaisten painotusten käyttö voi muuttaa kaupunkien keskinäistä järjestystä.

Kiitokset

Kiitokset tutkielman ohjaajalle professori Tommi Inkiselle, jonka laadukkaat neuvot ja nopea kommunikointi edesauttoivat työn valmistumista etuajassa. Kiitos lehtori Juuso Suomelle, joka auttoi minua menetelmien kehittämisessä. Suurkiitos tutkielmasta palkkion maksavalle Pyöräliitolle ja erityisesti sen toiminnanjohtaja Janne Paanaselle ja vaikuttamistyön päälliköille Martti Tulenheimolle, joiden kanssa yhteistyö on ollut sujuvaa ja miellyttävää.

Lähteet

- Andersen, J. L. E. & Landex, A. (2008) Catchment areas for public transport. *WIT Transactions on the Built Environment*, 101, 175–184. doi:10.2495/UT080171
- Ankner, W. D. (2005) Revisiting transportation planning. *Public Works Management & Policy*, 9(4), 270–277. <https://doi.org/10.1177/1087724X05276417>
- Apparicio, P., Abdelmajid, M., Riva, M. & Shearmur, R. (2008) Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: Distance types and aggregation-error issues. *International Journal of Health Geographics*, 7, 1–14. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-7-7>
- Asemakeskus (s.a) Oulun kaupunki. <https://www.ouka.fi/suunnitelmat-ja-hankkeet/asemakeskus>. 17.9.2024
- Bachand-Marleau, J., Larsen, J. & El-Geneidy, A. M. (2011) Much-anticipated marriage of cycling and transit: How will it work? *Transportation Research Record*, 2247(1), 109–117. <https://doi.org/10.3141/2247-13>
- Bilková, K., Križan, F., Horňák, M., Barlík, P. & Kita, P. (2017) Comparing two distance measures in the spatial mapping of food deserts: The case of Petržalka, Slovakia. *Moravian Geographical Reports*, 25(2), 95–103. <https://doi.org/10.1515/mgr-2017-0009>
- BiTiBi (2017) Bike-Train-Bike – faster, cooler, easier. 13.6.2017. https://ecf.com/sites/ecf.com/files/BrunovanZeebroeck_BiTiBi_0.pdf. 9.9.2024
- Capodici, A. E., D’Orso, G. & Migliore, M. (2021) A gis-based methodology for evaluating the increase in multimodal transport between bicycle and rail transport systems. a case study in palermo. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(5), 321. <https://doi.org/10.3390/ijgi10050321>
- Cervero, R., Caldwell, B. & Cuellar, J. (2013) Bike-and-ride: build it and they will come. *Journal of Public Transportation*, 16(4), 83–105. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.16.4.5>
- Chen, W., Chen, X., Chen, J. & Cheng, L. (2022) What factors influence ridership of station-based bike sharing and free-floating bike sharing at rail transit stations? *International Journal of Sustainable Transportation*, 16(4), 357–373. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1872121>

- Cunha, I., Silva, C., Büttner, B. & Toivonen, T. (2024) Pursuing cycling equity? A mixed-methods analysis of cycling plans in European cities. *Transport Policy*, 145, 237–246. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.11.001>
- Currie, G. (2004) Gap analysis of public transport needs: measuring spatial distribution of public transport needs and identifying gaps in the quality of public transport provision. *Transportation Research Record*, 1895(1), 137–146. <https://doi-org.ezproxy.utu.fi/10.3141/1895-18>
- de Souza, F., Puello, L. L. P., Brussel, M., Orrico, R. & Van Maarseveen, M. (2017) Modelling the potential for cycling in access trips to bus, train and metro in Rio de Janeiro. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 56, 55–67. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.007>
- Givoni, M. & Rietveld, P. (2007) The access journey to the railway station and its role in passengers' satisfaction with rail travel. *Transport Policy*, 14(5), 357–365. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.004>
- Hamidi, Z., Camporeale, R. & Caggiani, L. (2019) Inequalities in access to bike-and-ride opportunities: Findings for the city of Malmö. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 130, 673–688. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.062>
- Hansen, W. G. (1959) How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2), 73–76. <https://doi.org/10.1080/01944365908978307>
- Harvey, E., Brown, C. T., DiPetrillo, S. & Kay, A. (2016) Bicycling to rail stations in New Jersey. *Transportation Research Record*, 2587(1), 50–60. <https://doi.org/10.3141/2587-07>
- Henkilöjunaliliikenteen palvelut 2030-luvulla (2023) Lausuntopalvelu.fi. 3.4.2023. <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=3357d506-a43c-46de-962b-cb874b0d54fd> 10.9.2024.
- Henkilöliikennetutkimus 2021 (2023) Traficom. Traficomın tutkimuksia ja selvityksiä 1/2023. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/HLT_2021_p%C3%A4%C3%A4raportti.pdf. 12.9.2024
- Henkilöliikennetutkimusten muut aineistot (2024) Traficom. 13.6.2024. <https://www.traficom.fi/fi/ajankohtaista/julkaisut/henkiloliikennetutkimusten-muut-aineistot> 11.9.2024
- Ilmastosuunnitelma 2029 (2022) Turun kaupunki. 16.5.2022. https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/ilmastosuunnitelma_2022_vedos3.pdf. 24.9.2024.

- Jäppinen, S., Toivonen, T. & Salonen, M. (2013) Modelling the potential effect of shared bicycles on public transport travel times in Greater Helsinki: An open data approach. *Applied Geography*, 43, 13–24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.05.010>
- Ji, Y., Fan, Y., Ermagun, A., Cao, X., Wang, W. & Das, K. (2017) Public bicycle as a feeder mode to rail transit in China: The role of gender, age, income, trip purpose, and bicycle theft experience. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11(4), 308–317. <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1253802>
- Jonkeren, O., Kager, R., Harms, L. & Brömmelstroet, M. T. (2021) The bicycle-train travellers in the Netherlands: personal profiles and travel choices. *Transportation*, 48(1), 455–476. <https://doi.org/10.1007/s11116-019-10061-3>
- Jyväskylän pyöräilyn edistämishjelma (2015) Jyväskylän kaupunki. 24.6.2015. https://www.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/pyorailyn_edistamishjelma_pitkaraportti.pdf. 10.9.2024
- Jyväskylä-Pieksämäki perusparannus (2024) Väylävirasto. 16.5.2024. [https://vayla.fi/documents/25230764/119405930/Jyvaskyla_Pieksamaki_hankekortti_160524+\(1\).pdf/c87aceb3-471f-1cb8-dc09-c21352d58359/Jyvaskyla_Pieksamaki_hankekortti_160524+\(1\).pdf?t=1716364957543](https://vayla.fi/documents/25230764/119405930/Jyvaskyla_Pieksamaki_hankekortti_160524+(1).pdf/c87aceb3-471f-1cb8-dc09-c21352d58359/Jyvaskyla_Pieksamaki_hankekortti_160524+(1).pdf?t=1716364957543). 19.9.2024.
- Kabra, A., Belavina, E. & Girotra, K. (2020) Bike-share systems: Accessibility and availability. *Management Science*, 66(9), 3803–3824. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3407>
- Kager, R., Bertolini, L. & Brömmelstroet, M. T. (2016) Characterisation of and reflections on the synergy of bicycles and public transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 85, 208–219. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2016.01.015>
- Kallio, R., Mutikainen, J. & Supponen, A. (2024) Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2021, tekninen raportti. Traficom:n tutkimuksia ja selvityksiä 13/2023. Päivitetty 6.6.2024. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/HLT%202021%20tekninen%20raportti.pdf>. 11.9.2024.
- Kåresdotter, E., Page, J., Mörtberg, U., Näsström, H. & Kalantari, Z. (2022) First mile/last mile problems in smart and sustainable cities: A case study in Stockholm County. *Journal of Urban Technology*, 29(2), 115–137. <https://doi.org/10.1080/10630732.2022.2033949>
- Kaukoliikenteen matkat vuonna 2021 (2022) Väylävirasto. 1.4.2022. https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Rautateiden+kaukoliikenne+2021+rat-aosittain_010422.pdf. 10.9.2024.

- Kaukoliikenteen matkat vuonna 2023 (2024) Väylävirasto. 22.1.2024. https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Rautateiden+kaukoliikenne+2023+rat-aosittain_220124.pdf/65bfa5f6-df49-98a5-b5e2-7c0082e16904/Rautateiden+kaukoliikenne+2023+rataosittain_220124.pdf?t=1705993910299. 20.9.2024
- Kaupunkien ja kuntien lukumäärät ja väestötiedot (2024) Kuntaliitto. 25.2.2024. <https://www.kuntaliitto.fi/kuntaliitto/tietotuotteet-ja-palvelut/kaupunkien-ja-kuntien-lukumaarat-ja-vaestotiedot>. 27.9.2024
- Kossila, E. & Vähämäki, H. (2024) Turun ratapihan asemapalvelut pysäköintitalon yhteyteen – LogoHub-rakennus valmistuu vuonna 2026. Yle.fi. 20.2.2024. <https://yle.fi/a/74-20075493>. 26.9.2024.
- Kupittaa–Turku-ratahanke (2024) Väylävirasto. 20.8.2024. <https://vayla.fi/kupittaa-turku-ratahanke>. 25.9.2024
- Kwan, M. P. & Weber, J. (2003) Individual accessibility revisited: implications for geographical analysis in the twenty-first century. *Geographical Analysis*, 35(4), 341–353. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2003.tb01119.x>
- Kwan, M. P. & Weber, J. (2008) Scale and accessibility: Implications for the analysis of land use–travel interaction. *Applied Geography*, 28(2), 110–123. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2007.07.002>
- Kwiatkowski, M. A. (2021) Regional bicycle-sharing system in the context of the expectations of small and medium-sized towns. *Case Studies on Transport Policy*, 9(2), 663–673. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2021.03.004>
- Li, L., Cao, M., Yin, J., Wang, Y. & Mishra, S. (2020) Observing the characteristics of multi-activity trip chain and its influencing mechanism. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 24(11), 3447–3460. <https://doi.org/10.1007/s12205-020-1927-8>
- Liityntäpysäköintihankkeiden määrittely ja priorisointi (2022) Väylävirasto. Väyläviraston julkaisuja 30/2022. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/184929/vj_2022-30_978-952-317-967-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y. 26.9.2024
- Lippulajitutkimus lähijunaliikenteessä 2018 (2019) Helsingin seudun liikenne. HSL:n julkaisuja 11/2019. <https://hslfi.azureedge.net/globalassets/julkaisuarkisto/2019/hsln-lippulajitutkimus-lahijunaliikenteessa-2018-11-2019.pdf>. 12.9.2024.
- Ma, T., Liu, C. & Erdoğan, S. (2015) Bicycle sharing and public transit: Does capital bikeshare affect metrorail ridership in Washington, DC? *Transportation Research Record*, 2534(1), 1–9. <https://doi.org/10.3141/2534-01>

- Marra, A. D., Sun, L. & Corman, F. (2022) The impact of COVID-19 pandemic on public transport usage and route choice: Evidences from a long-term tracking study in urban area. *Transport Policy*, 116, 258–268. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.12.009>
- Martens, K. (2004) The bicycle as a feeding mode: experiences from three European countries. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9(4), 281–294. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2004.02.005>
- Martens, K. (2007) Promoting bike-and-ride: The Dutch experience. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 41(4), 326–338. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2006.09.010>
- Midenet, S., Côme, E. & Papon, F. (2018) Modal shift potential of improvements in cycle access to exurban train stations. *Case Studies on Transport Policy*, 6(4), 743–752. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2018.09.004>
- Mitra, R. & Schofield, J. (2019) Biking the first mile: exploring a cyclist typology and potential for cycling to transit stations by suburban commuters. *Transportation Research Record*, 2673(4), 951–962. <https://doi.org/10.1177/0361198119837229>
- Nello-Deakin, S. & Brömmelstroet, M. T. (2021) Scaling up cycling or replacing driving? Triggers and trajectories of bike–train uptake in the Randstad area. *Transportation*, 48(6), 3239–3267. <https://doi.org/10.1007/s11116-021-10165-9>
- OpenStreetMap (2024) ODbL lisenssi. <https://www.openstreetmap.org>. 22.9.2024
- Ortegon-Sanchez, A. & Hernandez, D. O. (2016) Assessment of the potential for modal shift to non-motorised transport in a developing context: Case of Lima, Peru. *Research in Transportation Economics*, 60, 3–13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2016.05.010>
- Oulun henkilöratapiha (2024) Väylävirasto. 3.6.2024. <https://vayla.fi/documents/25230764/35412225/Oulun+henkil%C3%B6ratapiha.pdf/2dba1013-07f2-a2ba-718b-c48e357234f5/Oulun+henkil%C3%B6ratapiha.pdf?t=1717416878479>. 21.9.2024.
- Oulun seudun kävely- ja pyöräilyn koordinaattori työ toimintakertomus 2022 (2023) Oulun seudun pyöräily. 23.2.2023 <https://wp.oulunliikenne.fi/wp-content/uploads/2023/03/Toimintakertomus-2022-23.2.2023.pdf> 17.9.2024.
- Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2040 (2024) Oulun liikenne. 20.2.2024. https://wp.oulunliikenne.fi/wp-content/uploads/2024/05/OSLJS-raportti_muok-20.2.2024.pdf#new_tab. 21.9.2024.
- Paikallistoiminta (s.a) Pyöräliitto. <https://pyoraliitto.fi/toiminta/paikallistoiminta>. 22.9.2024.
- Paituli (2024) Fairdata.fi. 13.9.2024. <https://paituli.csc.fi/>. 25.9.2024.

- Pakkala, E. & Puuri, E. (2024) Ouluun vuosia odotettu asemakeskus on asteen lähempänä toteutumista – suunnitteluvaraus siirtyy kaupunginhallituksen käsiin. Yle.fi. 23.4.2024. <https://yle.fi/a/74-20085266>. 22.9.2024
- Papon, F., Beauvais, J. M., Midenet, S., Come, E., Polombo, N., Abours, S., Belton-Chevallier, L. & Soulas, C. (2017) Evaluation of the bicycle as a feeder mode to regional train stations. *Transportation Research Procedia*, 25, 2717–2736. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.211>
- ParkCitystä Turun suurin pysäköintilaitos (2023) Aimo park. 18.1.2023. <https://www.aimopark.fi/tietoa-meista/uutiset/parkcitysta-turun-suurin-pysakointilaitos/>. 21.9.2024.
- P-Arkki on avattu! (s.a) Jyväsparkki. <https://jyvas-parkki.fi/pysakointitalot/p-arkki/>. 24.9.2024.
- Pazzini, M., Lantieri, C., Zoli, A., Simone, A. & Imine, H. (2023) Evaluation of Railway Station Infrastructure to Facilitate Bike–Train Intermodality. *Sustainability*, 15(4), 3525. <https://doi.org/10.3390/su15043525>
- Pucher, J. & Buehler, R. (2009) Integrating bicycling and public transport in North America. *Journal of Public Transportation*, 12(3), 79–104. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.12.3.5>
- Puello, L. L. P. & Geurs, K. (2015) Modelling observed and unobserved factors in cycling to railway stations: application to transit-oriented-developments in the Netherlands. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 15(1), 27–50. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2015.15.1.3057>
- QuickOSM (s.a) QGIS Python Plugins Repository. <https://plugins.qgis.org/plugins/QuickOSM/#plugin-details>. 12.9.2024.
- Raghunathan, A., Bergman, D., Hooker, J., Serra, T. & Kobori, S. (2018) The integrated last-mile transportation problem. *Proceedings of the International Conference on Automated Planning and Scheduling*, 28, 388–397. <https://doi.org/10.1609/icaps.v28i1.13917>
- Ravensbergen, L., Buliung, R., Mendonca, M. & Garg, N. (2018) Biking to ride: Investigating the challenges and barriers of integrating cycling with regional rail transit. *Transportation Research Record*, 2672(8), 374–383. <https://doi.org/10.1177/0361198118777080>
- Replogle, M. (1992) Bicycle access to public transportation: Learning from abroad. *ITE JOURNAL*, 62, 15–21.

- Saghapour, T., Moridpour, S. & Thompson, R. G. (2017) Measuring cycling accessibility in metropolitan areas. *International Journal of Sustainable Transportation*, 11(5), 381–394. <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1262927>
- Santos, T., Mendes, R. N. & Julião, R. P. (2023) The potential of integrated transport modes: modelling the combined use of bicycles and train in Lisbon, Portugal. *CIDADES, Comunidades e Territórios*. 47, 193–210. <https://doi.org/10.15847/cct.28015>
- Shelat, S., Huisman, R. & van Oort, N. (2018) Analysing the trip and user characteristics of the combined bicycle and transit mode. *Research in Transportation Economics*, 69, 68–76. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2018.07.017>
- Tapana, E. (2006) Nykymittoihinsa Turku jämähti 1970-luvun lopulla. Turun sanomat. 3.4.2006. <https://www.ts.fi/uutiset/1074111548>. 22.9.2024
- Thomas, H. & Serrenho, A. C. (2024) Using different transport modes: An opportunity to reduce UK passenger transport emissions? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 126, 103989. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103989>
- Tietoja ja tilastoja (2024) Oulun kaupunki. <https://www.ouka.fi/tietoa-ja-tilastoja>. 17.9.2024.
- Tight, M., Timms, P., Banister, D., Bowmaker, J., Copas, J., Day, A., Drinkwater D., Givoni M., Gühnemann A., Lawler M., Macmillen J., Miles A., Moore N., Newton R., Ngoduy D., Ormerod M., O'Sullivan M. & Watling D. (2011) Visions for a walking and cycling focussed urban transport system. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1580–1589. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.03.011>
- Turun pyöräilyn kehittämissuunnitelma 2029 (2018) Turun kaupunki. 11.6.2018. <https://ah.turku.fi/kh/2018/1126026x/Images/1663910.pdf>. 15.9.2024.
- Tuydes-Yaman, H., Kaya, B., Karagumus, E., Dalkic-Melek, G. & Cottrill, C. D. (2023) The impact of Covid-19 pandemic on public transit use: Case study of Konya city. *Transportation Research Procedia*, 69, 480–487. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.198>
- Väestörakenne (2024) Tilastokeskus. 29.5.2024. <https://stat.fi/tilasto/vaerak>. 22.9.2024
- Väestörakenne 2008 (2009) Tilastokeskus. 27.3.2009. https://stat.fi/til/vaerak/2008/vaerak_2008_2009-03-27_fi.pdf. 23.9.2024.
- Väestöruutuaineisto 2023, 1 km x 1 km (2024) Fairdata.fi. 9.8.2024. <https://etsin.fairdata.fi/dataset/f30c2841-e4aa-4fbb-a584-65ee6ce76e3f>. 10.9.2024.
- van Mil, J. F., Leferink, T. S., Annema, J. A. & van Oort, N. (2021) Insights into factors affecting the combined bicycle-transit mode. *Public Transport*, 13(3), 649–673. <https://doi.org/10.1007/s12469-020-00240-2>

- Verhorst, T., Fu, X. & van Lierop, D. (2023) Definitions matter: investigating indicators for transport poverty using different measurement tools. *European Transport Research Review*, 15(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s12544-023-00596-z>
- Villwock-Witte, N. & van Grol, L. (2015) Case study of transit–bicycle integration: Openbaar vervoer-fiets (public transport–bike)(OV-Fiets). *Transportation Research Record*, 2534(1), 10–15. <https://doi.org/10.3141/2534-02>
- Virallinen podcast 18.9.2020.: Korona ja joukkoliikenne (2020) Valtioneuvosto. 18.9.2020. <https://valtioneuvosto.fi/-/virallinen-podcast-18.9.2020.-korona-ja-joukkoliikenne>. 15.9.2024
- Wang, R. & Liu, C. (2013) Bicycle-transit integration in the United States, 2001–2009. *Journal of Public Transportation*, 16(3), 95–119. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.16.3.6>
- Weliwitiya, H., Rose, G. & Johnson, M. (2019) Bicycle train intermodality: Effects of demography, station characteristics and the built environment. *Journal of Transport Geography*, 74, 395–404. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.12.016>
- Willberg, E. & Toivonen, T. (2024) Kestävää saavutettavuutta mittaamassa. Teoksessa Vaattovaara, M., Jännes, J. & Posti M. (toim.) *Kohti kestävämpiä asuinalueita: kaupunginosien ja kortteleiden kestävyysindikaattoreita*. 178–187. Helsingin yliopisto, Kaupunkitutkimusinstituutti Urbaria. <https://doi.org/10.31885/9789515183019>
- Willberg, E., Fink, C. & Toivonen, T. (2023) The 15-minute city for all? Measuring individual and temporal variations in walking accessibility. *Journal of Transport Geography*, 106, 103521. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.103521>
- Willberg, E., Tenkanen, H., Poom, A., Salonen, M. & Toivonen, T. (2021) Comparing spatial data sources for cycling studies: A review. *Transport in Human Scale Cities*, 169–187. <https://doi.org/10.4337/9781800370517.00025>
- Yenisetty, P. T. & Bahadure, P. (2020) Measuring accessibility to various ASFs from public transit using spatial distance measures in Indian cities. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(7), 446. <https://doi.org/10.3390/ijgi9070446>

Liitteet

Liite 1. Vertailevan indikaattorianalyysin pisteytyksen laskukaavat.

Kategorian numero	Pisteytettävän kategorian nimi	Laskukaava Turku	Laskukaava Jyväskylä	Laskukaava Oulu
1	Pyöräliikenteen kulkumuotoprosentti	$211/2140/0,15983507*100$	$276/2386/0,15983507*100$	$659/4123/0,15983507*100$
2	Alle 5 km matkat kuljettu pyörällä	$346/447/0,88015717*100$	$448/509/0,88015717*100$	$760/931/0,88015717*100$
3	Raideliikenteen kulkumuotoprosentti	$17/5646/0,00301098*100$	$8/5318/0,00301098*100$	$10/6115/0,00301098*100$
4	Autoilun kulkumuotoprosentti	$0,54018692/(1156/2140)*100$	$0,54018692/(1343/2386)*100$	$0,54018692/(2480/4123)*100$
5	Alle 5 km matkat kuljettu autolla	$0,33281168/(1345/3709)*100$	$0,33281168/(1165/3412)*100$	$0,33281168/(1276/6115)*100$
6	Autojen omistysluku	$0,613/0,613*100$	$0,613/0,665*100$	$0,613/0,743*100$
7	Pyöräilyn ja autoilun kulkutapamuotojen indeksiluku (automatkojen määrä/pyörämatkojen määrä)	$3,763277693/(1156/211)*100$	$3,763277693/(1343/276)*100$	$3,763277693/(2480/659)*100$
8	Joukkoliikenteellä tehtyjen yli 10 km matkojen osuus kaikista yli 10 km matkoista	$87/1699/0,05120659*100$	$69/1729/0,05120659*100$	$80/1951/0,05120659*100$
9	Matkan tarkoitus joko opiskelu- tai työmatka	$1447/5646/0,27096653*100$	$1441/5318/0,27096653*100$	$1630/6115/0,27096653*100$
10	Saavutettavuusalueiden pisteytys (saavutettavuusalueen asukasluku/kaupungin asukasluku pisteytetään verrattuna muihin kaupunkeihin)	$165951,5/201863/0,82209964*100$	$88654,9/147746/0,82209964*100$	$87145,5/214633/0,82209964*100$

Liite 2. Asiantuntijoiden kanssa käytyjen sähköpostikeskusteluiden tiedot.

Vastaajan organisaatio	Päivämäärä	Vastaajan nimikirjaimet	Viestien määrä sähköpostiketjussa
Turun kaupungin liikennesuunnitteluyksikkö	29.2.2024	T. P	2
Jyväskylän pyöräilyseura JYPS ry	4.3.2024	T. T	4
Jyvä-Parkki	6.3.2024	T. K	2