

# **Arjen palveluiden saavutettavuus Lahden kaupungin alueella**

**Nykytilan tarkastelu ja kestävän liikkumisen edistäminen**

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Skog, Jade	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2021
	Sivumäärä 39	
Työn nimi <b>Arjen palveluiden saavutettavuus Lahden kaupungin alueella</b> Nykytilan tarkastelu ja kestävä liikumisen edistäminen		
Tutkinto Insinööri (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Anna Huttunen, projektipäällikkö, Lahden kaupunki		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia erilaisten arjen palveluiden, kuten matkakeskuk- sen ja terveydenhuollon palveluiden saavutettavuutta eri liikkumismuodoilla Lahden kaupungin alueella. Työ toteutettiin Lahden kaupungin toimeksiantona ja se oli osa CitiCAP-hanketta, jonka tavoitteena oli vähentää liikenteen päästöjä sekä koota digi- taalista tietoa liikkumisesta.</p> <p>Työn kirjallisuuslähteisiin pohjautuvassa teoriaosuudessa tarkastellaan kaupungin hii- lineutraaliuden merkitystä ja edellytyksiä sekä esitellään keinoja, joiden avulla kestä- vää liikkumista voidaan edistää kaupungissa.</p> <p>Saavutettavuuden tutkiminen perustui osana CitiCAP-hanketta toteutettuun CitiCAP- sovellukseen vuoden 2020 aikana kertyneeseen liikkumistietoon, jota analysoitiin käyttäen QGIS-paikkatieto -ohjelmaa. Datan avulla pystyttiin selvittämään, millä liikku- mismuodoilla erilaisiin kohteisiin useimmiten saavuttiin ja mitkä reitit olivat eniten lii- kennöityjä.</p> <p>Tulosten perusteella yksityisautoilu on pääasiallinen liikkumistapa Lahden alueella, mutta keskustan alueella pyöräily ja kävely voidaan kokea helpoimmaksi tavaksi liik- kua. Palveluiden saavutettavuus kestäväillä liikkumismuodoilla heikkenee selvästi siir- ryttäessä kauemmaksi keskustasta. Suurinta saavutettavuuden heikkeneminen on joukkoliikenteellä. Kestävä liikumisen kilpailukyvyyn ja houkuttelevuuden kasvatta- miseksi tarvitaan maankäytön ja liikenteen yhteensovittamista, mikä ohjaa ja kannus- taa kaupunkilaisia tekemään kestävämpiä valintoja liikkumistavoissaan.</p>		
Asiasanat saavutettavuus, kestävä liikkuminen, liikenne, hiilineutraali kaupunki		

## Abstract

Author(s) Skog, Jade	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2021
	Number of Pages 39	
Title of Publication <b>Accessibility of Daily Services in City of Lahti</b> Examination of Present State and Promotion of Sustainable Transportation		
Name of Degree Engineer (UAS)		
Name, title, and organization of the client Anna Huttunen, Project Manager, City of Lahti		
Abstract <p>The objective of this study was to examine the accessibility of different daily services, such as the railway station and health care services on different modes of transport in the Lahti City area. The study was commissioned by City of Lahti and was part of the CitiCAP-project that aimed to reduce the traffic emissions and gather digital information about transportation.</p> <p>The literature-based theory section examines the meaning and requirements of carbon neutrality in cities and introduces means to promote sustainable transportation.</p> <p>The investigation of the accessibility was based on transportation data gathered from CitiCAP-application that was implemented as part of the CitiCAP-project. The data was collected during the year 2020 and was analyzed with QGIS, a geographic information software. The results showed the most used modes of transportation and routes when arriving to the examined daily services.</p> <p>The results indicate that private motoring is the main mode of transportation in the City of Lahti, but the services located near the central area can sometimes be reached best by foot and bicycle. The accessibility of the functions by sustainable transportation modes decreases when moved further away from the central area. The decay is biggest with mass transport. To increase the competitiveness and attractiveness of the sustainable transportation modes the land use and traffic need to be harmonized in a way that guides and encourages the citizens to make sustainable choices on their daily habits.</p>		
Keywords accessibility, sustainable transportation, traffic, carbon neutral city		

## Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Saavutettavuus.....	3
2.1	Saavutettavuuden määritelmä .....	3
2.2	Saavutettavuuden mittaaminen.....	3
3	Hiilineutraali kaupunki.....	5
3.1	Hiilineutraaliuden määritelmä ja edellytykset.....	5
3.2	Liikenteen päästöt.....	5
3.3	Hiilineutraali Lahti 2025 .....	7
4	Kestävän liikkumisen edistäminen .....	9
4.1	Joukkoliikenne .....	9
4.2	Kävely ja pyöräily.....	10
4.3	Liikkumisen palvelut.....	11
4.3.1	Kaupunkipyörät.....	12
4.3.2	Autojen jakamispalvelut .....	13
4.3.3	Palveluiden yhteentoimivuus .....	13
5	Tutkimusaineisto ja -menetelmät .....	15
5.1	CitiCAP-hanke ja -sovellus .....	15
5.2	Datan analysointi .....	15
6	Saavutettavuus Lahden kaupungin alueella.....	17
6.1	Liikenteen jakautuminen Lahden keskusta-alueella .....	17
6.2	Matkakeskus.....	19
6.3	Kauppakeskukset .....	23
6.4	Toisen ja kolmannen asteen oppilaitokset .....	27
6.5	Julkinen terveydenhuolto .....	31
7	Yhteenveto .....	36
	Lähteet .....	37

## 1 Johdanto

Lahden kaupungin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2025 mennessä ja liikenteen päästöjen vähentäminen on yksi tavoitteen saavuttamisen avaintekijöistä. Koska kaiken liikenteen perimmäinen tavoite on haluttujen toimintojen saavuttaminen, saavutettavuus on yksi liikennejärjestelmän toimivuuden keskeisimmistä tarkastelumittareista. Parantamalla esimerkiksi palveluiden saavutettavuutta ekologisesti kestävillä liikkumismuodoilla voidaan aikaansaada merkittäviäkin päästövähennyksiä henkilöliikenteessä. Tarvittavien muutosten tekemiseksi täytyy kuitenkin ensin kartoittaa saavutettavuuden tämänhetkinen tilanne. Viime vuosina etenkin monissa suuremmissa kaupungeissa niin Suomessa kuin muuallakin maailmassa on teetetty saavutettavuusselvityksiä, joiden tuloksia on käytetty tukemaan päätöksentekoa esimerkiksi kaupunkilaisten yhdenvertaisuuden kasvattamista sekä liikenteen päästöjen vähentämistä koskevissa asioissa.

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Lahden kaupungin toimeksiantona, ja sen tarkoituksena oli tutkia erilaisten arjen palveluiden saavutettavuutta eri liikkumismuodoilla kaupungin alueella. Lahteen liitetty Nastola rajattiin tarkastelun ulkopuolelle. Tarkastellut palvelut olivat Lahden matkakeskus, kauppakeskukset, toisen ja kolmannen asteen oppilaitokset sekä julkisen terveydenhuollon palvelut. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten kohteiden saavutettavuus vaihtelee eri liikennemuotojen eli kävelyn, pyöräilyn, joukkoliikenteen ja yksityisautoilun välillä. Työ oli osa maaliskuussa 2021 päättynyttä CitiCAP-hanketta, jonka tavoitteena oli vähentää liikenteen päästöjä, koota ja avata digitaalista tietoa liikkumisesta sekä kehittää kaupunkilaisille uudenlaisia liikkumispalveluita.

Työn tavoitteena oli myös selvittää keinoja, joiden avulla kaupunki voi edistää kestävästä liikkumisesta alueellaan sekä kasvattaa vähäpäästöisten liikkumismuotojen kilpailukykyä yksityisautoilun vaihtoehtona. Tämä selvitys perustui aiheesta tehtyihin tutkimuksiin sekä muihin kirjallisuuslähteisiin.

Työn käytännön osuus eli kohteiden saavutettavuuden tarkastelu perustui osana hanketta toteutettuun, käyttäjän liikkumisen päästöjä mittaavaan CitiCAP-sovellukseen vuoden 2020 aikana kertyneeseen liikkumisdataan, jota analysoitiin käyttäen QGIS-paikkatieto -ohjelmaa. Koska kertyneen datan määrässä esiintyi suurta vaihtelua etenkin alkuvuodesta 2020, tutkimusajankohtaa rajattiin tulosten oikeellisuuden varmistamiseksi. Sovelluksesta saatujen tietojen avulla pystyttiin selvittämään, millä liikkumismuodoilla erilaisiin kohteisiin useimmiten saavuttiin ja mitkä reitit olivat eniten liikennöityjä. Työssä myös pohdittiin, miksi tiettyjä liikkumismuotoja suositaan toisia enemmän sekä kuinka kohteiden erilaiset sijainnit vaikuttavat niiden saavutettavuuteen.

Työssä saadut tulokset kertovat arjen palveluiden saavutettavuuden nykytilasta CitiCAP-sovelluksen käyttäjien liikkumisen pohjalta sekä kuvaavat eri liikennemuotojen asemaa toisiinsa nähden. Hiilineutraaliutta tavoitteleva Lahden kaupunki voi hyödyntää näitä tietoja kehittäessään kestävään liikkumiseen ohjaavaa liikennejärjestelmäänsä. Saavutettavuusanalyysin tuloksia voidaan käyttää myös eri alueiden asukkaiden yhdenvertaisuutta lisäävän kaupunkisuunnittelun tukena.

## 2 Saavutettavuus

### 2.1 Saavutettavuuden määritelmä

Saavutettavuus on terminä laaja ja hankalasti määriteltävä. Tässä opinnäytetyössä aihetta tarkastellaan Geursin ja Ween (2004, 127) henkilöliikenteeseen keskittyvän määritelmän pohjalta. Sen mukaan saavutettavuudella tarkoitetaan yksilöiden kykyä saavuttaa eri toimintoja tai paikkoja eri kulkuneuvoilla tai niistä muodostuvilla matkaketjuilla. Tämä kyky mahdollistetaan maankäytöllä sekä liikennejärjestelmillä.

Määritelmän mukaan saavutettavuus koostuu neljästä eri komponentista, jotka ovat maankäyttö, liikenne, aika sekä yksilö. Maankäyttö kuvastaa systeemiä, joka muodostuu kohteessa tarjolla olevien mahdollisuuksien määrästä, laadusta sekä niiden jakautumisesta alueelle. Maankäyttöön liittyy myös palveluiden alueellisen kysynnän ja tarjonnan kohtaaminen. (Geurs & Wee 2004, 128.)

Geursin ja Ween (2004, 128) määritelmässä liikennekomponentti kuvastaa sitä, kuinka helppoa tai vaikeaa yksilön on saavuttaa tietty kohde tietyllä kulkumuodolla. Matkan sujuvuutta tarkasteltaessa huomioidaan matkaan kulunut kokonaisaika, matkakulut sekä väivannäkö, jolla tarkoitetaan esimerkiksi kulkumuodon luotettavuutta sekä matkustusmukavuutta. Matkan helppous tai vaikeus riippuu siitä, kuinka tarjolla oleva infrastruktuuri vastaa yksilöiden tarpeeseen.

Aikakomponentilla kuvataan ajan säättämiä rajoitteita, kuten tarjolla olevien mahdollisuuksien määrää eri kellonaikoina sekä aikaa, joka yksilöillä on käytettävissä eri toimintoihin, kuten työhön sekä vapaa-aikaan. Viimeinen komponentti, yksilö, puolestaan tarkoittaa yksilön tarpeita, kykyjä sekä mahdollisuuksia, jotka vaihtelevat esimerkiksi iän, tulotason sekä fyysisen kunnon mukaan. Nämä tekijät vaikuttavat yksilön mahdollisuuksiin hyödyntää eri kulkumuotoja sekä alueellisesti jakautuneita palveluita. (Geurs & Wee 2004, 128.)

Kaikki neljä komponenttia vaikuttavat toisiinsa. Mikäli maankäytön ratkaisulla tarjotaan runsaasti palveluita ja liikenneratkaisut mahdollistavat sujuvan liikkumisen kohteiden välillä, yksilön tai paikan saavutettavuus kasvaa. Samalla aika kuitenkin asettaa rajoitteita. (Geurs & Wee 2004, 129) Esimerkiksi palveluiden saavutettavuus on usein heikompaa iltaisin sekä viikonloppuisin johtuen aukioloajoista sekä joukkoliikenteen aikatauluista.

### 2.2 Saavutettavuuden mittaaminen

Hyvä saavutettavuus sekä vapaus valita eri liikennemuotojen välillä ovat toimivan yhdiskunnan tunnusmerkkejä. Lisäksi saavutettavuus voi toimia liikennejärjestelmän

toimivuuden mittarina, sillä liikenteen perimmäinen tavoite on haluttujen toimintojen saavuttaminen. Saavutettavuuden mittaaminen on haastavaa, sillä siinä tulisi huomioida kaikki edellä mainitut neljä komponenttia, jotta saadaan kokonaisvaltainen kuva liikennejärjestelmän toimivuudesta ja kehittämistarpeista. (Traficom 2019.) Geursin ja Ween (2004, 128) mukaan tarkasteltavaksi valitaan kuitenkin usein yksi tai useampi komponentti tutkimustavoitteen mukaan. Neljä yleisintä näkökulmaa saavutettavuuden mittaamisessa ovat infrastruktuuriin, sijainteihin, yksilöön sekä hyötyihin perustuva tutkimus.

Infrastruktuuriin perustuvassa mittaamisessa tutkitaan liikennejärjestelmän palvelu- tai suoritus- tasoa, kuten ruuhkautumisastetta tai keskimääräistä matkustusnopeutta tietyllä tietosuudella. Tätä näkökulmaa hyödynnetään usein liikennesuunnittelussa. Sijainteihin perustuva tutkimus puolestaan soveltuu esimerkiksi kaupunkisuunnittelun työkaluksi. Tässä tutkimustavassa tarkastelu tapahtuu yleensä makrotasolla ja keskittyy alueelle jakautuneiden toimintojen saavutettavuuteen, esimerkiksi kuinka monta kaupallista palvelua voidaan saavuttaa tietyistä lähtöpisteistä 30 minuutissa. (Geurs & Wee 2004, 128–129.) Yksilöiden liikumisesta saatu paikkatietodata mahdollistaa kattavamman ja todenmukaisemman tuloksen saavutettavuuden mittaamisessa. Tällaista dataa on mahdollista kerätä esimerkiksi liikumista tarkkailevan puhelinsovelluksen avulla.

Tutkittaessa saavutettavuutta yksilönäkökulmasta voidaan tarkastella, mitä toimintoja yksilö voi saavuttaa tietynä kellonaikana. Tämä näkökulma keskittyy usein ajan luomiin rajoitteisiin, kuten yksilöiden vapaa-ajan määrään sekä tarjolla olevien palveluiden määrään eri vuorokaudenaikoina. Hyötynäkökulmasta tapahtuvassa tarkastelussa taas analysoidaan taloudellisia tai muita etuja, joita tiettyjen toimintojen saavutettavuudella voidaan aikaansaada. Lisäksi voidaan tutkia myös erilaisista liikennemuodoista aiheutuvia matkustuskustannuksia eri aikoina. (Geurs & Wee 2004, 129.)

### 3 Hiilineutraali kaupunki

#### 3.1 Hiilineutraaliuden määritelmä ja edellytykset

Hiilineutraalius tarkoittaa sitä, että hiilidioksidipäästöjä tuotetaan vain sen verran kuin niitä pystytään sitomaan. Nettonollapäästöjen saavuttaminen edellyttää kaupungilta monenlaisia toimenpiteitä, joista tärkein on päästöjen muodostumisen ehkäisy. Kokonaan kasvihuonekaasupäästöistä ei kuitenkaan ole mahdollista päästä eroon, joten jäljelle jäävät päästöt kompensoidaan esimerkiksi hiilinielujen määrää lisäämällä tai toteuttamalla päästövähennyksiä kaupungin ulkopuolella. (Hiilineutraalisuomi.fi 2020.) Hiilinieluilla tarkoitetaan elollisia organismeja ja niistä muodostuvia kokonaisuuksia, kuten kasveja ja merta, jotka sitovat ilmakehän hiilidioksidia (Lexico 2021). Kaupungeissa voidaan turvata jo olemassa olevien hiilinielujen säilymistä maankäytön suunnittelun avulla. Alueiden hiilensidontaa on myös mahdollista lisätä esimerkiksi viherrakentamisella. Luonnon hiilivarastojen turvaaminen kasvattaa kaupungin sopeutumiskykyä ilmaston muuttuessa. (Ilmastonkestävä kaupunki 2014.)

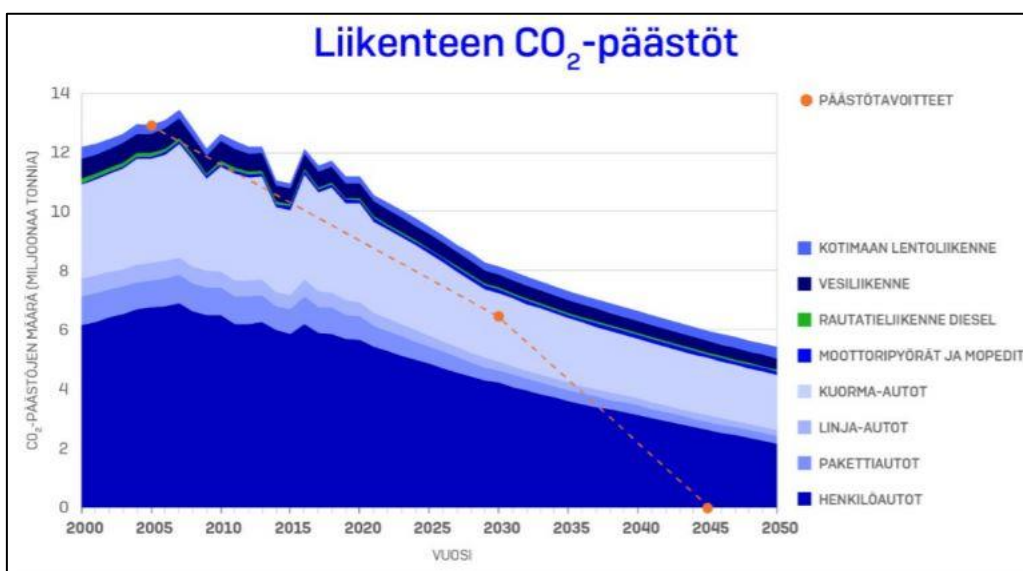
Suomessa jo noin 70 prosenttia väestöstä asuu kaupunkiseudulla ja tämä osuus jatkaa kasvuaan myös muualla maailmassa. Kaupungistuminen tarjoaa monenlaisia mahdollisuuksia, etenkin taloudellisesta näkökulmasta, mutta se tuo mukanaan myös haasteita ekologiselle ja sosiaaliselle kestävyydelle. (SYKE 2019.) Kaupunkien asukasmäärän kasvessa tulee huolehtia maankäytön ja liikenteen yhteensovittamisesta tavalla, joka eheyttää yhdyskuntarakennetta ja näin mahdollistaa kestävien liikkumismuotojen osuuden kasvattamisen. Tämä vähentää liikenteen päästöjä sekä parantaa työvoiman liikkuvuutta kaupunkiseuduilla. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020.) Toteuttamalla ekologisesti kestäviä toimenpiteitä kehitystyössään kaupungit voivat päästövähennyksien lisäksi saavuttaa taloudellisia säästöjä sekä luoda uusia työpaikkoja.

#### 3.2 Liikenteen päästöt

Sanna Marinin hallitusohjelman mukaan Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi liikenteen päästöt pyritään puolittamaan vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna. Päästövähennystoimet keskittyvät tieliikenteeseen, josta yli 90 prosenttia kansallisista liikenteen päästöistä on peräisin. Toimenpiteet tulee suunnitella siten, että ne koetaan oikeudenmukaisina ja toteuttamiskelpoisina, koska kansalaisten tuki on keskeinen tekijä päästövähennystavoitteen saavuttamisessa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020.)

Suomi on sitoutunut noudattamaan EU:n päästövähennysvelvoitteita, jotka koskevat kotimaan liikenteen päästöjä. IPCC:n sääntöjen mukaisesti kotimaan liikenteen päästöiksi lasketaan tieliikenteen, dieselkäyttöisen raideliikenteen sekä vesiliikenteen päästöt, kun taas sähkökäyttöinen liikenne luetaan osaksi sähköntuotannon päästöjä. Myös lentoliikenne luetaan omaksi päästöryhmäkseen. Tämä määrittelytapa korostaa tieliikenteen osuutta kaikista liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä. Vuonna 2019 tieliikenteen osuus kaikista kotimaan liikenteen päästöistä oli noin 94 prosenttia, mikä vastaa noin 10,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia. Näistä päästöistä noin 54 prosenttia oli peräisin henkilöautoista. Kokonaisuudessaan liikenteen päästöt kattavat noin viidennes osan kaikista Suomen päästöistä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020.)

Vuodesta 2005 vuoteen 2019 tieliikenteen päästöt putosivat noin 11 prosenttia, mikä on pääasiassa biopolttoaineiden jakeluvaiheen ansiota. Uuden liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteen mukaan nykyisillä toimenpiteillä aikaansaadaan noin 37 prosentin päästövähennys kotimaan liikenteessä vuoteen 2030 mennessä (kuvio 1). Lisätoimet ovat siis välttämättömiä, mikäli tavoitteeksi asetettu vähintään 50 prosentin päästövähennys halutaan saavuttaa. Fossiilittoman liikenteen tiekartassa keskeisinä päästövähennyskeinoina mainitaan muun muassa vaihtoehtoisten liikennepolttoaineiden käytön lisääminen sekä liikennevälineiden ja liikennejärjestelmän energiatehokkuuden parantaminen. Jälkimmäisen keinon kohdalla tavoitteena on esimerkiksi liikenteen ja maankäytön yhteensovittaminen, liikenneverkon kestävä kehittäminen sekä asiakaslähtöisten kestävien liikkumispalvelujen ja matkaketjujen edistäminen. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020.)



Kuvio 1. Kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste (VTT/Lipasto 2019)

### 3.3 Hiilineutraali Lahti 2025

Lahden kaupunki on asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali jo vuonna 2025, eli 10 vuotta ennen Suomen kansallista hiilineutraaliustavoitetta. Kunnianhimoinen tavoite on tarkoitus toteuttaa vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosentilla verrattuna vuoden 1990 tasoon. Jäljelle jäävät päästöt kompensoidaan esimerkiksi hiilinieluja lisäämällä. Tavoitteen edistymisen seuraamiseksi avatulla Ympäristövahti-sivustolla esitellään yli 100 erilaista toimenpidettä, jotka ovat osa Lahden kaupungin kestävän energian ja ilmastonmuutoksen toimenpideohjelmia vuoteen 2030 sekä Ympäristökaupunki Lahti -toimenpideohjelmaa. (Lahden kaupunki 2020a.)

Kuten aiemmin todettiin, liikenteen päästöjen vähentämisellä on suuri merkitys hiilineutraaliuden saavuttamisessa. Lahden kaupungilla on sekä valmisteilla että jo käynnissä monia erilaisia toimenpiteitä, joilla tähdätään kestävämpään liikkumiseen kaupungin alueella. Esimerkiksi joukkoliikenteen osalta toteutetaan runkolinjauudistus, parannetaan ajantasaisen matkustajainformaation saatavuutta sekä päivitetään lippujärjestelmää, joka myös toimisi yhteistyössä Helsingin seudun liikenteen ja VR:n kanssa. Pyöräilyn kulkumuoto-osuutta pyritään nostamaan esimerkiksi kehittämällä keskustassa sijaitsevia pyöräilyn pääreittejä niin, että kävelyn ja pyöräilyn olot paranevat. Lisäksi kävely- ja pyöräilyväylien talvikunnossapidon kehittämisellä pyritään kasvattamaan kyseisten liikkumismuotojen houkuttelevuutta myös suurimman sesongin ulkopuolella. Yksityisautoilun tarvetta puolestaan pyritään vähentämään liikennejärjestelyjen sekä uusien liikkumispalveluiden avulla. Yhtenä keinona on myös uuden autoriippuvaisen asuinrakentamisen välttäminen. Liikenteen päästöjen vähentämiseksi pyritään myös edistämään sähköautokannan kasvua latausverkkoa kehittämällä sekä lisäämään biokaasun käyttöä liikennepolttoaineena. (Lahden kaupunki 2020b.)

Yksi merkittävä keino, jolla Lahdessa pyritään lisäämään kestävän liikkumisen osuutta, on kaupunkiin tilattu 250 sähköavusteisen pyörän kaupunkipyöräjärjestelmä, jonka koekäyttö alkaa syksyllä 2021. Järjestelmän varsinainen käyttöönotto tapahtuu huhtikuussa 2022. Asemia, joista pyörän saa otettua käyttöönsä, tulee yhteensä 30, joskin asemien sijainnit ovat vielä tarkentamatta. Kaupunkipyörien käytön hinnoittelulla liikkumismuodosta pyritään tekemään houkutteleva sekä kaupungin asukkaille että matkailijoille. (Lahden kaupunki 2021a.)

Myös viestinnällä ja kaupunkilaisten osallistamisella on huomattava osuus hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisessa sekä kestävien liikkumismuotojen edistämisessä, minkä vuoksi Lahdessa kehitetään ja toteutetaan kestävän liikkumisen viestintäkampanjointia. Viestimällä eri kanavien kautta voidaan lisätä kaupunkilaisten tietoisuutta liikkumisen ilmastovaiikutuksista sekä mahdollisuuksista liikkua kestävämmiin. Kaupunkilaiset pääsevät myös

vaikuttamaan ajankohtaisiin liikkumisen teemoihin ja suunnitelmiin säännöllisesti kokoontuvan asukasraadin kautta. (Lahden suunta 2020.)

## 4 Kestävän liikkumisen edistäminen

### 4.1 Joukkoliikenne

Ihmiset kokevat joukkoliikenteen usein hitaana ja ahdistavana, vaikka samalla tietävät sen olevan ympäristön kannalta parempi ratkaisu kuin yksityisautoilu. Ennen imagon kiillottamista on joukkoliikenteeseen tehtävä kuitenkin konkreettisia parannuksia. Ihminen valitsee sen liikkumismuodon, joka on kaikkein mukavin, nopein sekä turvallisin ja josta aiheutuvat kustannukset sopivat yksilön varallisuuteen. Tältä ajatuspohjalta on myös joukkoliikenteen suunnittelussa lähdettävä. (Sitra 2017; Traficom 2019.)

Yksityisautoilun tarvetta voidaan vähentää liikennejärjestelmien ja maankäytön vuorovai-  
kutteisella suunnittelulla. Tiivis kaavoittaminen sekä rakentaminen ovat edellytyksiä joukko-  
liikenteen kilpailukykyisyyden takaamiselle. Tiiviistikin rakennettu alue voi olla viihtyisä,  
mahdollistaen samalla toimintojen saavuttamisen kävellen tai pyöräillen lyhyiden välimat-  
kojen ansiosta. Aktiivisen joukkoliikenteen suunnittelussa tulee huomioida myös pysäkkien  
väliset etäisyydet ja vuorovälien pituus sekä mahdollisuus yhdistää joukkoliikenne kevyeen  
liikenteeseen. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi pyöräparkkien rakentamista vilk-  
kaimpien pysäkkien läheisyyteen sekä pyörän kanssa matkustamisen helpottamista. (Mo-  
tiva 2020a.)

Matkustusnopeus on oleellinen tekijä joukkoliikenteen houkuttelevuuden kannalta. Vuoro-  
välien optimoinnilla voidaan lyhentää pysäkeillä odottamiseen kuluva aikaa ja samalla hel-  
pottaa liikennevälineestä toiseen vaihtamista. Myös liikenneverkon suunnittelulla voidaan  
edesauttaa joukkoliikenteen sujuvuutta. Matkustusnopeutta voidaan kasvattaa esimerkiksi  
pelkästään linja-autoille varatuilla kaistoilla, jotka mahdollistavat suorimman reitin valinnan  
kohteiden välillä. Tällöin muu liikenne saattaa joutua käyttämään kiertävämpiä reittejä, mikä  
asettaa joukkoliikenteen selkeäksi prioriteetiksi kaupungissa. (Sitra 2017.)

Joukkoliikenteen houkuttelevuudessa olennaista on myös aikataulujen sopivuus ja niiden  
helppo saatavuus. Esimerkiksi Lahdessa on valmisteilla joukkoliikenteen reaaliaikainen  
matkustajainformaatiojärjestelmä, joka kertoisi esimerkiksi bussien sijainnin ja pysäkille  
saapumisen kellonajan. Tämä informaatio olisi tarjolla reittioppaissa, pysäkkien aikataulu-  
näytöillä sekä bussien matkustamonäytöillä. Busseissa voitaisiin näyttää myös tietoa py-  
säkkiketjuista, eli seuraavista pysäkeistä, joille kyseinen bussi on saapumassa. Tätä seu-  
rantatietoa voitaisiin hyödyntää joukkoliikenteen aikataulujen suunnittelussa. Lisäksi mat-  
kustajainformaatiojärjestelmä mahdollistaisi joukkoliikenteen liikennevaloetuuksien käyt-  
tönoton. Tällöin liikennevalojen keskusjärjestelmälle voitaisiin välittää etuuspyyntöjä

priorisoiduille tai myöhässä oleville vuoroille, mikä kasvattaisi joukkoliikenteen täsmällisyyttä ja sujuvuutta. (Lahden suunta 2020.)

## 4.2 Kävely ja pyöräily

Kevyt liikenne koostuu kahdesta eri liikennemuodosta, jalankulkijoista ja pyöräilijöistä, ja molempien ryhmien toisistaan eroavat tarpeet tulee huomioida turvallisen kevyen liikenteen verkoston suunnittelussa. Jalankulkijoiksi lasketaan kävelijöiden lisäksi myös muun muassa rullaluistelijat ja -lautailijat, senioriskootterit sekä sähköpotkulautailijat. Jalankulkuväyliä myös käytetään erilaisiin tarkoituksiin, niin paikasta toiseen siirtymiseen kuin kuntourheilunkin. Liikkumismuodon houkuttelevuutta voidaan kasvattaa väylien fyysisellä turvallisuudella eli esimerkiksi riittäväällä valaistuksella, kunnossapidolla, turvallisilla risteysalueilla sekä erottamalla jalankulkijat pyöräilijöistä vilkkaimmilla alueilla. (Liikennevirasto 2014.)

Erillisten väylien lisäksi jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisiä onnettomuuksia ja vaaratilanteita voidaan välttää hidaskaturatkaisujen avulla. Hidaskadulla on jalankulkijoita varten erillinen jalkakäytävä, mutta pyöräily tapahtuu autoliikenteen kanssa samassa tilassa. Moottoriliikenteen määrää ja nopeutta kuitenkin pienennetään kavennetun katutilan sekä muiden rakenteellisten ratkaisujen avulla. Tällaisia ratkaisuja voivat olla esimerkiksi saarekkeet, erilaiset pintamateriaalit tai istutukset. Lisäksi hidaskatujen ajonopeutta voidaan alen-  
taa nopeusrajoituksella tai hidasteilla. (Oulu 2015.)

Turvallisuuden lisäksi jalanliikkumisen tulee myös olla helppoa, eli väyläverkoston tulee olla selkeä, yhtenäinen ja jatkuva. Vaikka kävely ei olisikaan pääasiallinen kulkutapa matkalla, se on aina osa jokaista matkaketjua. Usein kävely on liityntämuoto johonkin toiseen liikkumismuotoon, kuten joukkoliikenteeseen. Joukkoliikenteen käytön kasvu lisää myös kävelijöiden määrää, joten toimivat joukkoliikenneyhteydet ovat olennainen osa jalankulkuympäristöä. (Liikennevirasto 2014.)

Myös pyörällä liikkuvien ryhmä on laaja joukko erilaisia tarpeita omaavia yksilöitä, mutta matkan tarkoituksesta tai pyöräilynopeudesta riippumatta pyöräilyinfrastruktuuria koskevat tarpeet ovat yleensä samanlaisia. Reittien tulee olla verkollisesti jatkuvia eli asuntoalueilta tulee olla yhteys muun muassa keskustaan sekä palveluihin. Pysähdysten ja jyrkkien kään-  
nöksien määrä tulee minimoida, jotta matkanopeus pysyy tasaisena. Väylien tasaisuus, kunnossapito sekä riittävä valaistus ovat tärkeitä turvallisuuden kannalta, kuten myös riittävä näkemä risteysalueilla. (Liikennevirasto 2014.) Myös alikulkutunneleiden avulla voidaan lisätä pyöräilyn ja jalankulun turvallisuutta, esimerkiksi suurten nopeuksien tieosuuk-  
silla tai vilkkaimmin liikennöidyissä risteyksissä.

Arkipyöräilijät, kuten työ- ja koulumatkoja tekevät, valitsevat reitin ensisijaisesti matkanopeuden, turvallisuuden sekä suoruden mukaan. Tärkeitä tekijöitä ovat myös muun muassa reitin katkeamattomuus, korkeuserot sekä pysäköintimahdollisuudet. Pyöräparkkien vaatimukset ja sijaintitarpeet vaihtelevat pysäköinnin keston mukaan. Hyvin toteutettu pyöräpysäköinti saattaa kasvattaa kysyntää, mikä tulee huomioida pyöräparkkien mitoituksessa. (Liikennevirasto 2014.) Pyöräilyn houkuttelevuutta voidaan lisätä myös tarjoamalla muunlaisia pyöräilypalveluita turvallisen pysäköinnin lisäksi. Esimerkiksi Lahdessa on suunnitella matalan kynnyksen pyöräpiste, jossa pyöräilijät voisivat saada apua pyöränhuoltoon tai halutessaan huoltaa pyöräänsä itsenäisesti (Lahden suunta 2020).

Sekä pyörällä että jalan liikuttaessa on tärkeää, että infrastruktuuri on jatkuvaa ja selkeästi ohjaavaa. Lahdessa pyritään yhtenäistämään tiemerkinntöjä, väyläverkoston viitoitusta sekä liikenteenohjauslaitteita, mikä helpottaa liikkujan suunnistamista eri kohteisiin (Lahden suunta 2020). Lisäksi Lahdessa on pyritty parantamaan pyöräilykokemusta uusilla menetelmillä ja älykkäillä ratkaisulla CitiCAP-pyörätien muodossa. Keväällä 2021 viimeisteltävällä pyörätiellä on energiatehokas, liikkeeseen reagoiva valaistus sekä katuun heijastettavat liikennemerkkit, jotka erottuvat selkeästi myös pimeällä tai vesisateessa. Pyörätiellä tulee olemaan myös infonäyttöjä, joilla voidaan kertoa esimerkiksi väylän käyttäjämääriä ja keli-tietoja. (Lahden kaupunki 2021b.)

Toimiva kävely- ja pyöräilyverkosto on siis useista tekijöistä rakentuva kokonaisuus, jossa laadulla on merkittävä vaikutus näiden liikkumismuotojen houkuttelevuuteen. Infrastruktuurin huolellisella suunnittelulla voidaan kasvattaa kävelyn ja pyöräilyn kilpailukykyä yksityis-autoilun vaihtoehtona, etenkin lyhyemmällä, muutaman kilometrin pituisilla matkoilla (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020.).

### 4.3 Liikkumisen palvelut

Yksi lupaava keino liikenteen energiatehokkuuden kasvattamiseen on ”liikkuminen palveluna” -toimintatavan (Mobility as a Service, MaaS) edistäminen. MaaS tarkoittaa kokonaisuutta, joka koostuu erilaisista liikkumistarpeista, joita käyttäjä voi ostaa yhdestä palvelusta omien tarpeidensa mukaan, esimerkiksi joukkoliikennettä tai auton vuokrausta. Käyttäjä maksaa palvelusta yhden hinnan, joka jakautuu käytettävien liikkumismuotojen mukaan. (Logistiikan maailma 2021.) MaaS helpottaisi myös eri joukkoliikennemuotojen yhdistämistä tuomalla esimerkiksi juna- ja bussiaikataulut sekä -liput saman järjestelmän piiriin. Tämä toimintatapa osaltaan kasvattaa joukkoliikenteen houkuttelevuutta yhdistämällä ensimmäisen ja viimeisen kilometrin ratkaisuja jakamistalouden palveluihin.

Ensimmäisen ja viimeisen kilometrin (first/last mile) liikkumisella tarkoitetaan syöttöliikennettä vähemmän liikennöityjen asutusalueiden ja runkoliikenteen solmukohtien välillä (Rutanen 2019). Siirryttäessä kauemmas keskustasta ja vilkkaasti liikennöidyiltä alueilta pysäkkien väliset etäisyydet pitenevät, jolloin matka lähtöpisteestä tai määränpäästä voi olla liian pitkä kävellen kuljettavaksi. Ongelman ratkaisemiseksi tarvitaan toimiva matkaketju, joka mahdollistaa joukkoliikenteen hyödyntämisen myös vähemmän liikennöidyillä seuduilla asuville tai työskenteleville. (TransitWiki 2019.)

Lyhyemmillä matkoilla pysäkille käveleminen on hyvä vaihtoehto, mikäli infrastruktuuri mahdollistaa jalankulkijoille turvallisen liikkumisen. Yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että mikäli matkan pituus ylittää 400 metriä, auton valitsemisen todennäköisyys kävelyn sijaan kasvaa huomattavasti (Yang & Diez-Roux 2013). Pyöräily mahdollistaa pidemmät välimatkat, mikäli liikkuminen on turvallista ja luotettavia pysäköintipaikkoja on tarjolla riittävästi. Kuten aiemmin todettiin, pyöräparkit pysäkkien lähistöllä sekä mahdollisuus kuljettaa pyörää mukana joukkoliikenteellä matkustettaessa kasvattaa pyöräilyn houkuttelevuutta. Toisaalta taas, mikäli pyörää ei sallita esimerkiksi linja-auton kyytiin eikä pyörää uskalleta jättää pysäkille varastamisen pelossa, potentiaaliset pyöräilijät eivät ehkä valitse joukkoliikennettä. (TransitWiki 2019.) Kokoontaitettavien polkupyörien yleistymisen voisi tarjota helpotusta ongelmaan, sillä ne vievät vähemmän tilaa kuin perinteiset mallit.

#### 4.3.1 Kaupunkipyörät

Kaupunki voi tukea kestäviä matkaketjuja ja samalla ratkaista ensimmäisen ja viimeisen kilometrin ongelmaa kaupunkipyöräjärjestelmällä. Kaupunkipyörät toimivat osana joukkoliikennettä mahdollistamalla liikkumisen myös joukkoliikenteen aikataulujen ulkopuolella ja korvaamalla paikallisia liityntäyhteyksiä. Asemien sijoittelulla on kuitenkin tärkeä rooli kestävien matkaketjujen syntymisen kannalta. Niiden tulisi sekä kytkeytyä luontevasti toimiviin pyöräily-yhteyksiin että sijaita lähellä keskeisiä joukkoliikenneasemia ja -pysäkkejä. Järjestelmän tulee myös olla riittävän suuri, jotta se erottuu katukuvasta vahvasti houkuttellen näin jatkuvasti uusia käyttäjiä. (Sweco Oy 2020.)

Helsingin kaupunkipyöräjärjestelmästä saadun datan perusteella pyörien kysyntä on suurinta 750–2500 metrin pituisilla matkoilla. Kaupunkipyörien suosio perustuu niiden tarjoamiin käytännön hyötyihin, kuten ajallisiin ja rahallisiin säästöihin, liikkumisen sujuvuuteen sekä riippumattomuuteen aikatauluista. Lisäksi toisin kuin omalla pyörällä liikuttaessa, kaupunkipyörien kanssa ei tarvitse miettiä pysäköintiä eikä säilytystä. Tärkein tekijä käyttäjien kannalta onkin järjestelmän helppokäyttöisyys eli pyörän maksamisen ja käyttöönoton tulee olla mahdollisimman yksinkertaista. Oikein toteutettuna kaupunkipyörät parantavat

joukkoliikenteen käyttömahdollisuuksia ja ovat olennainen osa kestäviä liikkumisen palveluita. (Sweco Oy 2020.)

#### 4.3.2 Autojen jakamispalvelut

Mikäli pyöräily ei ole sopiva vaihtoehto esimerkiksi matkan pituuden tai yksilön fyysisen kunnan vuoksi, voidaan ensimmäisen ja viimeisen kilometrin ongelmaa ratkaista paikallisbusseilla tai taksipalveluilla. Harvaan asutuille seuduille on kuitenkin hankalaa laatia kysyntään vastaavia bussiaikatauluja pienien matkustajamäärien takia. Useita asiakkaita keräävät kutsutaksit voisivat olla toimiva ratkaisu säännöllisesti tapahtuvaan matkustamiseen, esimerkiksi työmatkaliikenteeseen syrjäseuduilta (Motiva 2020b).

Autojen jakamispalvelut voivat olla yksi ratkaisu ongelmaan pidemmillä välimatkoilla. Vaikka Suomessa autojen jakaminen ja kimppakyytisovellukset hakevat vielä käyttäjiään, maailmanlaajuisesti ilmiö saavuttaa suurta suosiota. Esimerkiksi kyydin jakamiseen tarkoitettulla Uber-sovelluksella oli vuoden 2020 kolmannella neljänneksellä jopa 78 miljoonaa kuukausittaista käyttäjää (Statista 2020).

Autot ovat käytössä keskimäärin vain alle kymmenen prosenttia ajasta. Kalliista hankintahinnasta ja käyttökustannuksista huolimatta ne siis pääasiassa seisovat paikallaan vieden pysäköintitilaa. Autojen yhteiskäyttö kasvattaa autojen käyttöastetta ja samalla vähentää auton omistamiseen sidottavan pääoman tarvetta. Yhteiskäyttö on joustavaa autonvuokrausta, joka sopii arkisiin tarpeisiin ja asiakas saa auton käyttöönsä nopeasti mihin vuorokauden aikaan tahansa. Tarjolla on laaja valikoima eri kokoisia autoja, jotka on mahdollista vuokrata lyhyeksikin ajaksi esimerkiksi sovelluksen kautta tai puhelimitse. Autojen yhteiskäyttö soveltuu myös yrityksille, jotka haluavat säästää niin omien autojen hankinnassa kuin pysäköintikuluissakin. (Motiva 2019.) Toisaalta yritykset ja muut toimijat voivat myös tarjota omia virka-autojaan yhteiskäyttöön. Esimerkiksi Lahdessa selvitetään mahdollisuutta avata kaupungin virka-autoja yhteiskäyttöautoiksi virka-aikojen ulkopuolella aluksi henkilöstön ja myöhemmin kaupunkilaisten käyttöön (Lahden suunta 2020).

#### 4.3.3 Palveluiden yhteentoimivuus

Asiakaslähtöisten, kestävien liikkumisen palveluiden edistämiseksi on avainasemassa eri palveluiden yhteentoimivuus. Liikennepalvelulain mukaan viranomaiset ovat velvoitettuja suunnittelemaan joukkoliikennepalvelut tavalla, joka sopii yhteen markkinaehtoisesti tuotettujen palveluiden sekä henkilökuljetusten kanssa. Lisäksi laki velvoittaa avaamaan tietojärjestelmien rajapinnat siten, että tiedot ovat käytettävissä eri rajapinnoissa. Näitä tietoja

voidaan hyödyntää palveluiden täyttö- ja käyttöasteiden parantamisessa sekä uusien palvelukokonaisuuksien luomisessa. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020.)

Kestävät liikkumispalvelut tulee huomioida myös suunniteltaessa pysäköintiratkaisuja kaupungin alueella. Mikäli ilmaisia tai helposti saatavia pysäköintipaikkoja on tarjolla runsaasti, vaihtoehtoisista liikkumistavoista on vaikeaa tehdä käyttäjälle yhtä houkuttelevia kuin yksityisautoilusta. Kaupunki voi siis edistää kestävämpien liikkumistapojen käyttöä esimerkiksi pysäköintimaksuilla sekä paikkojen määrän vähentämisellä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020.)

## 5 Tutkimusaineisto ja -menetelmät

### 5.1 CitiCAP-hanke ja -sovellus

CitiCAP on Lahden kaupungin, korkeakoulujen sekä yritysten yhteistyöllä toteutettu hanke, jonka tavoitteena oli vähentää liikenteen päästöjä, koota ja avata digitaalista tietoa liikkumisesta sekä kehittää kaupunkilaisille uudenlaisia liikkumispalveluita. Pääosin EU:n Urban Innovative Actions -ohjelmalla rahoitettu CitiCAP-hanke alkoi vuonna 2018 ja päättyi maaliskuussa 2021. (Smart & Clean Lahti 2021.)

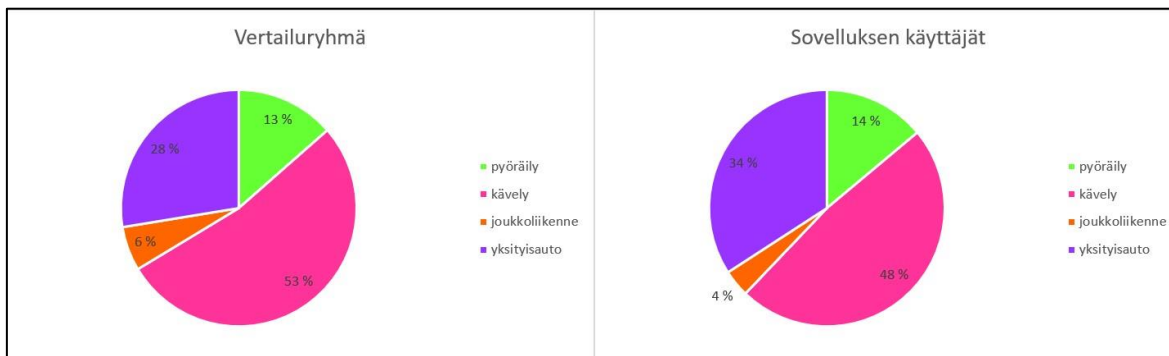
Yksi CitiCAP-hankkeen merkittävin osa on CitiCAP-sovellus, josta saatuun dataan palveluiden saavutettavuuden tarkastelu Lahden alueella perustui. Kyseinen sovellus mahdollistaa Lahden asukkaiden henkilökohtaisen päästökaupan keräämällä tietoa sovelluksen käyttäjän liikkumisvalinnoista ja niistä muodostuvista päästöistä. Sovellus määrittelee jokaiselle käyttäjälle yksilöllisen päästöbudjetin, joka perustuu käyttäjän täyttämään kyselyyn. Viikoittaisen budjetin suuruuteen vaikuttavat useat tekijät, kuten onko käyttäjällä alaikäisiä lapsia tai kuinka kaukana keskustasta hän asuu. Kestävien liikkumisvalintojen avulla sovelluksen käyttäjä voi alittaa budjettinsa, mikä palkitaan päästökauppatilille kertyvillä virtuaalieuoroilla. Näillä palkkioilla voi ostaa sovelluksen markkinapaikalta esimerkiksi paikallisten yritysten tuotteita ja palveluita sekä bussilippuja. Sovellus ei rankaise viikoittaisen päästöbudjetin ylityksistä, vaan ohjaa käyttäjää tekemään kestävämpiä ratkaisuja jatkossa. (Lahden kaupunki 2021c.)

### 5.2 Datan analysointi

Vuoden 2020 aikana sovellukseen tallentui yli 100 000 matkaa, jotka analysoitiin QGIS-ohjelman avulla. QGIS on avoimen lähdekoodin paikkatietojärjestelmäsovellus, jonka avulla voidaan muokata, visualisoida ja analysoida dataa sekä luoda tulostettavia karttoja (QGIS 2021). Työssä ei huomioitu sovelluksen testausvaiheessa kertynyttä dataa. Varsinaisen sovelluksen käyttäjien lisäksi liikkumisdataa saatiin vertailuryhmältä, jonka käyttämä sovellusversio ei sisältänyt tietoja liikkumisen tuottamista päästöistä. Muilta ominaisuuksiltaan vertailuryhmän käyttämä versio vastasi varsinaista sovellusta.

Eri liikkumismuotojen osuutta kaikista tehdyistä matkoista tarkasteltiin sekä päästötietoja saaneiden sovelluksen käyttäjien että vertailuryhmän osalta. Tulosten perusteella molempien ryhmien liikkuminen oli hyvin samankaltaista (kuvio 2). Vertailuryhmällä kävelyn ja joukkoliikenteen osuudet olivat hieman suuremmat kuin päästötietoja saaneilla käyttäjillä, jotka puolestaan valitsivat pyöräilyn tai yksityisautoilun vertailuryhmää useammin. Erot ryhmien välillä olivat kuitenkin pieniä. Molemmissa tapauksissa kävelyn osuus kaikista

matkoista oli noin puolet, kun taas joukkoliikenteellä tehtiin vain noin joka 20. matka. Pyöräily kattoi noin kahdeksasosan kaikista matkoista ja yksityisautoilu noin kolmanneksen.



Kuvio 2. Eri liikumismuotojen osuudet kaikista tehdyistä matkoista

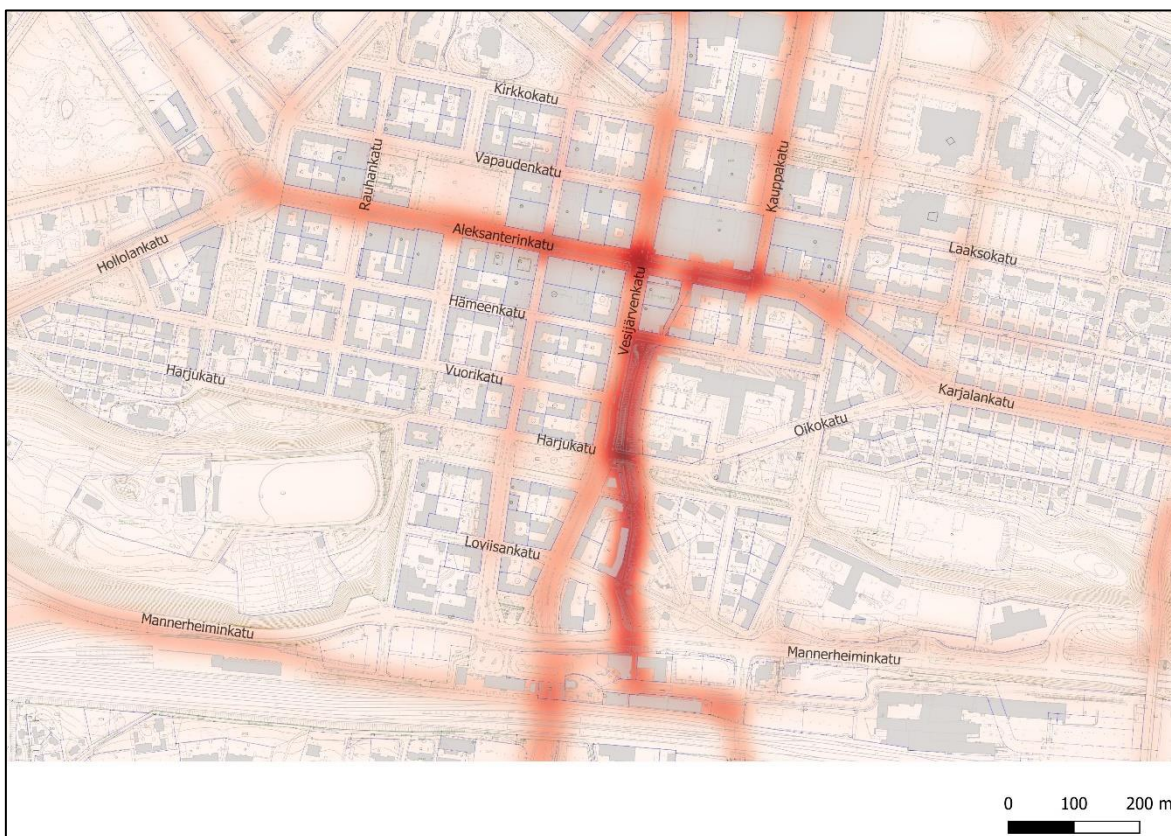
CitiCAP-sovelluksesta saatu data sisälsi jokaisen matkan alku- ja loppupisteen koordinaatit, päivämäärän sekä liikumismuodon, jolla matka tehtiin. QGIS-paikkatieto -ohjelman avulla eri liikennemuodoilla tehdyt matkat pystyttiin erottelemaan toisistaan ja piirtämään kartalle viivoina alkupisteestä loppupisteeseen käyttäjän kulkemaa reittiä pitkin. Erilaisten arjen palveluiden saavutettavuuden tutkiminen pohjautui siis kohteeseen päättyneiden matkojen määriin ja niistä saatuihin tietoihin. Kohteiden saavutettavuuden tarkastelussa hyödynnettiin päästö tietoja saaneiden sovelluksen käyttäjien kerryttämää liikumisdataa.

Vaikka tutkimusjakso käsitti koko vuoden 2020, kertyneen datan määrässä oli suurta vaihtelua eri kuukausien välillä, ja etenkin alkuvuonna dataa kertyi hyvin vähän. Vähäinen datan määrä voisi vääristää tuloksia esimerkiksi tarkasteltaessa eri liikennemuotojen osuuksien kuukausittaista vaihtelua, mikä on huomioitu myöhemmissä luvuissa esitellyissä diagrammeissa tutkimusajankohtaa rajaamalla.

## 6 Saavutettavuus Lahden kaupungin alueella

### 6.1 Liikenteen jakautuminen Lahden keskusta-alueella

Ennen kohteiden saavutettavuuden tarkastelua työssä selvitettiin liikenteen jakautumista kaupungin keskustan alueella tuottamalla CitiCAP-sovelluksen paikkatietodatan pohjalta niin sanottu liikenteen heatmap. Tällä tarkoitetaan karttaa, joka visualisoi eniten liikennöidyt alueet värien avulla. Esimerkiksi tässä tapauksessa liikenteen hotspotit erottuvat kartassa tummanpunaisina. Heatmapin tuottamiseksi QGIS-ohjelmaan alun perin viivoina piirtyneet matkat purettiin kaikki yksittäisiksi koordinaattipisteiksi. Karttojen värimuutokset kuvaavat siis näiden yksittäisten pisteiden tiheyksien vaihteluja. Alla olevassa kuvassa 1 on esitetty niin sanotun kevyen liikenteen, eli jalankulun ja pyöräilyn jakautuminen Lahden keskustan alueella.



Kuva 1. Kävelyn ja pyöräilyn jakautuminen Lahden keskusta-alueella

Kuten kuvasta 1 nähdään, Siltapolku oli keskusta-alueen vilkkaimmin liikennöity kevyen liikenteen väylä ja monet jalankulkijat sekä pyöräilijät kulkivat Harjukadun alittavan liikennetunnelin kautta. Siltapolun kautta kulkeva liikenne kuitenkin väheni huomattavasti Mannerheiminkadun jälkeen, mikä johtunee alueella sijaitsevasta matkakeskuksesta, sekä

Askonalueen työpaikkakeskittymästä. Matkakeskukseen suuntautunutta liikennettä tarkastellaan lähemmin luvussa 6.2.

Toinen pyöräilijöiden ja kävelijöiden suosima väylä oli Aleksanterinkatu, missä nämä kaksi liikennemuotoa on pystytty erottelemaan toisistaan leveiden väylien ansiosta. Aleksanterinkadun houkuttelevuutta lisää myös moottoriliikenteen vähentäminen kyseisellä tieosuudella. Myös Vesijärvenkadun ja Aleksanterinkadun risteys sekä kauppakeskus Trion edusta olivat vilkkaasti liikennöityjä jalankulun ja pyöräilyn osalta. Koronapandemia on todennäköisesti vähentänyt liikkumista keskusta-alueella kahviloiden ja ravintoloiden rajoitetun aukiolon vuoksi. Myös ostoksien tekeminen on siirtynyt yhä voimakkaammin verkkoon, mikä on vähentänyt kivijalkakaupoissa asiointin määrää.

Lahdessa pyritään kuitenkin kasvattamaan keskustan elinvoimaa sekä edistämään ekologisesti kestävästä yhdyskuntarakennetta ja liikkumista. Tavoitteena on, että tulevaisuudessa kaupungin keskusta on helposti saavutettavissa kaikilla eri liikennemuodoilla ja kaupunkisuunnittelussa keskitytään erityisesti kävelyn, pyöräilyn sekä joukkoliikenteen edistämiseen. (Lahden suunta 2020.)

Kuitenkin vielä toistaiseksi yksityisautoilulla on merkittävä osuus liikkumisessa kaupungin alueella. Kuvassa 2 on esitetty yksityisautoilun jakaantuminen Lahden keskustan alueella.



Kuva 2. Yksityisautoilun jakautuminen Lahden keskusta-alueella

Kuvassa 2 Vesijärvenkatu erottuu eniten liikennöitynä väylänä yksityisautoilun osalta. Liikennemäärät olivat suuria etenkin Harjukadun risteyksestä etelään päin jatkuvalla tieosuudella. Muita vilkkaasti liikennöityjä alueita Vesijärvenkadulla olivat muun muassa Loviisankadun sekä Mannerheiminkadun risteykset. Viimeksi mainitun risteuksen jälkeen Vesijärvenkatu vaihtuu Uudenmaankaduksi, jossa autoliikenteen määrät jatkuivat hieman pienempinä, mutta silti selvästi ympäristöstään erottuvina.

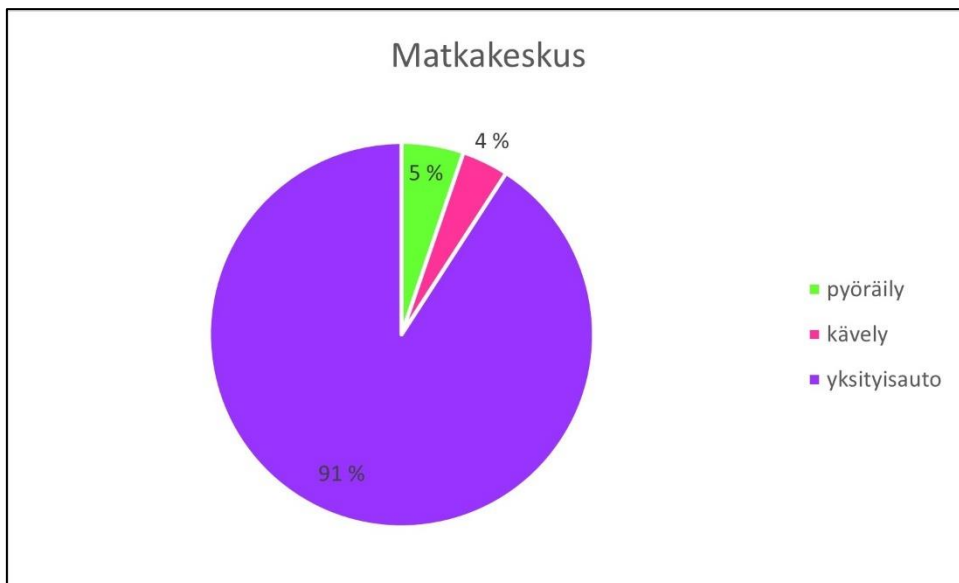
Vesijärvenkadun lisäksi moni yksityisautoilija kulki Karjalankadun kautta ja kyseisellä tieosuudella etenkin Iso-Paavolankadun risteys oli vilkkaasti liikennöity. Autoliikenne oli runsasta myös Lahdenkadulla sekä Mannerheiminkadulla. Puolestaan torin läheisyydessä ydinkeskustassa yksityisautoilu oli vähäistä, mikä johtunee alueen kevyttä liikennettä priorisoivista liikennejärjestelyistä. Monet ydinkeskustan kadut ovat kapeita ja yksisuuntaisia, eikä niillä juurikaan ole pysäköinnille varattua tilaa, minkä vuoksi monet autoilijat todennäköisesti suosivat vaihtoehtoisia reittejä.

## 6.2 Matkakeskus

Lahden matkakeskus toimii raide- ja linja-autoliikenteen yhdistävänä keskuspaikkana, jonka linja-autoterminaalia kaikki kaukoliikenteen pikavuorot käyttävät pysähtymispaikkana Lahdessa. Myös lähes kaikki paikallisliikenteen linjat kulkevat matkakeskusta sivuavien Mannerheiminkadun ja Vesijärvenkadun kautta. Pyörällä saapuvia varten matkakeskuksessa on katettu pyöräparkki, jossa on paikat 230 pyörälle. Pyöräpysäköinnin turvallisuus varmistetaan alueella olevalla kameravalvonnalla sekä runkolukitusmahdollisuudella. Alueella on myös pyörähuoltopiste. Asemapihalla on myös toinen, kattamaton pyöräparkki, jossa on tilaa sadalle pyörälle. (Visit Lahti 2021.)

Matkakeskuksen länsipuolen rakentamisen vuoksi yksityisautolla saapuvien liityntäpysäköinnille on voimassa tilapäisjärjestelyt. Käytännössä tämä tarkoittaa pysäköinnin hajuttamista useampaan eri kohteeseen, mikä on voinut vaikuttaa yksityisautolla tehdyistä matkoista saatujen tulosten tarkkuuteen. Tarkastelussa huomioitiin yhteensä kahdeksan pysäköintialuetta, jotka oli osoitettu matkakeskukseen saapuville autoilijoille. Osa pysäköintialueista otettiin käyttöön vasta loppuvuodesta samalla kun toiset poistuivat käytöstä.

Alla olevasta kuvioista 3 nähdään, että matkakeskukseen saavuttiin selvästi useimmiten yksityisautolla. Tulosten perusteella vain vajaa kymmenen prosenttia kaikista saapumisista tehtiin kävellen tai pyörällä.

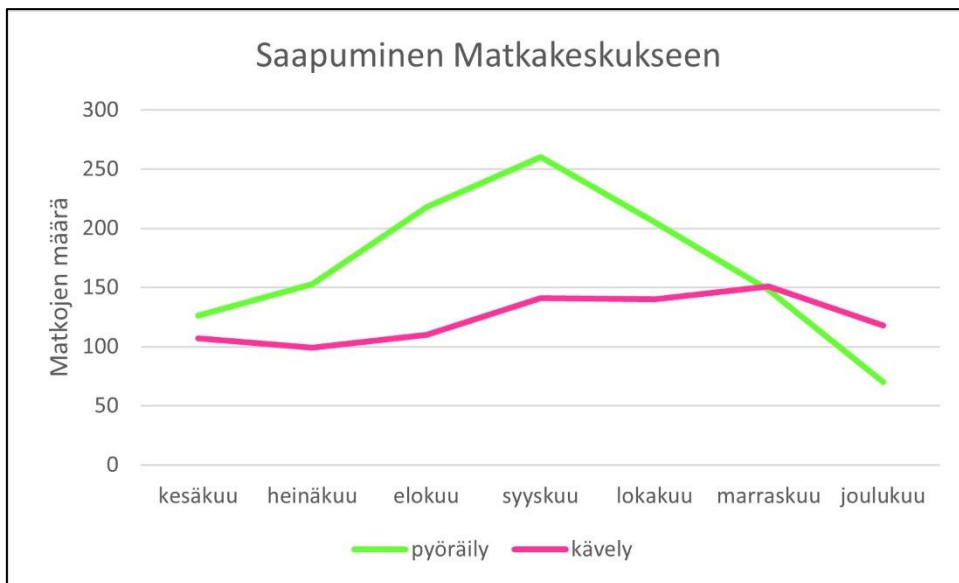


Kuvio 3. Matkakeskukseen saapuminen eri liikennemuodoilla

Kesällä parempi koronatilanne mahdollisti kotimaanmatkailun, mikä lisäsi raideliikennettä, mutta syksyllä tiukemmat rajoituksen astuivat jälleen voimaan ja yhä useampi Lahden ulkopuolella töissä käyvä siirtyi etätöihin. Raideliikenteen määrä väheni, minkä vuoksi myös matkakeskukseen suuntautuneiden matkojen kokonaismäärä väheni vuoden loppua kohden selvästi.

Kävellen tehtyjen matkojen määrä pysyi melko tasaisena ympäri vuoden (kuvio 4), kun taas pyörällä tehtyjen matkojen määrä oli kasvussa kesäkuusta syyskuuhun asti, minkä jälkeen se lähti jyrkkään laskuun marras-joulukuussa, mikä johtunee talvisista sääolosuhteista. Talviolosuhteissa kävely saatetaan kokea pyöräilyä helpommaksi ja turvallisemmaksi liikku- mismuodoksi, minkä vuoksi kävellen tehtyjen matkojen osuus kasvoi pyöräilyä suurem- maksi loppuvuodesta. Syyskuun kohdalla oli kuitenkin havaittavissa selvää nousua sekä pyörällä että kävellen tehtyjen matkojen määrässä, mikä on voinut johtua lomalta töihin pa- laamisesta ennen koronarajoitusten tiukentumista.

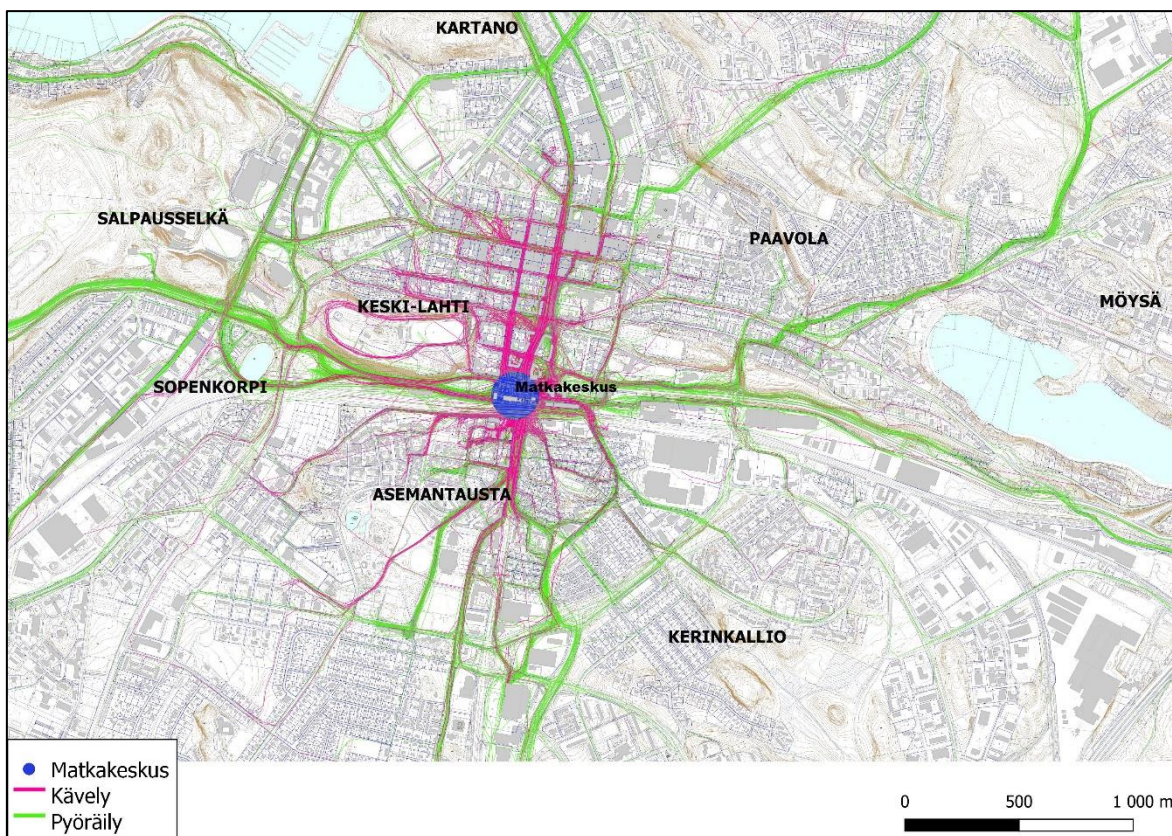
Kävellen tehtyjen matkojen tarkastelussa on huomioitava, että osa kävelystä on itseasiassa liittynyt pysäköintialueilta matkakeskukseen ja varsinainen matka on tehty autolla. Tällöin saapuminen on tallentunut sovellukseen sekä yksityisautoilusta että kävelystä koostuvana matkaketjuna, mikä korostaa kävelyn osuutta suhteessa pyörällä tehtyihin matkoihin.



Kuvio 4. Matkakeskukseen pyöräillen tai kävelen suuntautuneiden matkojen määrien kuukausittaiset muutokset loppuvuonna 2020

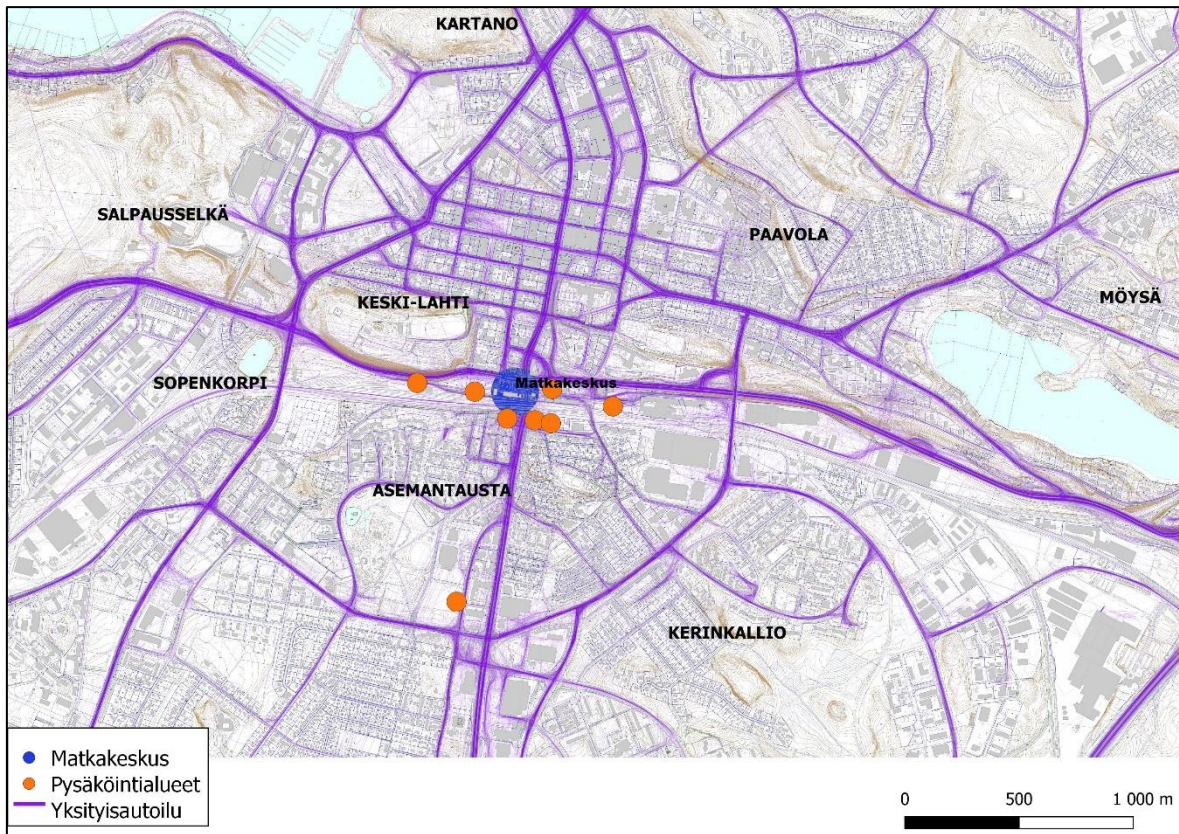
Matkan pituus vaikuttaa olennaisesti liikkumismuodon valintaan. Tarkastelusta ilmeni, että valtaosa pyörällä saapuneista tuli noin kahden kilometrin säteeltä matkakeskuksesta, kun taas kävelen saavuttiin pääasiassa yhden kilometrin säteeltä (kuva 3). Kävelen saavuttiin etenkin Rautatienkatua ja Uudenmaankatua pitkin. Hämeenlinnantietä suosivat niin kävelijät kuin pyöräilijätkin. Pyörällä saavuttiin usein myös Vesijärvenkadun tai Aleksanterinkadun kautta. Huomionarvoista on myös se, että matkakeskukseen saavuttiin pyöräillen ja kävelen useammin kohteen pohjois- kuin eteläpuolelta.

Vaikka kuvasta 3 nähdään, että osa kävelystä tapahtui pysäköintialueilta matkakeskukseen, on myös selvää, että keskustassa asuvat saapuivat kohteeseen usein kävelen. Pääväylien suosiminen näkyi sekä kävelijöiden että pyöräilijöiden reittivalinnoissa, mutta kävelijät hyödynsivät myös pienempiä teitä, joita pyöräilijät vaikuttivat välttelevän. Eroavaisuudet reittivalinnoissa johtuvat liikkumismuotojen erilaisista tarpeista. Kävelen todennäköisesti pyritään valitsemaan lyhyin reitti, kun taas pyöräilijöillä reittivalintaan vaikuttavat oleellisesti myös esimerkiksi tien päällysteen kunto sekä pyöräilylle varatun tilan määrä.



Kuva 3. Matkakeskukseen saapuminen pyöräillen ja kävellen

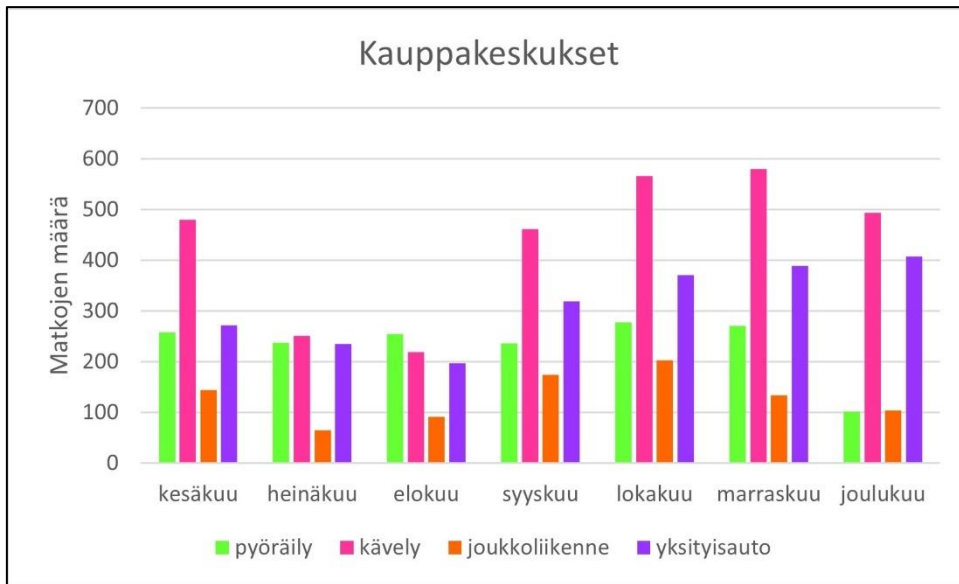
Yksityisautoilijat saapuivat matkakeskukseen pääasiallisesti kymmenen kilometrin säteeltä, mutta kohteeseen saavuttiin myös selvästi kauempaakin. Alla olevasta kuvasta 4 nähdään, että autolla saavuttiin monia eri reittejä pitkin lähes koko Lahden alueelta, mutta etenkin Aleksanterinkadun, Lahdenkadun sekä Mannerheiminkadun kautta saavuttiin usein. Myös Uudenmaankatu kuului monen autoilijan reittivalintaan. Tulosten perusteella yksityisautolla saavuttiin yleensä keskustan ulkopuolelta, kun taas keskustassa asuvat valitsivat liikumis-  
muodoksi useammin kävelyn tai pyöräilyn.



Kuva 4. Matkakeskukseen saapuminen yksityisautolla

### 6.3 Kauppakeskukset

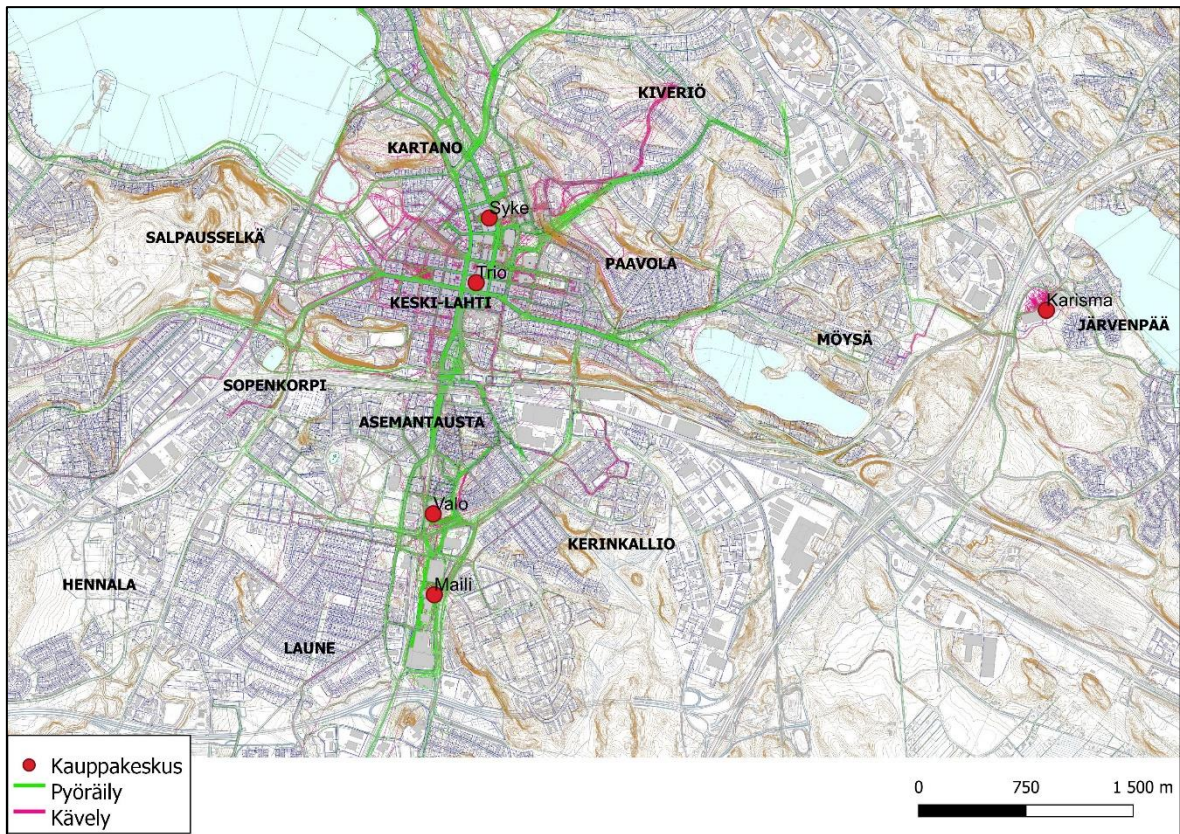
Saavutettavuutta tarkasteltiin viiden Lahdessa sijaitsevan kauppakeskuksen osalta, jotka olivat keskustan tuntumassa sijaitsevat Trio ja Syke, Launeella sijaitsevat Valo ja Maili sekä Karistossa sijaitseva Karisma. Tarkastelusta ilmeni, että kaikkien kauppakeskuksiin suuntautuneiden matkojen määrä väheni heinä-elokuussa, mutta syksyllä matkamäärissä oli havaittavissa selvää kasvua (kuvio 5). Kauppakeskuksiin suuntautuneiden matkojen määrän väheneminen kesällä paremmasta koronatilanteesta huolimatta on voinut johtua esimerkiksi mökeille siirtymisestä loman ajaksi, jolloin ostokset on saatettu tehdä mökkikunnassa sijaitsevilla pienemmissä kaupoissa. Myös kotimaanmatkailun kasvulla on voinut olla vaikutusta kesän aikaisten saapumisten määrään. Eniten kauppakeskuksiin suuntautuneita matkoja tehtiin lokakuusta joulukuuhun ulottuvalla ajanjaksolla, mikä johtuneeseen juhla-aikaan valmistautumisesta.



Kuvio 5. Kauppakeskuksiin saapuminen eri liikennemuodoilla

Kävelyn osuus kaikista tehdyistä matkoista oli noin 40 prosenttia, kun taas pyöräillen tehtiin noin viidennes matkoista. Todellinen kävelen saapumisten määrä voi kuitenkin olla pienempi, sillä kuten aiemmin mainittiin, kävely on usein liityntämuoto muihin liikennemuotoihin. Esimerkiksi bussipysäkiltä saavutaan perille kohteeseen kävelen. Toisaalta tulosten perusteella keskustan tuntumassa sijaitseviin Trioon ja Sykkeeseen saavuttaessa kävely oli suosituin liikkumismuoto (kuva 5). Pyöräilyn osuus matkoista väheni joulukuussa, mihin ovat todennäköisesti vaikuttaneet talviset sääolosuhteet. Vuoden loppua lukuun ottamatta pyöräilyn määrä kuitenkin pysyi suhteellisen tasaisena koko tutkimusjakson ajan. Joukkoliikenteellä tehtyjen saapumisten määrä oli puolestaan suurimmillaan lokakuussa.

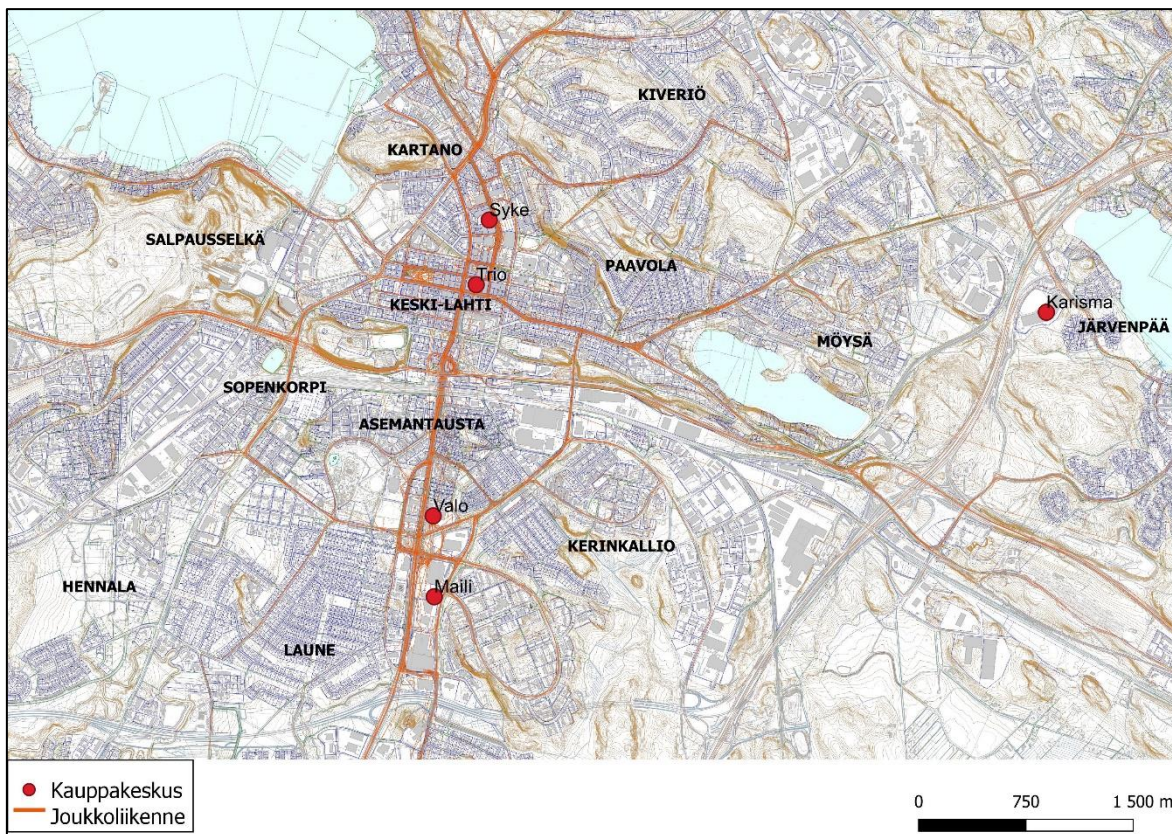
Tulosten perusteella voidaan todeta, että pyöräilijät pyrkivät valitsemaan suorimman reitin kauppakeskuksiin saapuessaan. Lisäksi pyörällä saavuttiin selvästi kauempaa kuin kävelen, mikä oli odotettavissa. Kävelen saavuttiin pääasiassa keskustan alueelta, mutta Trioon ja Sykkeeseen oltiin valmiita kävelemään hieman kauempaakin. Maili ja Valo puolestaan olivat saavutettavissa paremmin pyörällä kuin kävelen. Karisma taas oli sijaintinsa vuoksi kauppakeskuksista heikoimmin saavutettavissa kävelen tai pyöräillen.



Kuva 5. Kauppakeskuksiin saapuminen pyöräillen ja kävellen

Joukkoliikenteen osuus kaikista tehdyistä matkoista oli selvästi pienin, noin 12 prosenttia, mutta tarkastelun perusteella voidaan todeta, että kauppakeskus Trio oli parhaiten saavutettavissa kyseisellä liikennemuodolla (kuva 6). Trion läheisyydessä on myös enemmän bussipysäkkejä kuin muiden tarkasteltujen kohteiden luona. Myös Syke ja Valo olivat melko hyvin saavutettavissa joukkoliikenteellä. Liikkumismuodon käytön vähäisyyttä voi selittää se, että ostokset ja joukkoliikenne saatetaan kokea vaikeaksi yhdistelmäksi.

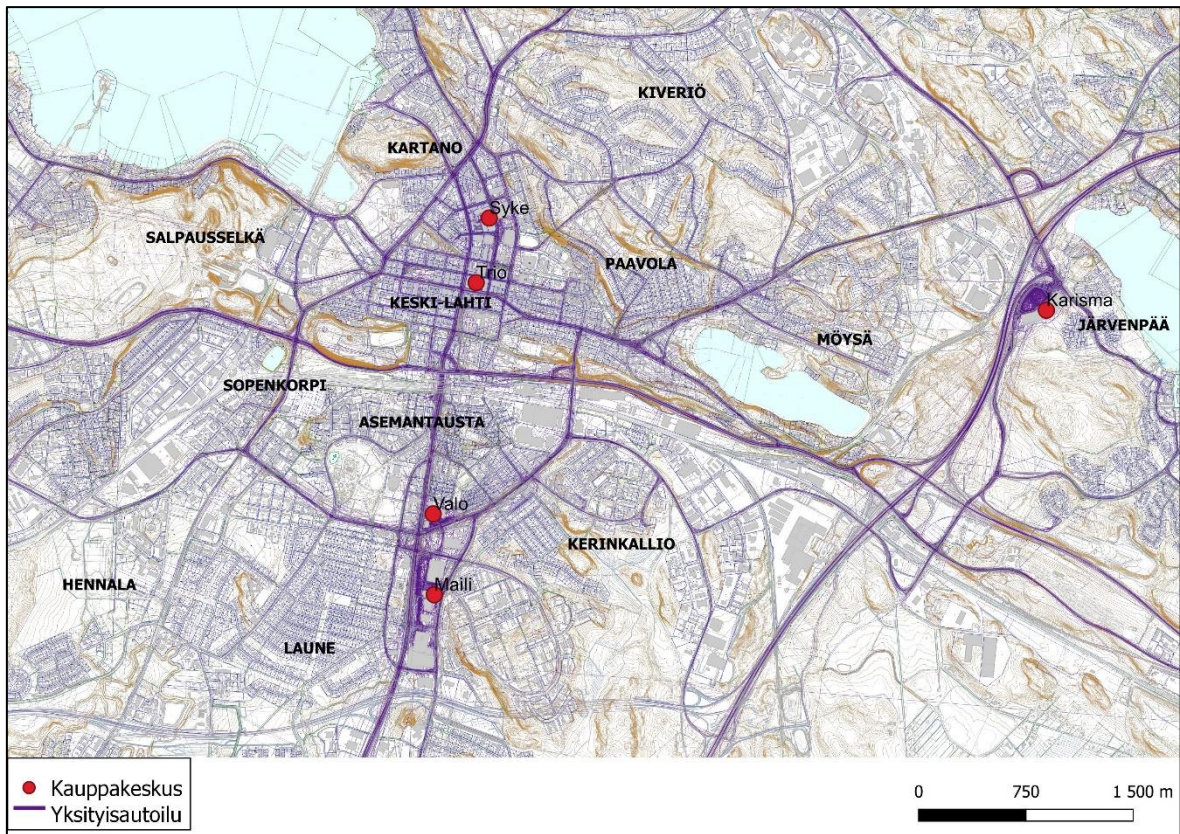
Kuvassa 6 on huomattavaa poikittaisliikenteen puuttuminen joukkoliikenteellä matkustettaessa. Tarkastelluista kauppakeskuksista neljä sijaitsevat samalla akselilla keskenään, mutta niihin saavuttiin joukkoliikenteellä pääasiassa vain pohjois-etelä-akselilta, eli joko Mukkulan tai Launeen suunnalta.



Kuva 6. Kauppakeskuksiin saapuminen joukkoliikenteellä

Yksityisautoilun osuus kaikista kauppakeskuksiin suuntautuneista matkoista oli noin 28 prosenttia. Etenkin keskusta-alueen ulkopuolella sijaitseviin kauppakeskuksiin saavuttiin usein omalla autolla (kuva 7). Keskusta-alueen kauppakeskuksiin saapuminen yksityisautolla saatetaan kokea haastavammaksi, johtuen esimerkiksi pysäköintiratkaisuista ja teiden kaapeudesta. Toisaalta oman auton käyttö kuitenkin mahdollistaa suurempien kertaostosten tekemisen kuin esimerkiksi pyörällä saavuttaessa.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että kauppakeskus Karisma oli saavutettavissa pääasiassa vain yksityisautolla, lukuun ottamatta saapumista Kariston asuinalueelta. Karisma kuitenkin sijaitsee autoilun kannalta hyvien kulkuyhteyksien varrella, minkä ansiosta se palveli myös esimerkiksi Villähteeltä ja Nastolasta saapuneita autoilijoita sekä moottoritien ohikulkuliikennettä.

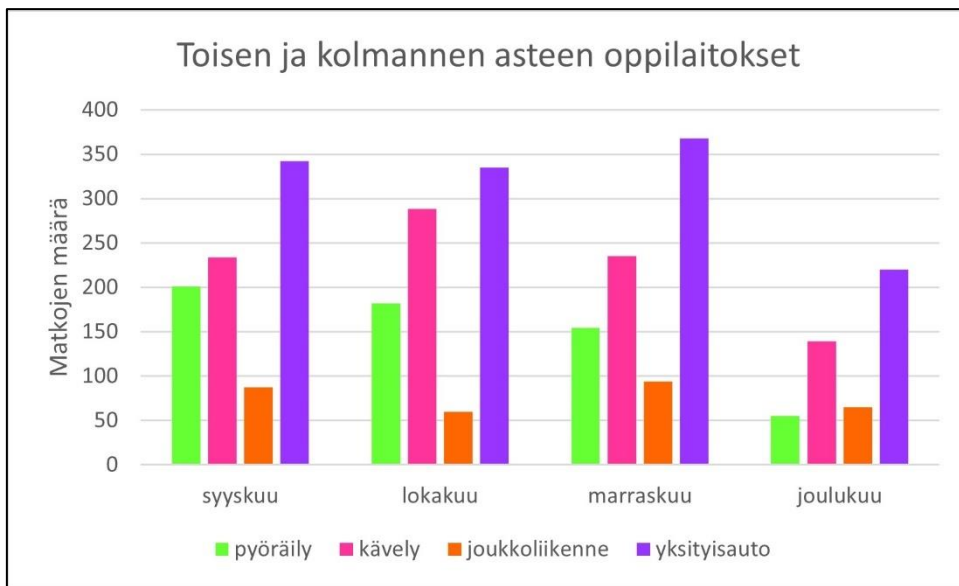


Kuva 7. Kauppakeskuksiin saapuminen yksityisautolla

#### 6.4 Toisen ja kolmannen asteen oppilaitokset

Tarkastelun kohteena oli neljä lukiota, kaksi Koulutuskeskus Salpauksen kampusta sekä kaksi LAB-ammattikorkeakoulun kampusta. Sovelluksen käyttäjät eivät kuitenkaan jakaudu tasaisesti eri oppilaitosten kesken. LAB-opiskelijat ovat olleet aktiivisesti mukana CitiCAP-sovelluksen kehittämisessä ja testaamisessa, joten voidaan olettaa, että kyseisen oppilaitoksen osuus sovellusta käyttävistä opiskelijoista on suuri. Vaikka ammattikorkeakouluun suuntautuneet matkat saattavatkin korostua tuloksissa, tarkastelun perusteella sovelluksen käyttäjiä löytyy myös kaikista Lahden alueen toisen asteen oppilaitoksista. Matkojen määrään ja jakautumiseen on myös vaikuttanut etäopiskeluun siirtyminen koronan takia.

Tulosten perusteella toisen ja kolmannen asteen oppilaitoksiin saavuttiin useimmiten yksityisautolla (kuvio 6). Kyseisen liikkimuodon osuus kaikista matkoista oli jopa noin 44 prosenttia. Kävelen tehtiin noin neljännes kaikista matkoista ja pyöräillen reilu viidennes. Joukkoliikenteen osuus kaikista matkoista oli vain noin kymmenen prosenttia. Yksityisautoilun huomattavan suuren osuuden todenmukaisuuden varmistamiseksi on suositeltavaa tehdä aiheesta jatkotutkimuksia.



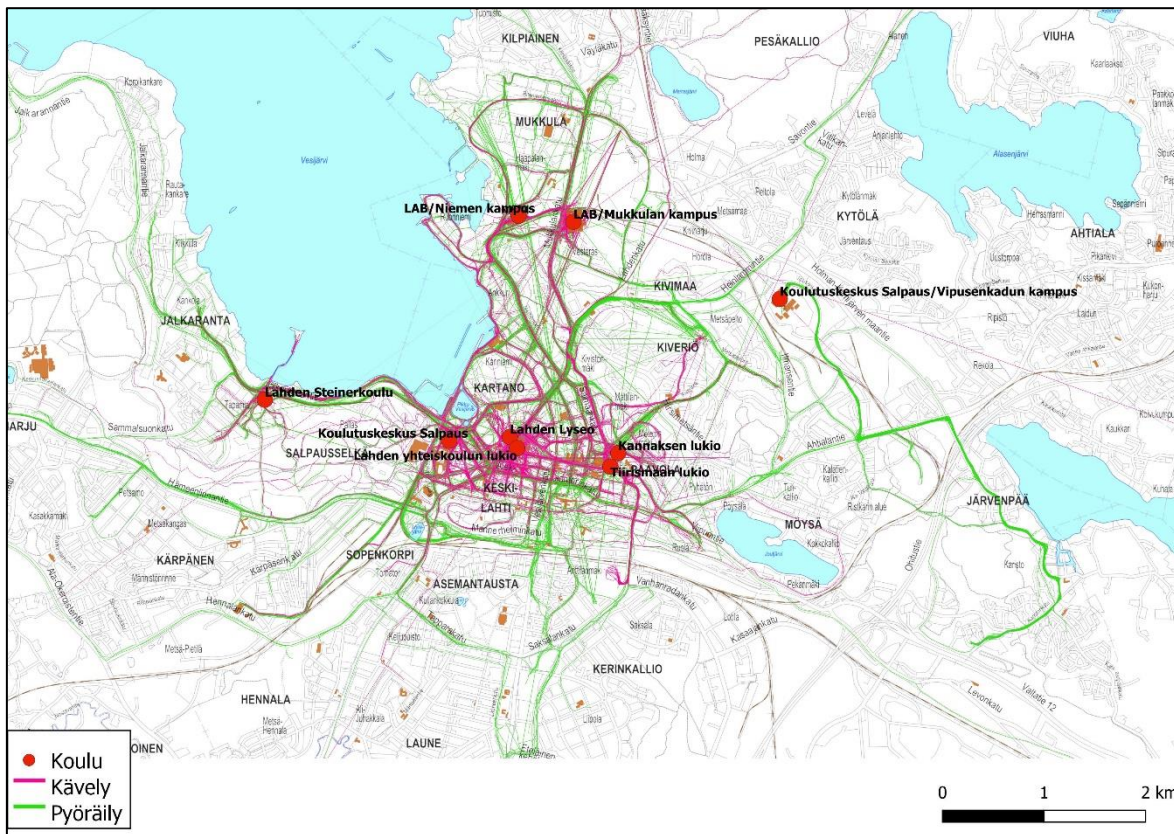
Kuvio 6. Oppilaitoksiin saapuminen eri liikennemuodoilla

Kuten kuviosta 6 nähdään, kaikkien matkojen määrä väheni joulukuussa, mikä selittyy joululoman alkamisella. Pyöräilyn osuus pieneni joka kuukausi, eniten joulukuussa, mikä johtuu todennäköisesti talviolosuhteista, kuten aiemmin tarkasteltujen kohteidenkin kohdalla. Koronapandemia on puolestaan voinut saada normaaliolosuhteissa joukkoliikennettä käyttävät henkilöt turvautumaan muihin liikkumismuotoihin, kuten yksityisautoon. Joukkoliikenteellä tehtyjen matkojen määrä pysyi kuitenkin melko tasaisena koko tutkimusjakson ajan. Myös yksityisautoilun määrä pysyi syyskuusta marraskuuhun melko tasaisena. Niin sanottu kevyen liikenteen, eli kävelyn ja pyöräilyn yhteenlaskettu osuus oli yksityisautoilua suurempi, mikä saattaa osaltaan johtua matkan tekijöiden iästä. Toisen asteen opiskelijoista moni on alaikäinen, eikä ajokortin omaavilla täysi-ikäisilläkään opiskelijoilla välttämättä ole käytössään omaa autoa.

Kävellen tai pyöräillen saavuttiin etenkin keskustan tuntumassa sijaiseviin oppilaitoksiin, kuten Lahden lyseoon ja yhteiskoulun lukioon (kuva 8). Niemen kampuksen ja keskustan väliä kuljettiin usein pyöräillen, myös LAB-kampukset yhdistävä kampusraitti oli kävelijöiden ja pyöräilijöiden ahkerassa käytössä. Ammattikorkeakoulun läheisyydessä sijaitsevat opiskelija-asunnot myös kasvattavat kävellen saapumisen mahdollisuutta.

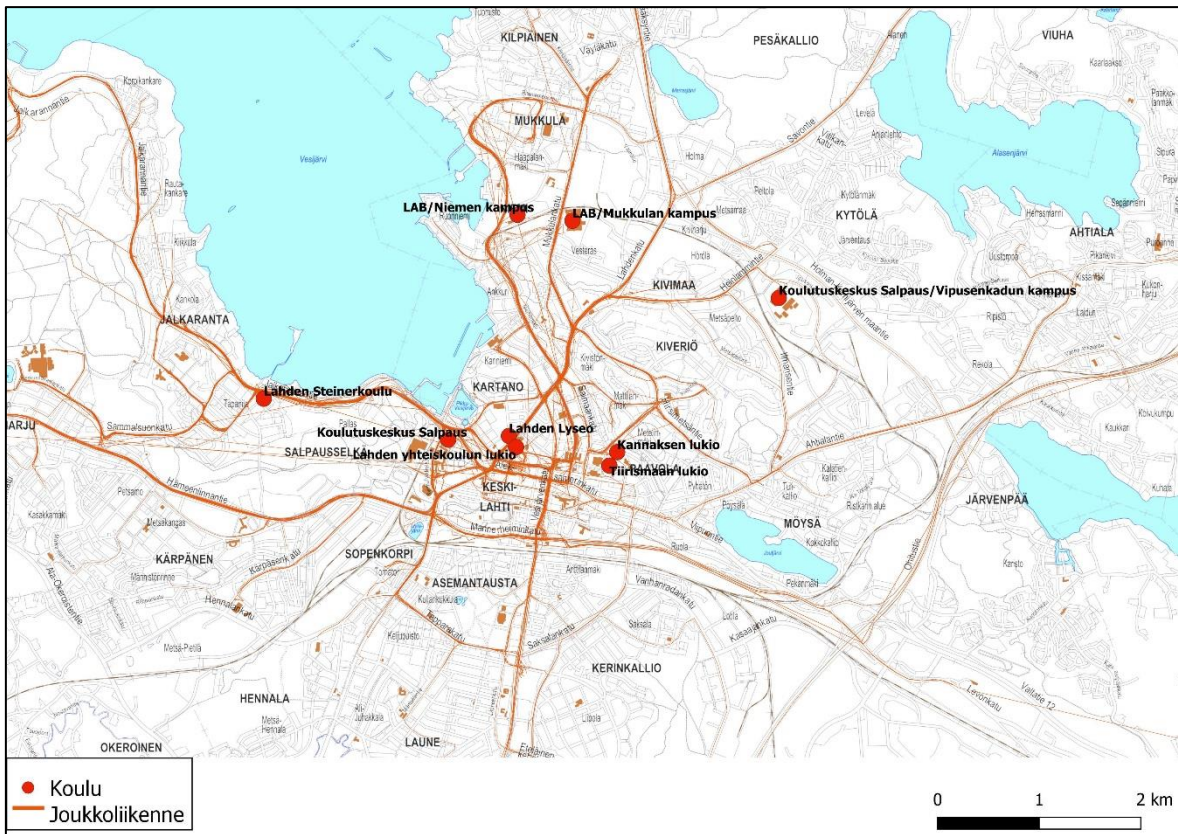
Tulosten perusteella oppilaitoksiin pyöräiltiin eniten Vesijärvenkadun kautta ja myös Lahdenkatu oli suosittu reittivalinta. Kyseisten väylien suosimiseen ovat voineet vaikuttaa monet tekijät, kuten teiden kunnossapito, reitin suoruus sekä koettu turvallisuus. Tulosten perusteella voidaan todeta, että kaikki tarkastellut oppilaitokset olivat hyvin tai melko hyvin saavutettavissa pyöräillen. Koulutuskeskus Salpauksen Vipusenkadun kampusta lukuun ottamatta kaikki oppilaitokset olivat saavutettavissa myös kävellen vähintään melko hyvin.

Kävelijät suosivat pääsääntöisesti samoja reittejä kuin pyöräilijät, tosin esimerkiksi Jalkarannantietä käyttivät lähinnä vain pyöräilijät. Keskusta-alueen kautta kulkevien matkojen lähemmässä tarkastelussa kävi ilmi, että sekä kävelijät että pyöräilijät valitsivat selvästi useammin Aleksanterinkadun kuin viereiset samansuuntaiset kadut. Syynä tähän voi olla Aleksanterinkadun erilliset kaistat jalankulkijoille ja pyöräilijöille sekä yksityisautoilun vähentäminen kyseisellä katuosuudella.



Kuva 8. Oppilaitoksiin saapuminen pyöräillen ja kävellen

Saatujen tulosten perusteella parhaiten joukkoliikenteellä saavutettavissa olivat Lahden yhteiskoulun lukio sekä Lahden lyseo (kuva 9). Myös Steinerkouluun, LAB-ammattikorkeakoulun kampuksille sekä Koulutuskeskus Salpauksen keskustakampukselle saavuttiin paljon joukkoliikenteellä. Heikoimmin saavutettavissa oli Koulutuskeskus Salpauksen Vipusenkadun kampus, jonne ei juurikaan suuntautunut matkoja joukkoliikenteellä. Kyseisen kampuksen osalta yksityisautoilu sekä pyöräily vaikuttivat olevan pääasiallisen saapumistavat. Myös Kannaksen ja Tiirismaan lukioihin saavuttiin vain harvoin joukkoliikenteellä, kyseisten oppilaitosten kohdalla kävely ja pyöräily olivat selvästi suosituimmat saapumismuodot.

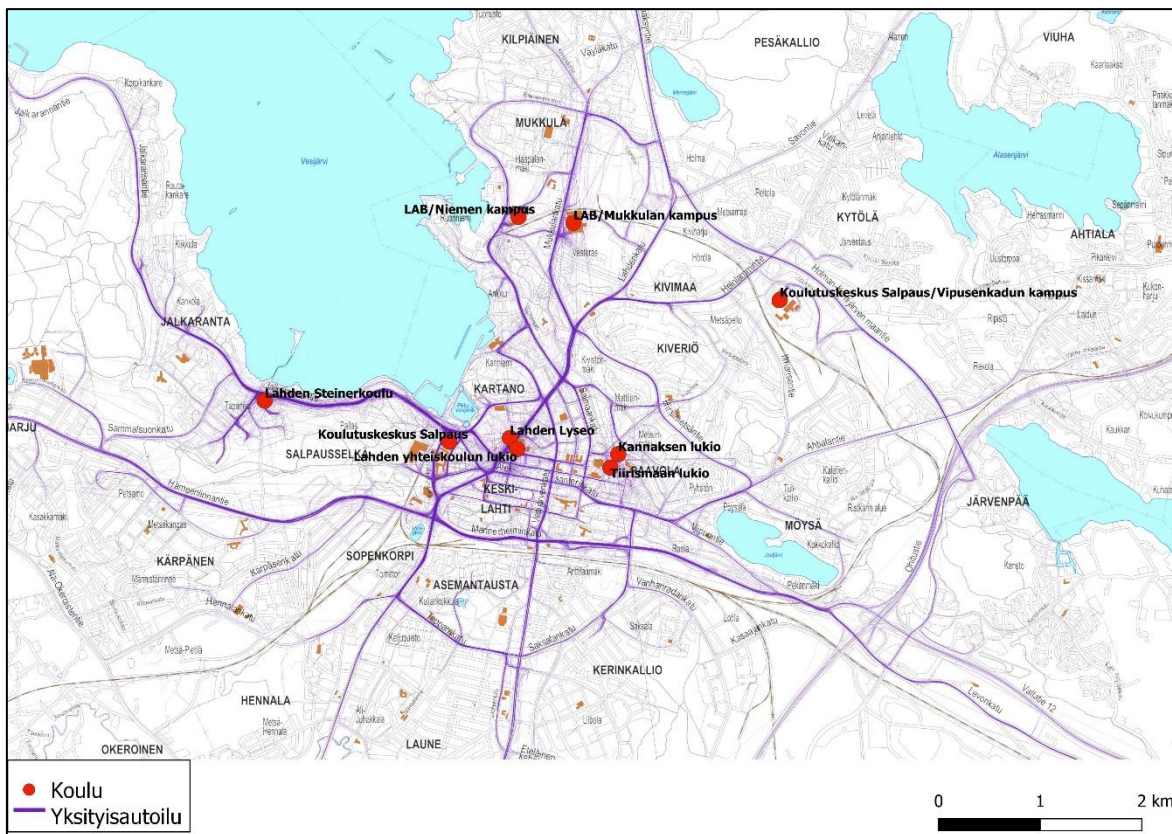


Kuva 9. Oppilaitoksiin saapuminen joukkoliikenteellä

Kuten aiemmin mainittiin, suurin osa oppilaitoksiin suuntautuneista matkoista tehtiin yksityisautolla. LAB-kampuksille saavuttiin usein pidemmänkin välimatkan päästä, mikä selittää oman auton suosimista (kuva 10). Opiskelijoiden ikä voi myös vaikuttaa liikkumismuodon valintaan, sillä korkeakouluopiskelijoilla on käytössään oma auto useammin kuin toisen asteen opiskelijoilla. Lukioihin ja ammattioppilaitoksiin suuntautuneissa yksityisautoilla tehdyissä matkoissa on todennäköisesti mukana myös vanhempiensa kyydillä saapuneita opiskelijoita.

Monet keskustan kouluihin suuntautuneet matkat kulkivat joko Vesijärvenkadun tai Lahdenkadun kautta. Lahdenkadulla autoliikenne oli vilkasta etenkin Mannerheiminkadun risteysalueella. Myös Uudenmaankatu, Tapparankatu sekä Saksalankatu esiintyivät monen yksityisautoilijan reittivalinnassa ja etenkin näiden kolmen kadun risteämiskohdassa liikenne oli runsasta.

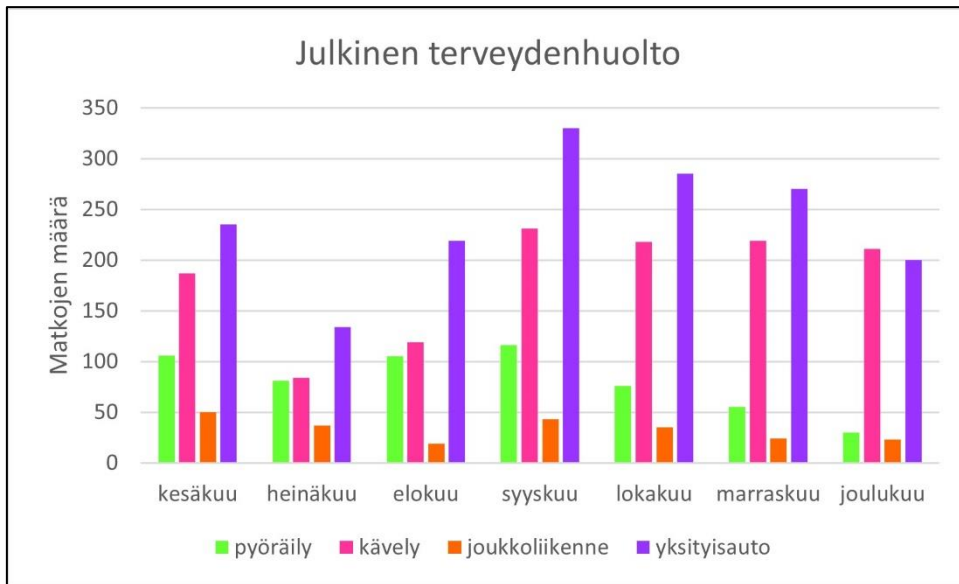
Lahden Steinerkoulun lukioon saavuttiin yksityisautolla selvästi useimmin Jalkarannantietäpitkin. LAB-ammattikorkeakoulun kampuksille puolestaan saavuttiin useammin etelän kuin pohjoisen suunnasta ja etenkin Lahdenkadun ja Niemenkadun risteysalue oli vilkkaasti liikkennöity.



Kuva 10. Oppilaitoksiin saapuminen yksityisautolla

## 6.5 Julkinen terveydenhuolto

Tarkastelun kohteena olivat Lahden alueella sijaitsevat julkisen terveydenhuollon palvelut, joilla tässä tapauksessa tarkoitetaan sairaaloita, terveysasemia sekä hammashoitoloita. Tulosten perusteella lähes puolet kaikista matkoista tehtiin yksityisautolla ja reilu kolmannes kävellen. Myös tässä tapauksessa kävelyn osuus saattaa on saattanut korostua liityntämuotona muihin liikkumismuotoihin. Pyöräillen tehtiin noin 15 prosenttia matkoista ja joukkoliikenteellä vain noin kuusi prosenttia. Alla olevasta kuviosta 7 nähdään eri liikkumismuodoilla tehtyjen matkojen määrät eri kuukausina.



Kuvio 7. Julkisen terveydenhuollon palveluihin saapuminen eri liikennemuodoilla

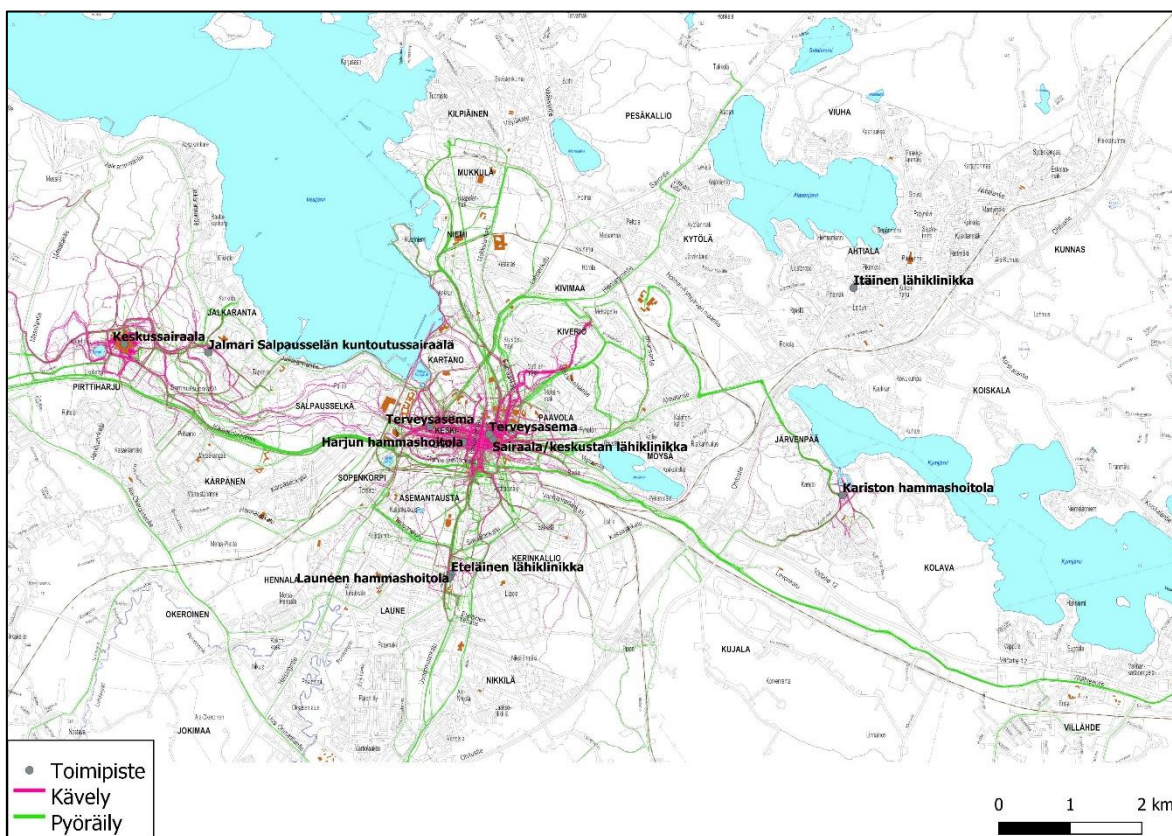
Kuviosta 7 nähdään, että terveydenhuollon palveluihin suuntautuneiden matkojen määrät olivat pienimmillään heinäkuussa, mutta lähtivät selkeään nousuun syyskuussa. Korona on voinut vaikuttaa matkojen kokonaismäärän kasvuun lisäämällä terveydenhuollon palveluiden käyttöä. Toisaalta pandemia on voinut myös ohjata yhä enemmän yksityisautoilun suosimiseen joukkoliikenteen sijaan. Liikkumismuodon valintaan vaikuttavat merkittävästi yksilön ikä ja fyysinen terveydentila, joten auton suosiminen terveydenhuollon palveluihin saavuttaessa oli odotettavissa oleva tulos. Lisäksi mikäli matkustajia on useampia, oma auto saatetaan kokea helpoimpana liikkumismuotona. Myös joukkoliikenteen tämänhetkinen palvelutaso sekä aikataulujen koettu epäsovpiisuus ovat voineet vaikuttaa kyseisen liikkumismuodon käytön vähäisyyteen.

Kävellen tehtyjen matkojen määrä lähes kaksinkertaistui syyskuussa edeltävään kuukauteen nähden ja pysyi tasaisena loppuvuoden ajan. Pyöräillen saavuttiin melko tasaisesti heinäkuusta syyskuuhun asti, mutta kuten muidenkin tarkasteltujen kohteiden osalta, matkojen määrä väheni vuoden loppua kohden. Kuitenkin joka kuukausi kävelyn ja pyöräilyn yhteenlaskettu osuus oli yksityisautoilua suurempi. Joukkoliikenteen käyttö puolestaan oli suurimmillaan kesäkuussa, mutta pysyi melko tasaisena koko tutkimusjakson ajan. Suuri osa joukkoliikenteellä tehdyistä matkoista saattaakin olla henkilökunnan saapumisia.

Kävellen ja pyöräillen parhaiten saavutettavissa olivat keskustan läheisyydessä sijaitsevat terveydenhuollon palvelut (kuva 11). Myös Keskussairaalaan saavuttiin pyöräillen keskustasta ja tällöin reitiksi valikoitui usein Hämeenlinnantie. Muihin kohteisiin saavuttaessa pyöräilijöiden suosimia reittejä olivat etenkin Vesijärvenkatu, Kauppakatu sekä Launeenkatu. Salpakankaan terveysasema ja Kariston hammashoitola olivat myös kohtalaisen hyvin

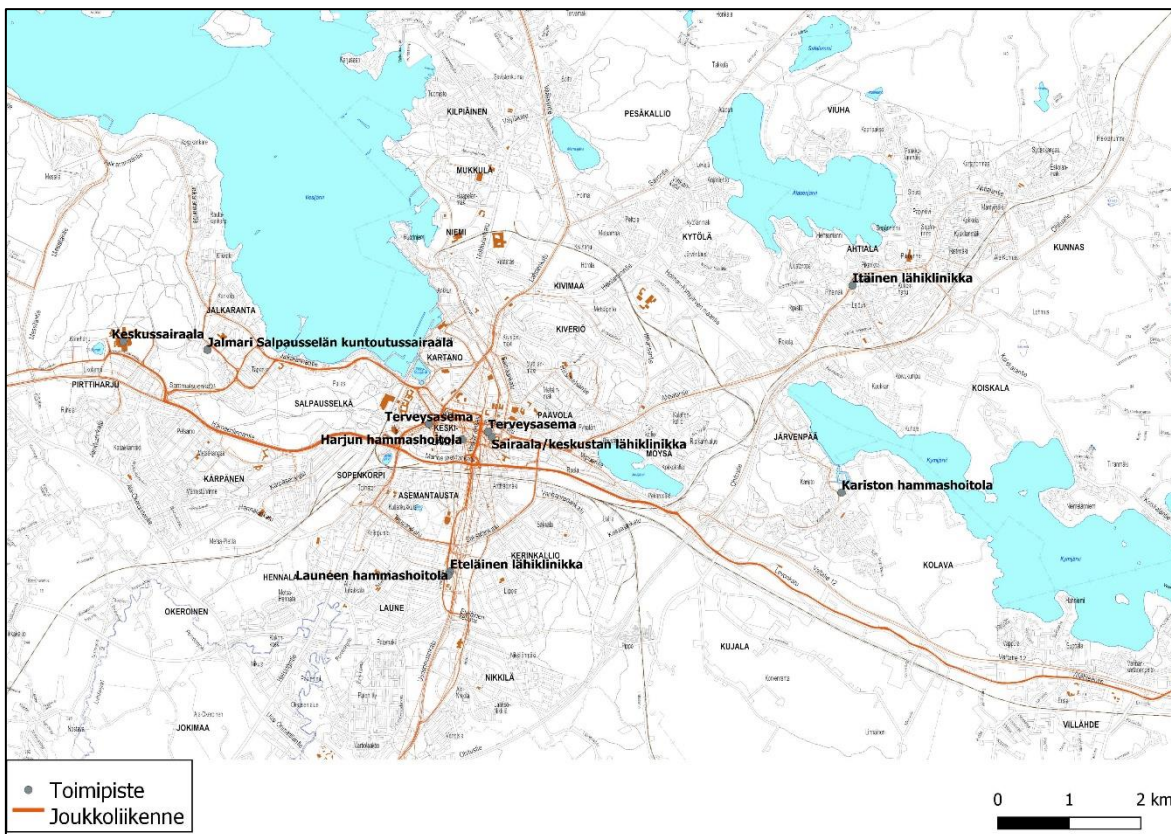
saavutettavissa pyöräillen. Puolestaan Itäiselle lähiklinikalle ei suuntautunut lainkaan pyöräilyä, toisin kuin Eteläiselle lähiklinikalle.

Pelkästään kävelystä koostuvat matkat suuntautuivat pääasiassa keskusta-alueen palveluihin. Myös Keskussairaalaan saavuttiin usein kävellen, mutta vain aivan lähialueilta, missä mahdollisesti asuu sairaalan henkilökunnan jäseniä. Muuten kävely toimi lähinnä liityntämuotona yksityisautoiluun tai joukkoliikenteeseen.



Kuva 11. Julkisen terveydenhuollon palveluihin saapuminen pyöräillen ja kävellen

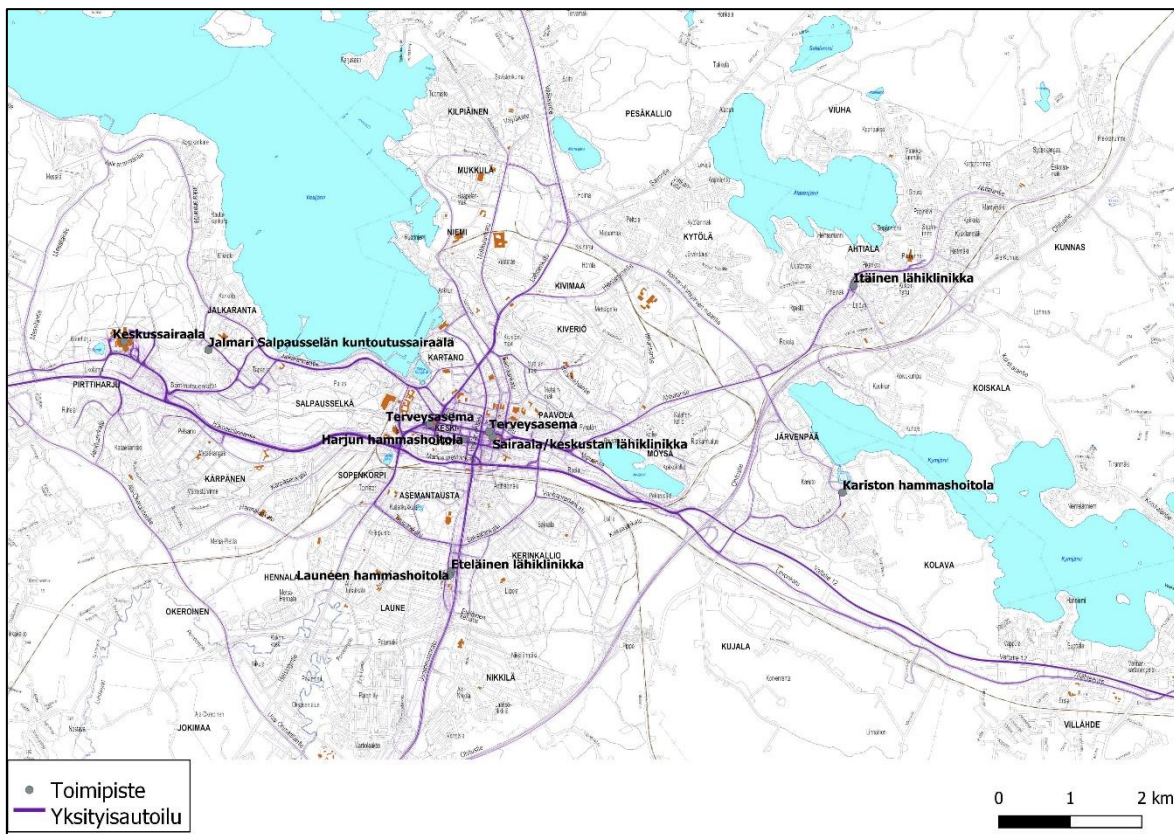
Terveydenhuollon palveluihin saapuminen joukkoliikenteellä oli hyvin vähäistä. Tulosten perusteella saavutettavuus oli paras keskusta-alueen palveluilla sekä Keskussairaalla (kuva 12). Siirryttäessä keskustan ulkopuolelle palveluiden saavutettavuus joukkoliikenteellä väheni merkittävästi. Launeella sijaitsevien palveluiden saavutettavuus joukkoliikenteellä oli kohtalaista, mutta Itäisen lähiklinikan ja Kariston hammashoitolan kohdalla saavutettavuus oli heikkoa.



Kuva 12. Julkisen terveydenhuollon palveluihin saapuminen joukkoliikenteellä

Yksityisautoilu oli selvästi suurin liikkumismuoto ja pääasiallinen saapumistapa keskustan ulkopuolella sijaitseviin terveydenhuollon palveluihin (kuva 13). Omalla autolla saapuminen todennäköisesti koettiin helpoimmaksi ja turvallisimmaksi vaihtoehdoksi etenkin vallitsevassa koronatilanteessa. Yksityisautoilijat suosivat reittivalinnoissaan niin sanottuja pääväyliä, mikä oli odotettavissa, sillä matka suoruus, sujuvuus ja nopeus ovat yleisimpiä valintakriteerejä reitin suunnittelussa.

Itäinen lähiklinikka, jonka saavutettavuus oli heikkoa muiden liikkumismuotojen osalta, oli yksityisautolla hyvin saavutettavissa. Myös muut tarkastelun kohteena olleet terveydenhuollon palvelut olivat helposti saavutettavissa yksityisautolla, tosin eniten autoliikennettä esiintyi keskustan alueella.



Kuva 13. Julkisen terveydenhuollon palveluihin saapuminen yksityisautolla

## 7 Yhteenveto

CitiCAP-sovelluksen käyttäjien liikkumistietojen tarkastelusta selvisi, että yksityisautoilu on edelleen pääasiallinen tapa liikkua Lahden kaupungin alueella. Kuitenkin keskustan läheisyydessä sijaitseviin palveluihin saavuttaessa kävely ja pyöräily voidaan kokea autoilua toimivammaksi ja helpommaksi liikkumismuodoksi. Etenkin pyöräillen ollaan valmiita taittamaan pidempiäkin matkoja, mikäli tarjolla oleva infrastruktuuri mahdollistaa sujuvan ja turvallisen liikkumisen. Tulosten perusteella on kuitenkin selvää, että arjen palveluiden saavutettavuus muuten kuin yksityisautolla heikkenee selvästi, mitä kauemmas kaupungin keskustasta siirrytään. Saavutettavuuden heikkeneminen on suurinta joukkoliikenteellä, joka ei tällä hetkellä ole kilpailukykyinen vaihtoehto yksityisautoilulle. Lisäksi koronapandemia on heikentänyt joukkoliikenteen asemaa entisestään.

Tässä opinnäytetyössä nousi esiin yksityisautoilun huomattava osuus oppilaitoksiin tehdyillä matkoilla. Tuloksen varmistamiseksi olisi suositeltavaa tehdä aiheesta jatkotutkimuksia. Lisäksi voitaisiin selvittää mahdollisuuksia vähentää yksityisautoilua kasvattamalla opiskelijoille suunnattujen asuntojen tarjontaa korkeakoulukampuksien läheisyydessä.

Ihminen valitsee sen liikkumismuodon, joka on kaikkein mukavin, nopein sekä turvallisin. Myös liikkumistavasta aiheutuvilla kustannuksilla on merkittävä rooli valintaprosessissa. Jotta Lahden kaupunki saavuttaisi hiilineutraaliustavoitteensa, on kestävien liikkumismuotojen houkuttelevuutta lisättävä. Joukkoliikenteen osalta tämä voi tarkoittaa esimerkiksi nopeamman matkustamisen mahdollistavia, pelkästään joukkoliikenteelle varattuja ajokais-toja sekä muutoksia vuorovälien pituuksissa ja pysäkkien määrässä. Kävelyn ja pyöräilyn osalta tärkeintä on kattava ja hyvin kunnossapidetty väyläverkosto, joka mahdollistaa turvallisen liikkumisen koko kaupungin alueella. Lisäämällä hidaskatujen määrää keskusta-alueella voitaisiin myös vähentää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisiä onnettomuuksia ja vaaratilanteita. Lisäksi pyöräilyn houkuttelevuuden kasvattamiseksi tarvitaan pyöräpark-keja, joihin pyörän voi jättää ilman pelkoa varastamisesta. Lahteen tuleva sähköinen kaupunkipyöräjärjestelmä puolestaan mahdollistaa kestävästi liikkumisen myös henkilöille, jotka eivät itse omista polkupyörää. Kaupunkipyöräjärjestelmän käyttöönoton vaikutuksia pyörällä tehtävien matkojen määrään sekä kestäviin matkaketjuihin voidaan selvittää jatkotutkimuksilla.

Maankäyttöä ja liikennettä yhteensovittamalla Lahden kaupunki voi ohjata ja kannustaa ihmisiä tekemään kestävämpiä valintoja liikkumistavoissaan. Näin kaikki kaupunkilaiset voivat olla mukana vähentämässä liikenteen päästöjä ja mahdollistamassa Lahden kaupungin hiilineutraalisuuden vuoteen 2025 mennessä.

## Lähteet

- Geurs, K.T. & Wee, B. 2004. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 127-129. Viitattu 2.2.2021. Saatavissa <http://projectwaalbrug.pbworks.com/f/Transp+Accessib+-+Geurs+and+Van+Wee+%282004%29.pdf>
- Hiilineutraalisuomi.fi. 2020. Ilmastotyö. Viitattu: 23.5.2021. Saatavissa <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ilmastotyö>
- Ilmastonkestävä kaupunki (ILKKA). 2014. Hiilinielut osaksi kaupunkisuunnittelua. Viitattu 11.2.2021. Saatavissa <https://ilmastotyokalut.fi/vihrea-infrastruktuuri/hiilinielut/>
- Lahden kaupunki. 2020a. Lahden ympäristövahti esittelee kaupungin toimenpiteitä kohti hiilineutraaliutta 2025. Artikkel. Viitattu 6.4.2021. Saatavissa <https://www.lahti.fi/uutiset/lahden-ymparistovahti-esittelee-kaupungin-toimenpiteita-kohti-hiilineutraaliutta-2025/>
- Lahden kaupunki. 2020b. Lahden ympäristövahti. Toimenpiteet. Viitattu 6.4.2021. Saatavissa <https://lahdenymparistovahti.fi/actions>
- Lahden kaupunki. 2021a. Pyöräily ja kaupunkipyörät. Viitattu 6.4.2021. Saatavissa <https://www.lahti.fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne-ja-kadut/pyoraily/>
- Lahden kaupunki. 2021b. Viimeistelyjä vaille valmis CitiCAP-pyörätie. Artikkel. Viitattu 10.4.2021. Saatavissa <https://www.lahti.fi/uutiset/viimeistelyja-vaille-valmis-pyoratie/>
- Lahden kaupunki. 2021c. CitiCAP-sovellus. Viitattu 13.3.2021. Saatavissa <https://www.lahti.fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne-ja-kadut/citicap/citicap-sovellus/>
- Lahden suunta. 2020. Kestävän kaupunkiliikunnan ohjelma. Viitattu 10.4.2021. Saatavissa [https://www.lahti.fi/tiedostot/liite10\\_kestavan-kaupunkiliikunnan-ohjelma-sump/](https://www.lahti.fi/tiedostot/liite10_kestavan-kaupunkiliikunnan-ohjelma-sump/)
- Lexico. 2021. Carbon sink. Oxford Languages. Viitattu 22.5.2021. Saatavissa [https://www.lexico.com/definition/carbon\\_sink](https://www.lexico.com/definition/carbon_sink)
- Liikenne- ja viestintäministeriö. 2020. Fossiilittoman liikenteen tiekartta – työryhmän loppuraportti. Viitattu 4.4.2021. Saatavissa [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162516/LVM\\_2020\\_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162516/LVM_2020_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Liikennevirasto. 2014. Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu. Viitattu 17.2.2021. Saatavissa [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo\\_2014-11\\_jalankulku\\_pyorailyvaylien\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf)
- Logistiikan maailma. 2021. MaaS – Mobility as a Service. Viitattu 6.2.2021. Saatavissa <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/digitalisaatio/maas-mobility-as-a-service/>

- Motiva. 2019. Yhteiskäyttöautot. Viitattu 9.2.2021. Saatavissa [https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava liikenne ja liikkuminen/nain liikut viisaasti/yhteiskayttoautot](https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-liikut-viisaasti/yhteiskayttoautot)
- Motiva. 2020a. Kunnat ja kaupungit. Viitattu 3.2.2021. Saatavissa [https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava liikenne ja liikkuminen/nain mahdollistat viisaan liikkumisen/kunnat ja kaupungit](https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-mahdollistat-viisaan-liikkumisen/kunnat-ja-kaupungit)
- Motiva. 2020b. Taksi. Viitattu 18.2.2021. Saatavissa [https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava liikenne ja liikkuminen/nain liikut viisaasti/taksi](https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-liikut-viisaasti/taksi)
- Oulu. 2015. Oulun keskustan ja pyöräilyn kehittäminen. Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut. Viitattu 28.5.2021. Saatavissa <https://www.ouka.fi/documents/64248/597619cd-e416-4919-a90a-6c8446d67b8f>
- QGIS. 2021. QGIS - Suosituin avoimen lähdekoodin työpöytä GIS-ohjelmisto. Viitattu 29.5.2021. Saatavissa <https://qgis.org/fin/site/about/index.html>
- Rutanen, E. 2019. Visioista takaisin todellisuuteen. Metropolia ammattikorkeakoulu. Viitattu 4.2.2021. Saatavissa <https://www-old.metropolia.fi/tutkimus-kehittaminen-ja-innovaatiot/julkaisut/helsinki-robobusline/visioista-takaisin-todellisuuteen/>
- Sitra. 2017. Kansan liike selvitti: Näin Suomeen saadaan toimiva joukkoliikenne. Artikkelit. Viitattu 4.2.2021. Saatavissa <https://www.sitra.fi/artikkelit/kansan-liike-selvitti-nain-suomeen-saadaan-toimiva-joukkoliikenne/>
- Smart & Clean Lahti. 2021. CitiCAP LAHTI- citizens' cap and trade co-created. Viitattu 17.4.2021. Saatavissa <https://www.smartlahti.fi/citicap/>
- Statista. 2020. Monthly number of Uber's active users worldwide from 2017 to 2020, by quarter (in millions). Viitattu 6.2.2021. Saatavissa <https://www.statista.com/statistics/833743/us-users-ride-sharing-services/>
- Sweco Oy. 2020. Lahden kaupunkipyörät. Toteutettavuusselvitys. Viitattu 11.4.2021. Saatavissa [https://www.lahti.fi/tiedostot/liite35\\_toteutettavuusselvitys-lahden-kaupunkipyorat/](https://www.lahti.fi/tiedostot/liite35_toteutettavuusselvitys-lahden-kaupunkipyorat/)
- SYKE. 2019. Tutkimusta ja kokeiluja kestävän kaupungistumisen edistämiseksi. Viitattu 22.4.2021. Saatavissa <https://www.syke.fi/kaupungistuminen>
- Traficom. 2019. Saavutettavuusselvitys. Tarkastelumallin kehittäminen valtakunnallisen henkilöliikenteen saavutettavuudelle. Viitattu 13.2.2021. Saatavissa [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Saavutettavuusselvitys\\_Traficomin\\_tutkimuksia\\_ja\\_selvityksi%C3%A4\\_16\\_2019.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Saavutettavuusselvitys_Traficomin_tutkimuksia_ja_selvityksi%C3%A4_16_2019.pdf)

TransitWiki. 2019. Last mile connections. Viitattu 4.2.2021. Saatavissa [https://www.transit-wiki.org/TransitWiki/index.php/Last\\_mile\\_connections](https://www.transit-wiki.org/TransitWiki/index.php/Last_mile_connections)

Visit Lahti. 2021. Lahden Matkakeskus. Viitattu 21.3.2021. Saatavissa <https://visit-lahti.fi/etusivu/saapuminen/lahden-matkakeskus/>

VTT/Lipasto. 2019. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste 2020–2050. Viitattu 5.4.2021. Saatavissa [https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/1ab511f1-aa06-45c0-b3ef-9ac9650838c9/MUISTIO\\_20200422120412.pdf](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/1ab511f1-aa06-45c0-b3ef-9ac9650838c9/MUISTIO_20200422120412.pdf)

Yang, Y. & Diez-Roux, A.V. 2013. Walking Distance by Trip Purpose and Population Subgroups. The National Center for Biotechnology Information (NCBI). Artikkel. Viitattu 6.2.2021. Saatavissa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3377942/>



