

Kutsuohjatun kaupunkiliikenteen sovellukset

Case: Rauman kaupunki

Jonne Salomaa

Opinnäytetyö
Joulukuu 2020
Tekniikan ala
Insinööri (AMK), Logistiikka

Tekijä Salomaa, Jonne	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Joulukuu 2020
	Sivumäärä 38	Julkaisun kieli suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Kutsuohjatun kaupunkiliikenteen sovellukset Case: Rauman kaupunki		
Tutkinto-ohjelma Logistiikka (AMK)		
Työn ohjaaja(t) Sami Kantanen, Risto Pakarinen		
Toimeksiantaja(t) Sari Salo		
Tiivistelmä <p>Tutkimus toteutettiin Rauman kaupungille uuden joukkoliikenteen käyttöönottamiseksi. Käytössä ollut joukkoliikenteen rakenne oli kaupungille tehoton ja kallis, jonka vuoksi haluttiin tutkia nykyaikaisempaa kutsuohjattua kaupunkiliikennettä ja sen mahdollisuuksia.</p> <p>Tehtävänä oli selvittää, millaisia kutsuohjattuja liikennejärjestelmiä on olemassa markkinoilla. Toimeksiantajalla oli tarkoitus aloittaa uuden joukkoliikenteen käyttöönotto vuoden 2022 aikana, jonka jälkeen vanha reittiliikenne olisi lakkautettu kokonaan. Tutkimuksen tavoite oli selvittää toimeksiantajalle uuden kutsuohjatun kaupunkiliikenteen toimintaa, sekä tuoda tietoa olemassa olevista järjestelmistä. Tavoitteena oli luoda lopuksi käsitys siitä, millainen järjestelmä on toimeksiantajalle toimivin.</p> <p>Tutkimus toteutettiin etsimällä lähtötietoa kirjallisuudesta, sekä sähköisistä tietokannoista. Haastattelut suoritettiin etähaastatteluina, joiden pohjalta muodostettiin kuva yritysten tarjoamista järjestelmistä. Teemahaastattelu menetelmällä tuotiin työhön myös yritysten näkökulmia tulevaisuuden joukkoliikenteestä.</p> <p>Haastattelujen jälkeen oleellimmat tiedot taulukoitiin, jotta saatiin tärkeimmät tiedot esille. Tuloksissa verrattiin toimeksiantajan visiota nykyisin tarjottuihin järjestelmiin, ja tehtiin johtopäätökset niiden pohjalta.</p> <p>Valmiissa tutkimuksessa oli vertailtu eri toimijoiden tarjoamaa järjestelmää, ja niiden soveltuvuutta toimeksiantajalle. Tutkimuksessa käytiin läpi erilaisia kutsuohjausjärjestelmiä, ja niiden yleisiä toimintaperiaatteita.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Kaupunkiliikenne, joukkoliikenne, kutsuohjaus, tilaussovellus, järjestelmä		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet) Liitteet 2,3 ja 4 ovat salassa pidettäviä, ja ne on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon perusteena on viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n kohta 17: yrityksen liike-tai ammatillisuus. Salassapitoaika on viisi (5) vuotta. Salassapito päättyy 6.12.2025.		

Author Salomaa, Jonne	Type of publication Bachelor's thesis	Date December 2020 Language of publication: Finnish
	Number of pages 38	Permission for web publication: x
Title of publication Demand responsive transport applications Case: Rauman kaupunki		
Degree programme Logistics Engineering		
Supervisor(s) Kantanen Sami, Pakarinen Risto		
Assigned by Salo Sari		
Abstract <p>The study was assigned by the City of Rauma to introduce the new demand responsive transport system and applications. The structure of the public transportation in the city was inefficient and expensive, so there was a need to study more modern, automatized call-driven urban transport and its possibilities.</p> <p>The task was to find out what kind of fully automated public transportation systems already exist. The city was about to introduce the new transportation system in 2022, and the old public transportation system would be completely discontinued. The aim of the study was to clarify the operations of the new call-driven urban traffic systems and provide information on the existing systems. Finally, the aim was to create an idea of what kind of system is the most effective for the client.</p> <p>The study was conducted by searching for initial information in the literature, as well as from internet sources. The interviews were conducted online. After the interviews, an overall picture of their systems and applications was formed. The thematic interview method was used in the study, so the companies had a chance to give all the information about their systems and applications that they wanted. They also gave information about their visions about future public transportation.</p> <p>After the interviews, the most relevant information was tabulated to reveal the most relevant information. The results were compared to the client's vision and after that conclusions were made.</p> <p>The study provided a comprehensive overview of the different demand responsive transportation systems available and their differences.</p>		
Keywords/tags (subjects) Urban transport, public transport, subscription application, applications		
Miscellaneous (Confidential information) Appendices 2,3 and 4 are confidential and have been removed from the public thesis. Confidentiality is based on paragraph 17 of section 24 in the Act on the Openness of Governments Activities (621/1999). Confidentiality period is five (5) years and it ends on December 2025.		

Sisältö

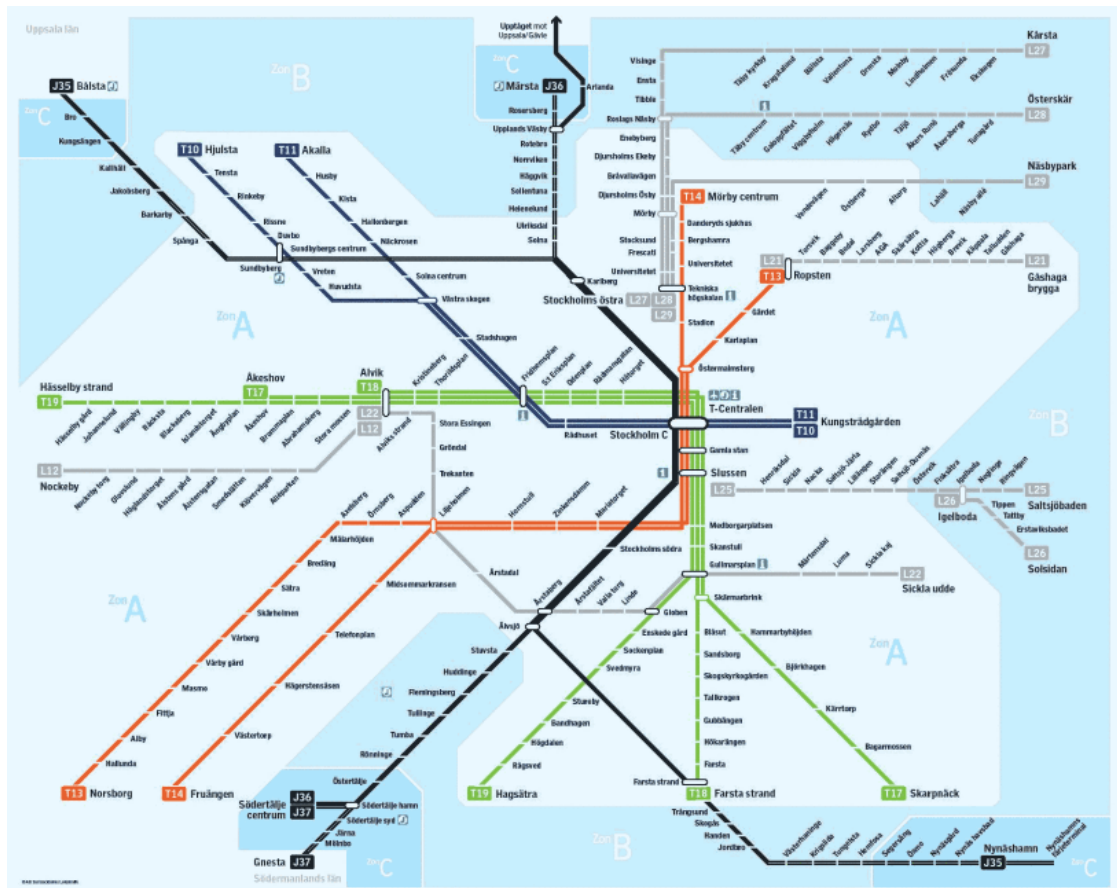
1	Joukkoliikenteen uudistuminen	3
1.1	Toimintaympäristön muutokset joukkoliikenteessä.....	3
1.2	Joukkoliikenteen merkitys.....	5
1.3	Opinnäytetyön toteutus ja tavoitteet	6
2	Tutkimusasetelma	8
2.1	Tutkimusmenetelmä	8
2.2	Tiedonhaku	9
2.3	Teemahaastattelu menetelmä	9
2.4	Tutkimus ongelma	10
3	Toimeksiantajan visio kaupunkiliikenteestä	10
3.1	Tarve tehokkaammalle joukkoliikenteelle	11
3.2	Visio uudesta toimintamallista.....	12
3.3	Kutsu-box käsite	13
3.4	Haasteet ja riskit uudistuksessa	14
4	Joukkoliikenne.....	16
4.1	Kutsuohjattu kaupunkiliikenne	17
4.2	Palvelusopimusasetus	19
4.3	Laki liikenteen palveluista	20
4.4	Taksiliikenne	21
4.5	Manuaalinen kutsuohjaus	22
4.6	Infrastruktuurin haasteet	22
5	Kutsuohjausjärjestelmää tarjoavat yritykset Suomessa	23
5.1	Viavan Technologies B.V	24
5.1.1	Järjestelmän toiminta.....	25
5.1.2	Järjestelmän vaatimukset.....	26
5.2	Kyyti Group.....	26
5.2.1	Järjestelmän toiminta.....	27
5.2.2	Järjestelmän vaatimukset.....	28
5.3	Vinka Oy.....	28

	2
5.3.1 Järjestelmän toiminta	29
5.3.2 Järjestelmän vaatimukset.....	30
5.4 FCG Oy	31
5.4.1 Järjestelmän toiminta	31
5.4.2 Järjestelmän vaatimukset.....	32
6 Tulokset.....	33
6.1 Järjestelmän toiminnalliset arvot.....	34
6.2 Järjestelmien vaatimusten arvot.....	35
6.3 Järjestelmien tarjoajien yleiset tiedot.....	36
7 Johtopäätökset.....	37
8 Pohdinta.....	38
Lähteet	40
Liitteet	42
Liite 1. Teemahaastattelurunko.....	42
Liite 2. Taulukko toiminnalliset arvot	42
Liite 3. Taulukko vaatimuksien arvot.....	43
Liite 4. Taulukko yleiset tiedot.....	44
Kuviot	
Kuvio 1. Esimerkki joukkoliikennekartasta	4
Kuvio 2. Liian monimutkainen joukkoliikenne saa asiakkaat hämmennyksiin.....	6
Kuvio 3. Linja-autot ajavat usein Raumalla tyhjinään	8
Kuvio 4. Kutsuohjattuun kaupunkiliikenteeseen sopivia minibusseja	13
Kuvio 5. Kutsu boxin keskeisimmät tehtävät.....	14
Kuvio 6. Rauman kaupungin joukkoliikenteen matkustajamäärät viimevuosina	15
Kuvio 7. Tehokas markkinointi asiakkaalle	16
Kuvio 8. Reittiliikenteen (vas.) ja kutsuohjatun liikenteen erot	19

1 Joukkoliikenteen uudistuminen

1.1 Toimintaympäristön muutokset joukkoliikenteessä

Joukkoliikenne tarkoittaa kaupungin itse järjestämää palvelua asukkailleen. Laki ei itsessään velvoita kaupunkia järjestämään alueellaan joukkoliikennettä, mutta monet kaupungit ovat tämän tehtävän ottaneet itselleen. Joukkoliikenne on tärkeää kaupungeille monesta eri syystä. Ensimmäiseksi, hyvin organisoitu joukkoliikenne vähentää ruuhkia kaupungin keskustassa, sekä sujuvoittaa liikenteen kulkua vähemmillä päästöillä. Toiseksi, asukkaat, joilla ei ole mahdollisuutta omaan autoon pystyvät liikkumaan kaupungin alueella helposti joukkoliikenteen avulla. Kaupungin keskusta-alueille asuvista suurimmalla osalla ei ole omaa autoa, tai se ei ole käytössä koko ajan. Toimiva joukkoliikenne on tehokas keino kaupungille säästää ilmansaasteita kaupungin keskustassa, sekä tarjota erityisryhmille mahdollisuus liikkua vaivattomasti ilman omaa ajoneuvoa, katso kuvio 1. (Enoch, Potter, Parkhurst, Smith, 2004)



Kuvio 1. Esimerkki joukkoliikennekartasta isossa kaupungissa. (Julkinen liikenne n.d.)

Joukkoliikennemuotoja on monia, raideliikenne, linja-autoliikenne, sekä taksiliikenne. Raideliikenne on pääosin tarkoitettu alueille, jossa kysyntä on todella suuri. Raideliikennettä hyödynnettäessä kaupungin on rakennettava alueelleen kattavat kiskoreitit, joiden kustannukset ovat korkeat. Kaupungeissa, jossa on paljon korkeuseroja ja vuoristoja voidaan hyödyntää myös köysiliikennettä, joka kulkee maanpinnan yläpuolella vuoristojen korkeuseroista huolimatta. Linja-autoliikenne on joukkoliikennemuodoista selvästi suosituin, sekä joustavin. Kutsuohjattu kaupunkiliikenne on suunniteltu sujuvoittamaan entisestään kaupungilla liikkumista, sekä vähentämään päästöjä. Taksiliikennettä käytetään nopeaan kuljetukseen yksittäisen asiakkaan tarpeisiin, ja on joukkoliikennemuodoista asiakkaalle kallein. (Enoch, ym. 2004)

Joukkoliikenteen järjestäminen on murrosvaiheessa, koska lainsäätäjät ovat muuttaneet siihen liittyviä säädöksiä, sekä uusia toimintamalleja hiotaan enenemissä määrin käytännön tasolle. Joukkoliikennelain pääasiallinen tavoite on kasvattaa liikenteenkäyttäjien määrää, sekä vähentää yksityisautoilua. Lain tulkinta on ollut

joiltain osin haastavaa, joka on aiheuttanut uhkakuvia kunnille, sekä käyttäjille joukkoliikenteeseen tulevista lisäkustannuksista. Terminologia henkilöliikenteessä on jopa alalla oleville ihmisille hyvin haastavaa, sekavaa, sekä hyvin monimuotoista. Uuden joukkoliikennelain voimaantulon myötä joukkoliikenteen suunnittelu ja hankinta on järjestetty uudella tavalla. Laissa on nyt määritelty toimivaltaiset viranomaiset, joiden tehtävä on joukkoliikenteen järjestämisestä huolehtiminen. (Alaiso 2013)

1.2 Joukkoliikenteen merkitys

Joukkoliikenne on paras tapa päästä Euroopan ilmastotavoitteisiin vähentämällä henkilöautoliikenteen kasvua. Liikenteen henkilöautomäärää saadaan vähennettyä huomattavasti toimivalla ja tehokkaalla joukkoliikenteellä. Arjen matkojen sujuvuus, sekä logistinen kilpailukyky on aina otettava huomioon henkilöliikennettä järjestettäessä. Liikennepolitiikkaa ohjaa suuresti ilmastonmuutoksen tuomat haasteet, kasvihuonepäästöjä on pyrittävä vähentämään pysäyttämällä yhdyskuntarakenteen hajautuminen. Liikkuminen kaupungeissa tulisi olla laaja-alaisesti asukkaita palvelevaa, mutta kuitenkin taloudellisesti kannattavaa. Kunnan, sekä ELY-keskusten rooli toimivan joukkoliikenteen kannalta on suuri, heidän tulee ohjata maankäyttöä tehokkaasti alueellaan. (Alaiso 2013)

Laki liikenteen palveluista asettaa maanlaajuisesti joukkoliikenteen yleisistä linjauksia, sekä lainsäädännön ehtoja. ELY-keskukset ovat toteuttavana osapuolena, sekä liikennevirasto ohjaavana tahona. Liikennevirasto vastaa suomen infrastruktuurista, liikennejärjestelmien kehittämisestä, ja koordinoi valtakunnallisesti joukkoliikenteeseen vaikuttavista asioista (Joukkoliikennelaki 2019).

Asukkaille joukkoliikenteen merkitys on suuri. Kaupungin alueella, sekä sen ulkopuolella asuu yleisesti monia asukkaita, joilla ei ole käytössään omaa kulkuvälinettä. Ilman toimivaa joukkoliikennettä näillä asukkailla ei olisi mahdollisuutta päivittäiseen liikkumiseen. Joukkoliikennettä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon kaikki asiakkaat tasa-arvoisesti, mutta on hyvä myös keskittyä

erityistarpeita vaativiin asukkaisiin, jotta mahdollistetaan heille yhdenvertainen joukkoliikenne muiden asiakkaiden kanssa. (Joukkoliikenne osana tulevaisuutta 2017)

Monissa joukkoliikenteen uudistuksissa asukkaat ovat mieltäneet uuden järjestelmän, reitin, tai maksujärjestelmän hankalaksi, katso kuvio 2.

Joukkoliikennettä uudistettaessa pitää pyrkiä tekemään uudistukset asukkaille mieleisiksi, ja helppokäyttöisiksi. Joukkoliikennettä kehittäessä tulee huomioida aina ensimmäisenä asiakkaiden tarpeet, sekä liikenteen helppokäyttöisyys. (Enoch, ym. 2004)



Kuvio 2. Liian monimutkainen joukkoliikenne saa asiakkaat hämmennyksiin. (Joukkoliikenne osana tulevaisuutta 2017)

1.3 Opinnäytetyön toteutus ja tavoitteet

Rauman kaupungilla on ollut meneillään hanke uuden joukkoliikenteen kehittämiseksi, jonka osana olivat tämän opinnäytetyön tuomat tiedot. Raumalla on toiminut reittipohjainen kaupunkiliikenne, jota kilpailutettiin viimeiseksi vuonna 2016. Matkustajamäärät ovat laskeneet tasaisesti jokaisena vuonna, joten uusia innovaatioita tarvitaan. Raumalla asukasluku on melko pieni, joten suuret investoinnit, ja vanhan kaupunkiliikenteen reittien lisääminen olisi turhaa. Rauman kaupungilla on tavoitteena rakentaa uusi kaupunkiliikennejärjestelmä vuoteen 2022 mennessä, joka olisi suurelta osin kutsuohjattu. Järjestelmän on tarkoitus toimia täysin sovelluspohjaisesti. (Peltonen 2020)

Omassa koulutuksessani en ollut aiemmin perehtynyt joukkoliikenteeseen, joten opinnäytetyön tekeminen vaati paljon perehtymistä aiheeseen. Käytännössä oppiminen tapahtui ainoastaan työelämässä olevien haastatteluilla ja itseopiskelulla. Opinnäytetyössäni haluan keskittyä joukkoliikenteen ymmärtämiseen ja uuden kutsuohjatun kaupunkiliikenteen järjestelmien sisäistämiseen. Opinnäytetyössä käytin terminä kutsuohjattua kaupunkiliikennettä, koska työ ei keskittynyt pelkästään palveluliikenteeseen, tai täysvaltaisesti joukkoliikenteen kaikkiin muotoihin.

Tavoite

Tavoitteena opinnäytetyössä on tuoda Rauman kaupungille tietoa siitä, millaisia sovelluksia kutsuohjatun liikenteen toteuttamiseksi on markkinoilla ja mikä olisi käytännöllisin ja sopivin Rauman kaupungille. Opinnäytetyön pääasiallinen tutkimuskysymys oli millaisia sovelluksia ja järjestelmiä markkinoilla on nykyhetkellä tarjolla Rauman kaupungin tarpeisiin ja vaatimuksiin. Rauman kaupungilla toimii tällä hetkellä normaali reititetty kaupunkiliikenne, mutta sen epäkäytännöllisyyden vuoksi olisi tarkoituksena siirtyä täysin kutsuohjattuun kaupunkiliikenteeseen vuoteen 2022 mennessä. Kyseinen aihe valikoitui, koska olen kiinnostunut logistiikan eri osa-alueista ja haasteista. Opiskeluaikana emme ole käyneet joukkoliikennettä läpi lähes ollenkaan, joten halusin oppia uusia näkökulmia, sekä kartuttaa tietämystä myös tälle logistiikan osa-alueelle.

Aiheesta tutkimisen arvoisen tekee sen edistyneisyys. Alapuolella kuviossa 3. Nähdään tyhjillään kulkevia linja-autoja, jotka aiheuttavat pienille kaupungeille suuret päästöt ja kulut. Tulevaisuudessa kaupunkiliikenteitä tullaan uudistamaan, sekä kehittämään monissa kaupungeissa ja opinnäytetyö kutsuohjatusta kaupunkiliikenteestä kiinnostaa varmasta monia kaupungeja. (Peltonen 2020)



Kuvio 3. Linja-autot ajavat usein Raumalla tyhjinään (Lehmuskallio 2019)

2 Tutkimusasetelma

2.1 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen tyyppi on kvalitatiivinen tutkimus eli laadullinen tutkimus. Tutkimus toteutettiin Rauman kaupungin joukkoliikenteen parantamiseen, tietoa kerättiin myös muiden kaupunkien samankaltaisista pilottihankkeista ja asiakaskokemuksista. Tutkimusta ei voi suoraan käyttää toisiin kaupunkeihin, koska jokainen kaupunki on yksilönsä, jossa täytyy tutkia heidän tarpeensa. Tämä tekee tutkimuksesta kvalitatiivisen, eikä kvantitatiivista. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on myös erilaisia tutkimusnäkökulmia, joista tämän tutkimuksen tyyppiä parhaiten kuvaa toimintatutkimus. Tutkimus perustuu suurilta osin alan ammattilaisten haastatteluihin, sekä kerättyyn tietoon siitä millaisia ratkaisuja kohdeyrityksessä kaivataan. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa tutkija alkaa kerätä aineistoa päättämättä etukäteen, miten monta tapausta hän tutkii. Voidaan siis aloittaa haastattelut ja jatkaa niitä niin kauan kuin niistä tutkijalle selviää uusia näkökulmia tutkittavaan asiaan. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, 2008, 186-187)

Opinnäytetyö perustuu suurilta osin internetistä löytyvään tietouteen aiheesta, sekä haastatteluihin, joita toteutetaan alan ammattilaisille. Tutkimuksessa on huomioitu, ettei voi satunnaisesti teettää haastatteluja tai kyselyitä, koska tutkimuksessa tarvitaan vain tietynlaista tietoa, jota saadaan valikoidulta ryhmältä haastateltavia.

Aineistona käytettiin myös virallisia tilastoja ja rekistereitä niin paljon kuin niitä löytyy ja ne ovat luotettavan vertailukelpoisia. Tilastotietokantoja yritetään myös hyödyntää ja löytää materiaalia aiheesta. Suuressa osassa ovat myös aiemmat aiheesta tehdyt tutkimukset, joita hyödynnettiin opinnäytetyön teoriapohjassa ja taustaselvityksessä.

Internetlähteissä tutustuttiin osaksi myös englanninkieliseen materiaaliin, jotta saatiin kattava kuva siitä, millaista tietoa tutkittavasta aiheesta on jo kerätty muualla kuin Suomessa. Kyselylomakkeita ei tutkimuksessa käytetty, koska niiden avulla ei pystytty keräämään tarvittavaa tietoa tutkittavasta asiasta.

2.2 Tiedonhaku

Tiedonhaku suoritettiin pääosin sähköisistä tietokannoista, yliopistojen sivuilta, haastatteluista, sekä virallisista tilastoista. Aluksi selvitettiin mahdollisimman monta yritystä, jotka tarjoavat kutsuohjatuille liikenteelle tarkoitettua sovellusta. Yritysten listaamisen jälkeen otettiin yhteyttä siihen henkilöön, joka yrityksessä vastaa kutsuohjatun kaupunkiliikenteen sovelluksesta ja tietää siitä. Haastattelujen jälkeen, kirjoitettiin niistä ylös tärkeät asiat, ja vertailtiin niitä toisiin sovellusentoimittajien antamiin mielipiteisiin ja tietoihin.

Tiedonhaussa tärkeänä osana olivat avainsanat, kutsuohjattu kaupunkiliikenne, joukkoliikenne, demand responsive transport. Internetistä tietoa hakiessa pitää erottaa validi ja epävalidi tieto toisistaan. Aiemmin tehtyjen opinnäytetöiden lukeminen antoi tarkemman mielikuvan siitä, mitä aiheesta oli jo tiedossa.

2.3 Teemahaastattelu menetelmä

Opinnäytetyössä on käytetty haastattelumenetelmänä teemahaastattelua. Teemahaastattelu eroaa tavallisesta haastattelumenetelmästä, koska se on jäsentelemätön, tai puolijäsennelty. Haastateltavalla on vapaus kertoa aiheesta ja myös siihen liittyvistä muista aspekteista. Haastattelumenetelmässä ei ole monia tarkkoja kysymyksiä, vaan muutama pääkysymys. Haastateltavalla on mahdollisuus viedä keskustelua haluamaansa suuntaan, ja kuulijalla mahdollisuus oppia uutta koko

aihealueesta ilman tiukkoja kysymyksiä. Pääkysymyksenä haastatteluissa on käytetty tutkimusongelman ratkaisuun kriittistä pääkysymystä, millainen sovellus mahdollistaisi Rauman kaupungin kutsuohjatun liikenteen toteuttamisen? (Hirsjärvi, ym. 2008, 203-204)

Teemahaastattelun perusideana on keskustella haastateltavan kanssa kaikesta valittuun teemaan liittyvistä asioista ja mielipiteistä (Hirsjärvi, ym. 2008, 203-204). Pääteemana haastatteluissa oli kutsuohjatun kaupunkiliikenteen toteuttaminen ja toimivuus. Haastattelut nauhoitettiin, sekä tulokset kerrottiin jokaisen haastateltavan näkökulmasta. Haastattelurunko, jota käytettiin haastatteluiden pohjana, löytyy liitteestä 1. Haastateltavat valikoituivat niistä yrityksistä, jotka Suomessa tarjoavat kutsuohjatun liikenteen järjestelmiä.

2.4 Tutkimus ongelma

Tutkimuksen tarpeellisuus oli Raumalla suuri. Joukkoliikenteen käyttö kaupungissa oli vähäistä, sekä epätehokasta. Kaupunkiliikenteen tulisi auttaa asukkaita liikkumaan kaupungissa vaivattomasti ja helposti. Tutkimuksen oli tarkoitus selvittää vaihtoehtoja ja tehokkaampaa joukkoliikennemuotoa, kutsuohjattua kaupunkiliikennettä. Uudistetun joukkoliikenteen käyttöönotto parantaisi kaupungin imagoa, vetovoimaa, sekä helpottaisi asukkaiden liikkumista. Nykyisen kaupunkiliikenteen aikakausi alkaa olla Raumalla ohi, koska kaupunki ei sovellu reittipohjaisen joukkoliikenteen tehokkaaseen toteutukseen. Tutkimuksessa pyrittiin saamaan tuloksia kaupungille siitä, millainen järjestelmä mahdollistaa tehokkaan kutsuohjatun liikenteen järjestämisen. (Peltonen 2020)

3 Toimeksiantajan visio kaupunkiliikenteestä

Rauman kaupunki on aloittanut joukkoliikenteen kehittämisen palvellakseen asiakkaitaan paremmin, sekä kustannustehokkaammin. Joukkoliikenteen kehittäminen on vielä suunnittelu asteella, eikä sitä ole otettu testikäyttöön.

Uudenlaiselle kaupunkiliikenteelle on Rauman alueella selvä tarve, jonka vuoksi uusia järjestelmiä halutaan luoda. (Peltonen 2020)

3.1 Tarve tehokkaammalle joukkoliikenteelle

Uudenlaiselle kaupunkiliikenteelle on Raumalla suuri tarve. Rauman kaupunki on suunnitellut aloittavansa uuden liikennemuodon, jossa perinteinen joukkoliikenne korvataan suurelta osin kutsuohjatuksi vuoteen 2022 mennessä. Hanke on ollut suunnitteilla jo vuodesta 2019, mutta tietoa uudesta järjestelmästä ja sen mahdollistavista sovelluksesta tarvitaan lisää. (Peltonen 2020)

Täysin kutsuohjattu kaupunkiliikenne ei ole täysin käytössä Suomessa vielä yhdessäkään kaupungissa. Pilottikokeiluja on järjestetty pienillä ajanjaksoilla. Haastavaksi hankkeen tekee sen ainutlaatuisuus, koska jokaisella kaupungilla on omat tarpeensa, joten yhdenmukaista järjestelmää, joka sopii kaikille paikkakunnille ei voida luoda. Järjestelmä täytyy aina räätälöidä kaupungin tarpeiden mukaiseksi kattamaan juuri oikeat tarpeet. (Peltonen 2020)

Tällä hetkellä on käynnissä monia hankkeita, joiden tarkoituksena on kuntien lakisääteisten henkilökuljetusten yhdistäminen ja avaaminen kaikille. Tavoitellaan siis henkilöliikennettä, jonka kyytiin kuka tahansa kuntalainen voi nousta, jos tarve ja tarjonta kohtaavat. (Peltonen 2019)

Rauman kaupungin tavoite on tavoittaa mahdollisimman monia kuntalaisia, jotka haluavat entistä joustavampaa ja tehokkaampaa joukkoliikennettä. Raumalla henkilöliikenteen käyttäjien määrä on viime vuosina ollut laskussa, johtuen nykyisen järjestelmän houkuttelevuudesta. Asiakkaiden tarpeita pyritään uudella järjestelmällä ottamaan enemmän huomioon, jotta saadaan jokaiselle asiakasryhmälle toimiva kaupunkiliikenne. Järjestelmän on tarkoitus palvella kaikkia joukkoliikenteen asiakasryhmiä. (Peltonen 2020)

Uudenlaisen kaupunkiliikenteen tarvetta lisää myös lisääntyneet kulut sosiaali- ja terveysalan henkilökuljetuksissa. Rauman kaupungin nykyinen henkilöliikenne ei

pysty tarjoamaan tarvittavaa palvelua erityisryhmille, joten heille myönnetään helposti lupa kunnan järjestämille taksimatkoille (kuljetusetu), joka lisää kuluja kunnalle. (Peltonen 2020)

3.2 Visio uudesta toimintamallista

Nykyisessä järjestelmässä joudutaan kuluttamaan kunnan varoja erityisryhmien kuljetusetuun, sekä isojen linja-autojen tyhjillään ajamiseen reittiliikenteessä. Uudessa kutsuohjatussa mallissa pystytään palvelemaan asiakkaita monipuolisemmin ja tehokkaammin. (Peltonen 2020)

Meillä Raumalla nykyisen kaltainen kaupunkiliikenne vetelee viimeisiään. On isot matalalattiabussit ja linjasto, jolla mennään kuin juna kiskoilla. Ongelmana vain on, että ruuhkavuoroja lukuun ottamatta tarvetta isoille busseille ei ole, kun joukkoja ei löydy kuljetettavaksi. (Peltonen 2019)

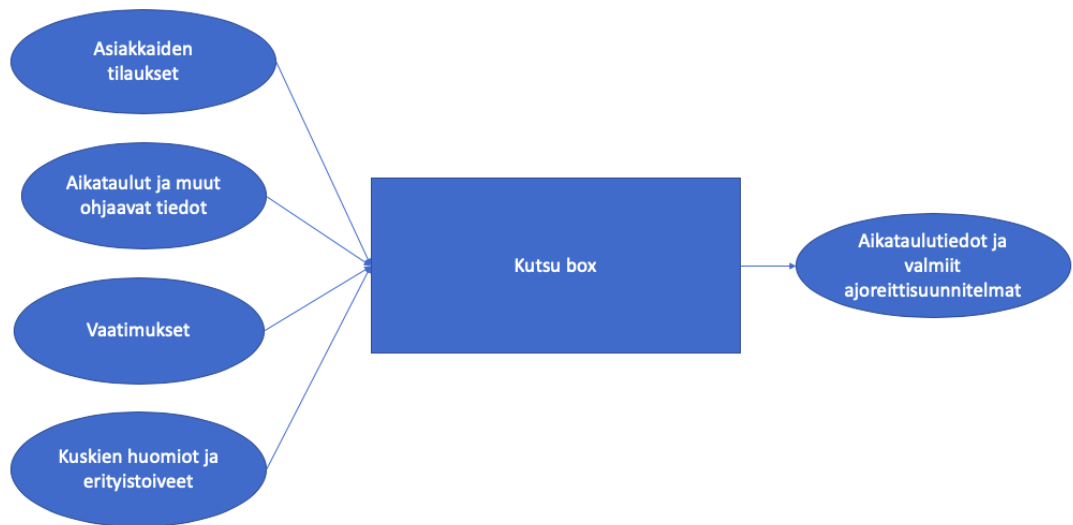
Uudessa visiossa säilytetään myös reittiliikenne kutsuohjatun kaupunkiliikenteen ohella osittain, koska ruuhka-aikoina sille on tarvetta. Ruuhka ajat ovat aamupäivällä koulukyytien ajankohtana, sekä iltapäivällä koulukyytien paluumatkalla. Tarkoituksena olisikin ajaa kahdella pienemmällä linja-autolla nämä ruuhkavuorot reittiliikenteenä. Reittiliikenne operoisi normaalisti aamupäivällä 7-10, sekä iltapäivällä 14-16. Kaikkina muina aikoina olisi käytössä kutsuohjattu kaupunkiliikenne, joka palvelee asiakkaita heidän tarpeidensa mukaisesti. Kuviossa 4 on esitetty minibusseja, jotka sopivat kutsupohjaisen kaupunkiliikenteen toteuttamiseen. (Peltonen 2020)



Kuvio 4. Kutsuohjattuun kaupunkiliikenteeseen sopivia minibusseja (Moottorin arkisto 2018)

3.3 Kutsubox käsite

Kutsuohjatussa kaupunkiliikenteessä tarvitaan toimiva järjestelmä, joka yhdistää asiakkaiden kuljetustarpeet reiteiksi. Järjestelmiä oli markkinoilla monella eri toimittajalla, mutta niissä on suuria toiminta eroja. Tärkeintä liikenteen toimivuudelle oli saada selville sellainen järjestelmä, joka pystyy tuottamaan kaupunkiliikenteelle tarpeellisen palvelun. Järjestelmän yksi tärkeimmistä käsitteistä on keskus, jota voidaan kutsua myös kutsu boxiksi. Kutsu boxin eli keskuksen tarkoituksena on koota asiakkailta saadut tiedot tehokkaasti yhteen, ja soveltaa tietoja tehokkaaseen joukkoliikenteeseen. Kuviossa 5 on havainnollistettu kutsu boxin toimintatarkoitus. (Peltonen 2020)



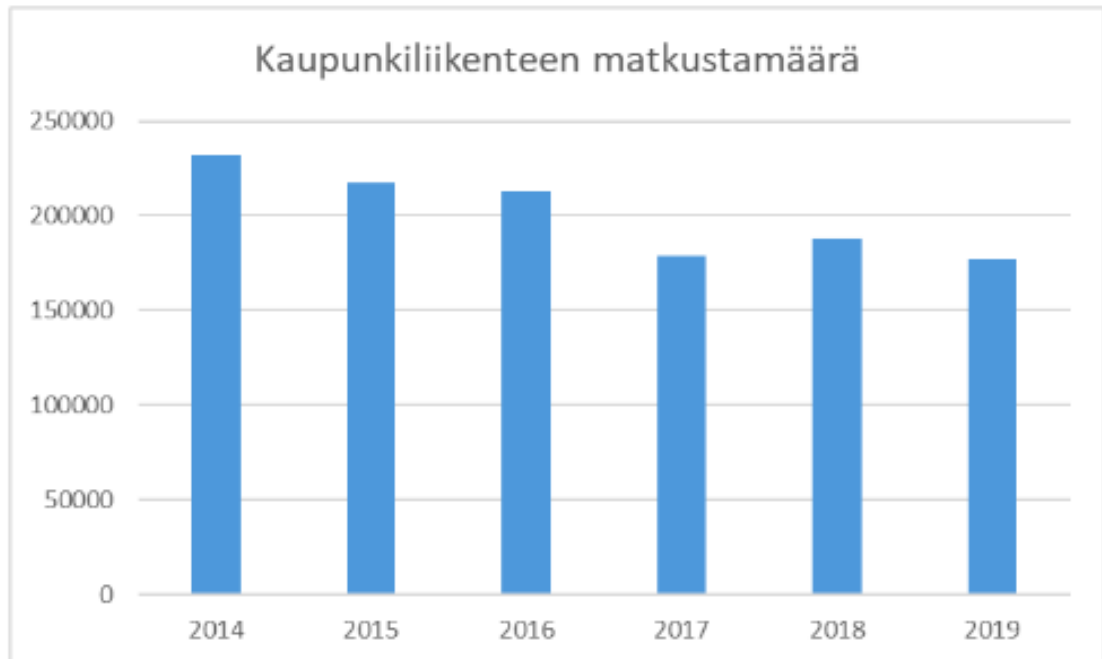
Kuvio 5. Kutsu boxin keskeisimmät tehtävät

Asiakkailta tulevat vaatimukset, aikataulut, tilaukset, sekä kuski huomiot antavat tietoa keskukselle, joka yhdistää tiedot suoraan kuljettajalle ja luo hänelle ajoreitit. Toimittajilla on hyvin erinäköiset järjestelmät keskenään, ja jokaisella on oma mielipiteensä siitä, millainen on tehokkain. Tärkeintä on löytää järjestelmistä ne asiat, jotka vaikuttavat kaupunkiliikenteen toteuttamiseen, sekä tuo lisäarvoa sovellukselle. (Peltonen 2020)

3.4 Haasteet ja riskit uudistuksessa

Rauman kaupungin joukkoliikenteen käyttöasteet ovat viimeisinä vuosina olleet tilastollisesti laskussa, joka selviää kuviosta 6. Kuntalaiset eivät ole osanneet hyödyntää joukkoliikennettä, osittain sen tämänhetkisen räätälöimättömyyden vuoksi. Tämänhetkinen kaupunkiliikenne ei ole tarpeeksi joustava yksittäisiin asiakkaiden tarpeisiin. Usein kuulee kuntalaisten sanovan kaupunkiliikenteen olevan sekava ja epäkäytännöllinen. Asiakkaat haluavat hakea mieluummin kuljetusetua, jos heillä on perustarve ja pienikin oikeus sellaiseen. Reittiliikenne on pienemmissä kunnissa valitettavan usein bussien tyhjillään ajamista ”kiskoilla”. Asiakkaille pitää

tarjota parempia joukkoliikenne palveluja, jotka tuntuvat myös heille helpommilta käyttää. (Peltonen 2020)

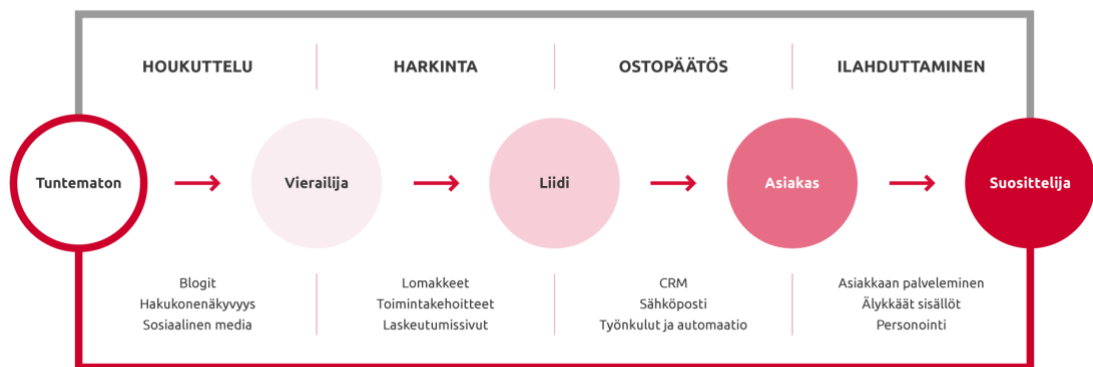


Kuvio 6. Rauman kaupungin joukkoliikenteen matkustajamäärät viime vuosina (Peltonen 2020)

Haasteeksi Rauman kaupungille saattaa tulla uuden vision aloituksessa kuntalaisten asenne. Tarkoituksena on palvella jokaista asiakasryhmää ja ikäryhmää, joten tarvitaan jokaiselta omakohtaista uskallusta kokeilla uutta. Uusi kaupunkiliikenne on tarkoitus toimia pelkästään mobiilisovelluksen avulla, joten ikäryhmät tarvitsevat aluksi paljon tietoa ja harjoittelua siinä, miten saa bussin kutsuttua lähimmälle pysäkillä haluamalleen ajankohdalle. Kokeiluvaiheessa sovelluksesta pitää tehdä erittäin yksinkertainen ja helppokäyttöinen, jotta jokainen voi sitä itsenäisesti käyttää. (Peltonen 2020)

Markkinointi

Uutta kaupunkiliikennettä pitää markkinoida kuntalaisille tehokkaasti kuvion 7 mukaisesti sen käynnistyessä. Uudistukset herättävät ihmisissä aina erilaisia tunteita, joten kaupunkiliikenne on tuotava esille todella yksinkertaisena ja helppona käyttää. Alussa saadaan asiakkaille mielikuvia siitä, millainen palvelu on ja luodaan positiivisia mielikuvia, sekä keskustelua kuntalaisten keskuuteen. Positiiviset käyttäjäkokemukset ovat markkinoinnissa parasta, mitä voidaan saavuttaa (Laine N.d). Kaupunkiliikenteelle sovellusta valittaessa yksi suurin kriteeri on yksinkertainen ja helppokäyttöinen sovellus jokaiselle asiakasryhmälle käytettäväksi. (Peltonen 2020)



Kuvio 7. Tehokas markkinointi asiakkaalle (Markkinoinnin periaate n.d)

4 Joukkoliikenne

Kutsuohjatulla kaupunkiliikenteellä tarkoitetaan joukkoliikenne muotoa, joka toimii asiakkaiden tarpeiden mukaan. Kutsuohjattu kaupunkiliikenne eroaa reittiliikenteestä joustavuuden ja tehokkuuden tuottamista eduista pienille kaupungeille. Kutsuohjattu kaupunkiliikenne on ollut kehitteillä jo vuosien ajan, mutta sen toimivuuden varmistamiseksi ei ole vielä saatu riittävää näyttöä. Maailmalla on järjestetty pilottihankkeita muutaman kuukauden kestävästä kokeiluista. Suomessa yksi suurimmista pilottihankkeista on järjestetty Helsingissä 6kk ajanjaksolla. (Lehtinen 2020)

Liikennejärjestelmä muodostuu liikenteen infrastruktuurista ja sitä käyttävästä henkilö- ja tavaraliikenteestä sekä niitä ohjaavista järjestelmistä. Liikenne syntyy ihmisten ja elinkeinoelämän toiminnasta, minkä vuoksi maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnittelun pitää kulkea yhtä jalkaa. (Alaiso 2013, 19)

Joukkoliikennettä kehitetään maailmalla jatkuvasti, koska ilmastotavoitteet asettavat koko ajan enemmän paineita joukkoliikenteelle. Kutsuohjattua joukkoliikennettä on viime vuosina kehitetty uusien mahdollisuuksien johdosta, joista suurin on paikkatietotekniikkaa hyödyntävien älypuhelimien käytön helpottuminen. Perusajatuksena helppokäyttöiselle joukkoliikenteelle haja-alueilla, sekä pienissä kaupungeissa on reittien määräytyminen asiakkaiden tarpeiden mukaan. Kutsuohjauksella pyritään yhdistämään mahdollisimman monia saman reitin varrella olevia asiakkaita, joilla päämääränä on sama suunta. Runkoliikennettä täydentävänä palveluna pienemmissä kaupungeissa kiireettöminä aikoina kutsuohjaus olisi ilmastoystävällinen, sekä taloudellinen ratkaisu. (Alaiso 2013)

Linja-autojen rooli joukkoliikenteessä on elintärkeä. Maailmalla on noin 8 000-10 000 kaupunkia, joissa on asukasluku 10 000- 200 000, sekä heillä on käytössään organisoitu joukkoliikenne. Raideliikenteen ollessa kannattavaa keskusta alueilla vasta, kun väkiluku ylittää 300 000, heillä on käytössään ainoastaan bussiliikenne. Euroopassa bussien osuus ihmisten päivittäisestä joukkoliikenteen käytöstä on noin 65%. Bussiliikenteen tehokkuutta pienissä kaupungeissa tulisi kehittää, koska kannattamattomat reitit tulevat todella kalliiksi kunnalle, sekä valtiolle. Tulevaisuudessa pyritään säästämään yhä enemmän joukkoliikenteen päästöissä, sekä kuluissa. (Enoch, ym., 2004)

4.1 Kutsuohjattu kaupunkiliikenne

Kutsuohjattua liikennettä erilaisissa muodoissa on harjoitettu ympäri maailmaa jo pitkään (taksit, palveluliikenne yms.). Yksinkertaisimmillaan kutsuohjatuksi liikenteeksi voidaan nimittää palvelua, jossa asiakas tilaa kuljetuksen puhelimitse haluamaansa osoitteeseen tiettyyn kellonaikaan. Kutsuohjattu liikenne on

ekologinen vaihtoehto, koska tällä pyritään välttämään aina turhaa ajamista reittiliikenteestä poiketen.

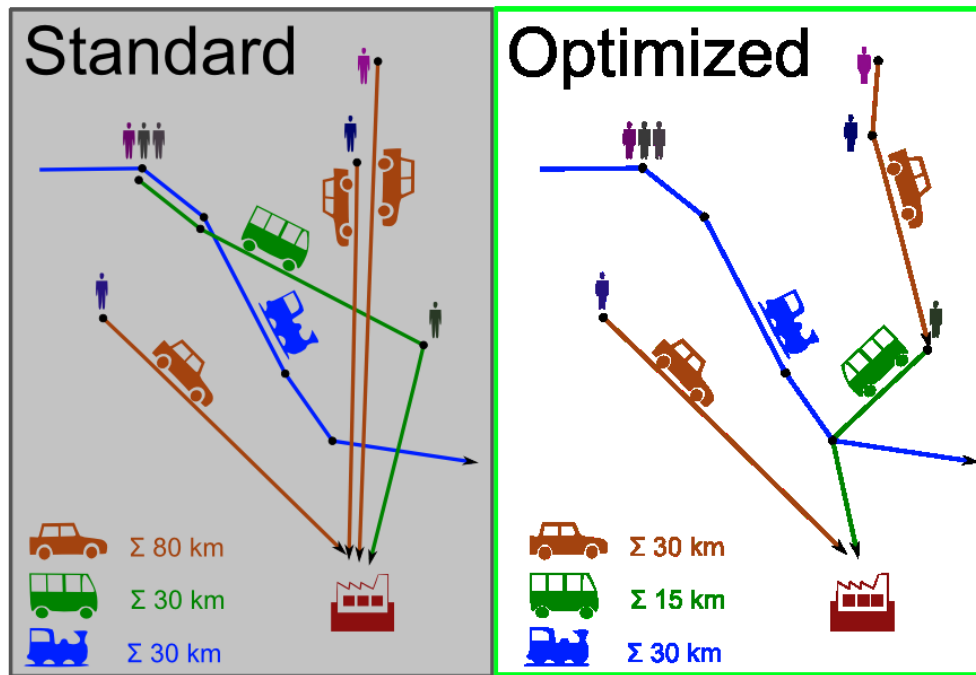
Kutsuohjatussa kaupunkiliikenteessä ei ole valmiita aikatauluja ja reittejä.

Uudenlaisen kaupunkiliikenteen tarkoitus on olla asiakkaiden luona silloin, kun he sitä tarvitsevat. Aikataulut ja reitit määräytyvät asiakkaiden sovelluksessa tilaamien tilausten mukaan, ja tietokonejärjestelmä yhdistelee ne yhtenäiseksi reitiksi kuskille (Pakarinen 2019). Tilaukset pitää tehdä hyvissä ajoin, jotta saadaan parhain hyöty ja tehokkuus reiteille. Kaupungilla ja sen ympärillä tulee olla monia virtuaalipysäkkejä, jotka jokainen voi sovelluksesta nähdä. Sovelluksessa asiakas valitsee lähimmän lähtöpaikan (virtuaalipysäkin), sekä määränpään, jolloin bussille välittyy tiedot kyytiä tarvitsevista asiakkaista ja heidän tilaamistaan reiteistä. Järjestelmä yhdistelee kunkin asiakkaan reittitarpeita, ja luo kuskille tehokkaan ajoreitin ja aikataulun, jolloin jokaiselle asiakkaalle saadaan mahdollisimman paljon juuri hänen tarpeitaan vastaava kuljetus. (Peltonen 2020)

Tehokkaaksi järjestelmän tekee sen suuri hyötysuhde verrattuna reittipohjaiseen kaupunkiliikenteeseen, jossa bussit ajavat tiettyä ennalta määritettyä reittiä.

Asiakkaille tulisi saada tuotettua palvelu heille mieluisen kellonaikaan, ja kutsuohjatussa järjestelmällä lähialueelta tulevat muut asiakkaat pystytään noutamaan samaan kyytiin. (Lehtinen 2020)

Kutsuohjattua kaupunkiliikennettä ajetaan minibusseilla, jotka toimivat pienissä asiakasmäärissä loistavasti. Asiakkaille saadaan kyydin tarjoamisen lisäksi tarjottua lisäarvoa palveluista, joita perinteinen joukkoliikenne ei pysty mahdollistamaan, kuten pyörätuolimatkustus, sekä avustus kyytiin nousemisessa vanhuksille ja vammaisille. Kutsuohjatun kaupunkiliikenteen on tarkoitus vähentää sosiaali- ja terveysalan kuljetusetuun oikeutettujen määrää Raumalla, koska heistä suurin osa pystytään kuljettamaan jatkossa joukkoliikenteen tarjoamalla palvelulla. (Peltonen 2020) Kuviossa 8 havainnollistetaan yksinkertaisen optimoidun liikenteen ja nykyisin monilla paikkakunnilla käytössä olevan järjestelmän erot.



Kuvio 8. Reittiliikenteen (vas.) ja kutsuohjatun liikenteen erot (Demand responsive transport n.d)

4.2 Palvelusopimusasetus

Joukkoliikennelain rinnalle samaan aikaan 3.12.2009 tuli voimaan palvelusopimusasetus (PSA). Asetusta sovelletaan, kun markkinaehtoiset palvelut eivät riitä. Parannukset voivat liittyä palvelutarjontaan, laatuun, luotettavuuteen ja hintatasoihin. Asetuksessa vahvistetaan ehtoja, joiden mukaan toimivallassa olevat viranomaiset määrätessään julkisen palvelun velvoitteita, tai tehdessään sopimuksia, korvaavat liikenteen harjoittajalle aiheutuvat kulut ja kustannukset. (PSA 2007)

Palvelusopimusasetuksessa määrätään, että julkisia palveluhankintoja koskevissa sopimuksissa on oltava mainittuna julkisen palvelun erilaiset velvoitteet, ja maantieteelliset alueet, sekä lippituloista saadun tulon jakamista koskevat järjestelyt. Kaikkien sopimuksien tulee olla määräaikaista. Linja-autoliikenteessä sopimuksien määräaika on enintään kymmenen vuotta, mutta tarvittaessa voimassaoloa on mahdollista pidentää 50 prosentilla. (PSA 2007)

Vastuu reittien suunnittelusta, sekä aikatauluista voi olla liikenteenharjoittajalla/viranomaisella. Liikennetuotannon suunnittelusta vastaa liikenteenharjoittajat. (Joukkoliikennelaki 2009)

4.3 Laki liikenteen palveluista

Laki liikenteen palveluista korvasi joukkoliikennelain vuonna 2017. Laki määrittää ehdot ja määräykset kaikkiin tiellä korvausta vastaan tehtävissä kuljetuksissa. Lain piiriin kuuluu taksiliikenne, henkilöliikenne, sekä tavaraliikenne (Laki liikenteen palveluista 2017). Kaupungin järjestämä joukkoliikenne kuuluu henkilöliikenteeseen, joten lakia tarkasteltiin lähemmin henkilöliikenteen näkökulmasta. Kuntien välisestä kaukoliikenteestä vastaavat alueelliset ELY-keskukset, joita tässä opinnäytetyössä ei tarkasteltu.

Henkilöiden kuljettamiseen tiellä tulonhankkimistarkoituksessa tarvitaan aina yrittäjältä henkilöliikennelupa. Luvan myöntää liikenne- ja viestintäministeriö. Henkilöliikennelupa edellyttää hakijalta täysi ikäisyyttä, toimintakelpoisuutta, eikä henkilöllä saa olla ulosotossa olevia velkoja, jotka ovat hänen maksukykyynsä nähden vähäistä suurempia. Lupa voidaan myöntää myös oikeushenkilölle, jos se täyttää laissa vaaditut kriteerit. (Laki liikenteen palveluista 320/2017.)

Henkilöliikenneluvan haltijalla on oltava henkilö, joka edustaa yritystä sekä on liikenteestä vastaava. Konsernissa tai siihen verrattavissa olevissa yrityksissä voidaan nimetä sama henkilö useammankin yrityksen vastaavaksi henkilöksi.

Henkilöliikenneluvan saanut on velvoitettu huolehtimaan siitä, että vähintään seuraavat tiedot ovat jokaisen matkustajan saatavilla sähköisesti; Tieto siitä, onko kuljetuspalvelu luvanvaraista, vai onko se vapautettu, toiminta-alueen palveluajat, muutokset ja peruutukset, hinnat ja käytössä olevat maksutavat, rajoitteisten henkilöiden käytettävissä olevat palvelut ja henkilöiden avustamisen mahdollisuus, ohjeet asiakaspalautteen antamiseksi. (Laki liikenteen palveluista 320/2017.)

Luvan haltijan ei tarvitse tarjota edellä mainittuja tietoja sähköisesti, jos se ei ole tarkoituksenmukaista tai kohtuullista yrityksen koon tai toiminta-alueen johdosta.

Tietojen on kuitenkin oltava saatavilla kirjallisessa muodossa. Tarkempia määräyksiä henkilöliikenteelle voi antaa liikenne- ja viestintäministeriö. (Laki liikenteen palveluista 320/2017.)

Älykästä liikennejärjestelmää luotaessa, on otettava huomioon myös tietojärjestelmän tietoturvariskit.

Älykkään liikennejärjestelmän ylläpitäjän on ilmoitettava viipymättä Liikenteen turvallisuusvirastolle sen käyttämiin viestintäverkkoihin tai tietojärjestelmiin kohdistuvasta merkittävästä tietoturvallisuuteen liittyvästä häiriöstä. (Laki liikenteen palveluista 320/2017, 7 §.)

Liikenteen turvallisuusvirastolla on myös oikeus tuoda ilmi salassa pidettäviä tietoja Viestintävirastolle, jos se on välttämätöntä tietoturvariskin vuoksi. (Laki liikenteen palveluista 320/2017.)

4.4 Taksiliikenne

Taksit ovat yleensä mielletty erilaiseksi muodoksi joukkoliikennettä, mutta tarkemmin tarkkailtuna ne edustavat kutsuohjatun kaupunkiliikenteen ääripäätä. Takseilla on ongelmana heidän rajalliset resurssinsa kuljetusvälineissä. Yksi suurin ongelma on hinta, joka rajaa asiakaskuntaa. Liikennöintimuodolla pystytään tarjoamaan todella kattavaa liikkumispalvelua ovelta ovelle, mutta korkean hinnan johdosta asiakaskunnasta rajautuu pois köyhemmät asukkaat. Taksien korkean hinnan vuoksi, ne ajavat usein, noin 50% ajasta tyhjillään, joka aiheuttaa suuret päästöt ja kustannukset. Bussien mahdollistama suurempi asiakasmäärä, sekä paremmin organisoitu tehokkaampi ajoreitti mahdollistaa alhaisemman hinnan asiakkaalle. (Enoch, ym. 2004)

Kaupunkiliikenteen kutsuohjauksessa on monia hyviä puolia, mutta sen tehokas käyttäminen kaupunki alueilla on ollut vielä ongelma. Linja-autojen reittiliikenteen poistaminen, sekä takseilla käytössä olevan paremman palvelun yhdistäminen toisi

asiakkaille huomattavasti kattavamman palvelun pienten kaupunkien toiminta-alueille. Kutsuohjatussa kaupunkiliikenteessä on kyse näiden palvelujen yhdistämisestä tehokkaasti. (Enoch, ym. 2004)

4.5 Manuaalinen kutsuohjaus

Manuaalisella kutsuohjauksella tarkoitetaan yksinkertaisinta muotoa kutsuohjaukselle liikenteelle. Manuaalinen järjestelmä on käytössä jo monessa kaupungissa hiljaisilla alueilla. Yleisesti manuaalisia kutsuohjausreittejä ajavat isoissakin kaupungeissa pikkubussit. Manuaalisuus tarkoittaa automaation puuttumista, joten tähän järjestelmään tarvitaan aina ihminen hoitamaan ajoreitit ja suunnittelu. (Alaiso 2013)

Yleisesti kutsuohjaus tapahtuu soittamalla keskukseseen tai bussikuskille päivää ennen haluttua kuljetusta. Keskus järjestää seuraavalle päivälle tehokkaan ajoreitin, jota kuski toteuttaa. Asiakas tilaa bussin haluttuun paikkaan haluttuna kellonaikana, ja pystyy näin vaikuttamaan siihen, mistä ja mihin hän haluaa tarkkaan matkustaa. Järjestelmässä on kuitenkin puutteita, ja yksi isoimmista on kestävyys sekä suunnittelu aika. Matkustajia ei voida kuljettaa isoja määriä, koska reittisuunnitteluun kuluu paljon aikaa. Automaatiolla voidaan tulevaisuudessa korvata suunnittelu, joten tällöin pystytään pienemmässä ajassa vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin, sekä tehostamaan kuljetuksia entisestään. (Alaiso 2013)

Manuaaliset kutsuohjaukset täydentävät yleensä isoissa kaupungeissa reittiliikennettä. Haja-asutusalueilla ei ole yleisesti järkevää kiertää reittiliikenteen omaisesti linja-autoilla pysäkeiltä pysäkeille aikataulun mukaisesti. Kutsuohjaus antaa reittiliikenteelle tukea ja sujuvoittaa osan asiakasryhmien pääsemistä mukaan joukkoliikennepalveluihin, kuten fyysisesti apua tarvitsevat tai vammaispalveluja tarvitsevat. (Alaiso 2013)

4.6 Infrastruktuurin haasteet

Joukkoliikennettä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon kaupungin infrastruktuuri. Kutsuohjattua liikennettä ajetaan minibusseilla, joten tien kunnossapito tulee olla

hoidettu. Virtuaalipysäkit tulee sijoittaa sellaisille paikoille, joissa talvikunnossapito, sekä riittävät kääntöpaikat. Asiakkaalle, varsinkin liikuntaesteisille normaali linja-autopysäkki voi olla vaikeasti saavutettavissa, joten virtuaalipysäkin tulee edesauttaa linja-autoon pääsemistä. (Alaiso 2013)

Liikenteen ja maankäytön suunnittelu ei ole aina ollut riittävässä vuorovaikutuksessa keskenään ja siksi useilla alueilla palveluiden saavutettavuus on heikentynyt ja liikkumisen tarve lisääntynyt. Kaupunkirakenteista on tullut haajaisia, asuinalueita rakennetaan kauas olemassa olevasta asutuksesta edullisille rakennusmaille ja yksityisiä sekä julkisia palveluita on keskitetty huomioimatta joukkoliikennettä. (Alaiso 2013, 19)

Sovellukseen on pystyttävä määrittelemään minibussin tarvitsema kääntymistila, jolloin voidaan syöttää dataan kaupungin alueella ne paikat, joissa linja-auto ei pysty asiakkaita palvelemaan. Talviaikaan osa virtuaalipysäkeistä saatetaan joutua sulkemaan tiekunnossapidon vuoksi, mutta tavoitteena tulee olla palvelua asiakkaita mahdollisimman kattavasti myös talvikautena. (Alaiso 2013)

5 Kutsuohjausjärjestelmää tarjoavat yritykset Suomessa

Kutsuohjausjärjestelmiä on markkinoilla monia erilaisia. Kaupunkiliikenteeseen sopivan kutsuohjausjärjestelmän tulee olla helppokäyttöinen asiakkaalle ja liikenteen harjoittajalle, sekä sitä on pystyttävä räätälöimään oikeiden tarpeiden mukaan. Tässä kappaleessa käydään läpi eri toimijoiden tarjoamia järjestelmiä Suomessa, sekä millaisia laitteita/toimintoja niihin sisältyy. Haastattelut toteutettiin puhelinhaastatteluina ja etähaastatteluina. Teemahaastattelurungon, liite 1 mukaisesti.

5.1 Viavan Technologies B.V

ViaVan on yhdysvaltalaisen jaettuun kyytipalveluun ja -teknologiaa kehittävän ja operoivan Vian ja saksalaisen Mercedes-Benz tila-autoja (englanniksi Vans) valmistavan Daimlerin yhteistyöyrittäjä. ViaVanin pääkonttori on Amsterdamissa Hollannissa. Yhdessä Vian kanssa ViaVanin tavoitteena on kehittää ja operoida tehokkaita ja edullisia joukkoliikennejärjestelmiä. ViaVanin teknologiaa hyödynnetään mm. vammais- ja vanhuskuljetuksissa, kutsuliikenteessä, autonomisissa ajoneuvoissa sekä koulubusseissa yli 100 kaupungissa ympäri maailman. Kaiken kaikkiaan Vian ja ViaVanin palveluksessa on yli 650 työntekijää, joista yli 250 on tuotekehitysinsinööriä. (Solutions n.d)

Kutsuohjattuja kyytipalveluja ViaVan tarjoaa jo monella alueella ympäri Eurooppaa. ViaVanin tarjoamalla järjestelmällä on ajettu yhteensä yli 70 miljoonaa kyytiä ja kuukausittain kyytejä ajetaan noin 2,3 miljoonaa. Yhtiöllä on käynnissä monia projekteja mm. Yhdysvalloissa, Euroopassa ja Lähi-Idässä. Esimerkiksi Berliinissä ViaVan operoi 150 ajoneuvon kutsukyytipalvelua ja New Yorkissa kutsuohjattuun koulukyytipalveluun kuuluu 9500 koulubussia sekä 150 000 lasta päivittäin. Myös Koronarajoitusten aikana ViaVan on käynnistänyt useita uusia projekteja. Esimerkiksi Iso-Britanniassa kutsukyytipalvelu käynnistettiin etuajassa mahdollistamaan sairaalatyöntekijöiden kuljetukset muun joukkoliikenteen vähentyessä. (Lehtinen 2020)

ViaVanin tarjoama järjestelmä kutsuohjatuille liikenteelle on täysin automatisoitu. Tilaaja voi halutessaan yhdistää myös manuaalisen puhelimella tehtävän tilauksen vastaanottamisen järjestelmään, mutta se ei ole pakollista. Yhtiöllä on 24/7 päivystävä tekninen tuki, joten vikatilanteisiin pystytään reagoimaan nopeasti. (Lehtinen 2020)

Suomessa ViaVan toteutti Espoossa 6kk pilottiprojektin kutsuohjatuilla joukkoliikenteellä 2019-2020 yhteistyössä HSL:n kanssa. Käytössä oli 8 tila-autoa 43km² alueella. Pilottihankkeen tulokset olivat kyytiarvosteluiden perusteella hyviä, 4.8/5 tyytyväisyyslukituksella. Tyytyväisiä asiakkaita olivat esimerkiksi autottomat pienten lasten perheet, joiden päiväkotiin viemiset ja hakemiset helpottuivat palvelun

myötä. Useat ihmiset ovat valmiita vaihtamaan oman auton kutsuohjattuun palveluun, jos sellainen olisi tarjolla riittävän laajalla alueella. (Lehtinen 2020)

5.1.1 Järjestelmän toiminta

Järjestelmä koostuu matkustajasovelluksesta, kuljettajasovelluksesta sekä hallintajärjestelmästä. Matkustajasovellus tarkoittaa jokaisen asiakkaan itse puhelimeensa ladattavaa sovellusta sovelluskaupasta (iOS ja Android). Sovellus voidaan räätälöidä asiakkaan brändin mukaiseksi. Sovellus on yksinkertainen ja sen toiminta koostuu seuraavista askelista; Syötä sovellukseen lähtöosoite ja määränpää, jonka jälkeen järjestelmä laskee ja ilmoittaa tilaukselle soveltuvimman ajoneuvon ja arvioidun saapumisajan, kävele sovelluksen ohjeistamalle bussipysäkille tai virtuaalipysäkille, voit seurata auton saapumista suoraan sovelluksesta, jaa kyyti muiden ihmisten kanssa, kuljettaja vie sinut sopivimmalle pysäkille/virtuaalipysäkille lähellä määränpäättä, josta sovellus ohjaa sinut lopulliseen osoitteeseen. Järjestelmään on mahdollista määrittää matkustajalle näytettävien kyytivaihtoehtojen määrä, esimerkiksi lähin auto tai toiseksi lähin auto. (Lehtinen 2020)

Järjestelmään määritetään lukuisia erilaisia parametrejä halutun palvelutason saavuttamiseksi. Esimerkiksi pisin sallittu kävelymatka, jonka matkustaja voi kävellä noutopaikalle, määritetään ennen palvelun käynnistämistä.

Kuljettajasovellus on kuskilla mukana olevassa tabletissa/puhelimessa. Sovelluksessa on jatkuvasti päivittyvä navigointi, joka kertoo kuljettajalle ajantasaista ajoreittiä. Jotta kyytien optimointi toimii oikein, järjestelmä jakaa kyydit autoihin automaattisesti ja erillistä kuljettajan hyväksyntää ei tarvita. Sovellus on kuskille helppokäyttöinen, ja se antaa ilmoitukset kuljettajalle myös vammaiskydeistä yms. avuntarpeista kohteessa.(Lehtinen 2020)

Hallintajärjestelmä on kaiken toiminnan keskus. Järjestelmän algoritmit järjestelevät kyydit. Hallintajärjestelmän avulla voidaan mm. seurata palvelun toimintaa visuaalisesti karttanäkymässä, viestiä kuljettajille ja asiakkaille sekä seurata tilastoja ja palvelun laadun tunnuslukuja. Applikaatiot ja järjestelmä on integroitu saumattomasti

yhteen ja järjestelmässä on mahdollisuus tehdä tarjonnan suunnittelua oman työkalun avulla, joka auttaa tehostamaan päivittäistä ajoneuvojen tarvetta. (Lehtinen 2020)

5.1.2 Järjestelmän vaatimukset

Järjestelmä on täysin automatisoitu, joten työntekijää ei tarvita järjestelemään kyytejä. Yleisesti järjestelmän käyttöönottoaika on 12-15 viikkoa, jolloin se saadaan asennettua toimintakuntoon asiakkaalle. Maksut tapahtuvat yleisesti sovelluksessa kyytiä tilattaessa, jolloin vältetään turhalta rahan käsittelyyn menevältä ajalta kyytiin noustessa. Ajoneuvossa maksaminen on myös mahdollista asiakkaan pyynnöstä toteuttaa. Liikennemuotoja on järjestelmässä myös mahdollista integroida, jos se on tarpeellista. Vaatimuksia järjestelmälle on edellä mainitut kolme sovellusta, matkustajasovellus, kuljettajasovellus ja hallintajärjestelmä, jotka toimivat integroidusti keskenään, ja luovat asiakkaille heidän tarpeiden mukaisen kyydin. Tärkeintä uudessa kuljetuspalvelussa on sen käyttöönoton yhteydessä näkyvä, sekä selkeä markkinointi. Ihmiset pitää tavoittaa uuden sovelluksen käyttöön, jotta asiakkaita saadaan houkuteltua uuteen kaupunkiliikenteeseen. Markkinoinnin puute johtaa usein epätietoisuuteen, sekä ihmetykseen siitä millainen käytännössä on uusi palvelu. (Lehtinen 2020)

5.2 Kyyti Group

Kyyti Group on henkilökuljetushallintaan keskittyvä yritys, joka tarjoaa kuljetusjärjestelmiä, kuljetuksen reitityksen ja välityksen teknologiaa, sekä matkaketjujen suunnittelua asiakkaille. Kyyti Group on erikoistunut kutsuohjattujen kyytien kehittämiseen ja hallintaan. Kutsuohjatun liikenteen sovellusta tehdään pääosin matkahuollon kanssa yhteistyössä, jotta saadaan katettua asiakkaan halutessa myös kuntien rajat ylittävät matkatilaukset saman sovelluksen kautta. (Get to know our company and the innovators behind Kyyti. N.d.)

Kyyti Groupilla on toimipisteitä Helsingissä ja Chicagossa, ja he ovat OECD International transport forum's (ITF) partnereita. Yritys on keskittynyt pelkästään luomaan henkilöliikenteen erilaisia järjestelmiä, ja toteuttamaan uudenlaista

kaupunkiliikennettä. (Get to know our company and the innovators behind Kyyti. N.d.)

Suomessa on tällä hetkellä käytössä Kyyti groupin järjestelmä Porvoossa, jossa palvelu on erillään kaupunkiliikenteestä ja toimii omana sovelluksena nimeltään kyläkyyti, kyytipalvelu toimii kutsuohjauksella suoraan asiakkaiden tilauksista. Pilottihanke aloitettiin auttamaan harrastuksiin meneviä nuoria, koska yleisen joukkoliikenteen aikataulut eivät olleet tarpeeksi kattavia palvelemaan asiakasryhmää. Käytössä on 2 autoa, joten liikennöinti on pienessä mittakaavassa. Seuraava isompi hanke aloitetaan 2020-2021 talvella Kuusamossa Rukalla, jolloin tarkoitus on luoda sovellus, joka mahdollistaa kutsuohjatun henkilöliikenteen käytön myös lomamatkalaisille. (Taskinen 2020)

Sote- ja palveluliikenteen yhdistäminen yleisen kutsuohjatun kaupunkiliikenteen piiriin on Kyyti Groupin mukaan ensisijaisen tärkeää, jotta saadaan tehokkaita säästöjä kuljetuskustannuksiin. Kutsuohjattu kaupunkiliikenne tulisivin ensin ottaa käyttöön avoimesti kaikille, jonka jälkeen keskittyä erityisryhmiin, ja miten heidät saadaan palvelun piiriin tehokkaasti. (Taskinen 2020)

5.2.1 Järjestelmän toiminta

Järjestelmä koostuu matkustajalla olevasta kännykkäsovelluksesta, jonka kaupunki voi nimetä, sekä brändätä oman halun mukaan. Kuljettajasovellus on jokaisella kuljettajalla oleva tabletti, johon piirtyy reaaliaikaiset reitit, sekä asiakkaiden erityistoiveet, kuten avuntarpeet. Suunnittelutyökalut ovat keskuksessa, jonka algoritmit määrittävät kuljettajalle reitit, sekä käy läpi erityistoiveet ja niiden aikataulutuksen. Sovellukseen on hyvä tehdä kaksi erillistä puolta, toinen avoimesti kaikille asiakkaille, toinen pelkästään sote/palveluliikennepuolelle. Kuljettaja voi näin omasta kuljettajasovelluksestaan nähdä heti onko kyydillä erityistarpeita ja valmistautua sen mukaan. (Taskinen 2020)

Autoille on hyvä luoda ns. perusreitit, joita ne yleisesti kulkevat ja poikkeavat näiltä reiteiltä tilauksien mukaan tarvittaessa. Linja-auto pysäkeille voidaan myös laittaa

suuntaa antavat aikataulut, jotta ihmiset, joilla ei ole mahdollisuutta tilata sovelluksen kautta kyytiä, saavat myös palvelua. Auto voidaan sovelluksen avulla tilata heti, ja auto saapuu 30 minuutin sisällä tilauksesta tai aikaisemmin, jos kyyti on tilattu ennakoon. Sovellukseen on mahdollisuus tarvittaessa integroida erilaisia palveluja, kuten kaupunkipyöriä yms. Kyyti Group suosittelee myös puhelinkeskuksen käyttöä aluksi kyydin tilaamiseen, koska monelle asiakkaalle sovelluksella tilaaminen voi tuottaa ongelmia. (Taskinen 2020)

Maksu tapahtuu sovelluksessa, tai suoraan kuljettajalle. Kuljettajasovelluksessa kuski saa heti tiedon siitä, onko tilaus maksettu ennakoon, vai pitääkö siitä periä maksu autossa. Sovellukseen voidaan määrittää erilaisia palveluita, ja se on hyvä jakaa kahteen eri osaan palvelun helpottamiseksi. Sote/palveluliikenne puolella sovellukseen kirjataan omiin tietoihin, millainen kyyti on, ja tarvitaanko millaista apua noutopaikassa/määränpäässä. (Taskinen 2020)

5.2.2 Järjestelmän vaatimukset

Järjestelmää käyttöön otettaessa on hyvä suorittaa pilottijakso tai simulointi nykyisillä kyytiedoilla, jotta saadaan selkeää dataa siitä, millainen järjestelmän tulee olla. Nykyisten sopimustaksien matkadata sote kyytien simulointia varten on myös tärkeää, jotta osataan varata tarpeeksi resursseja hoitaa myös osa näistä kyydeistä, jotka pystyvät tulemaan yleisen kaupunkiliikenteen piiriin. (Taskinen 2020)

Vaiheittainen siirtyminen täysin kutsuhjattuun kaupunkiliikenteeseen on Kyyti Groupin mukaan asiakkaille kaikista helpoin keino. Osaan pysäkeistä ainakin aluksi on hyvä laittaa noin aikataulu, jotta kaikki asiakkaat pääsevät uuden palvelun piiriin, ja vähitellen siirtyä täysin automatisoituun ja sovelluspohjaiseen kaupunkiliikenteeseen. (Taskinen 2020)

5.3 Vinka Oy

Vinka Oy on vuonna 2015 perustettu henkilölogistiikan ja tavarankuljetuksen järjestelmien alustan luomiseen keskittyvä yritys. Perustajatiimiin kuuluu 4 henkeä,

jotka ovat työskennelleet henkilöliikenteen, sekä palveluliikenteen järjestelmien parissa jo pitkään. Yrityksen ideana on luoda personalisoituja kuljetusjärjestelmiä jokaisen asiakkaan tarpeiden mukaan. Vanhoista järjestelmistä yritetään päästä vähitellen eroon, ja luoda tilalle tehokkaampia automatisoituja ratkaisuja. Vinka Oy:n henkilöstöllä on yhteensä yli 100 vuoden yhteiskokemus logistiikan alalla toimimisesta ja sen järjestelmistä. Yrityksellä on selkeä visio siitä, millaisia järjestelmiä tarvitaan ja miten logistiikan alan pitäisi muuttua. Yritys on melko uusi, ja ensimmäiset vuodet yrityksellä menivät uusien järjestelmien kehitystyössä. Vinka Oy on auttanut jo monia yrityksiä, sekä ollut mukana monessa uudistus projektissa. Joukkoliikenne tulisi olla saatavana kaikille, eikä se saisi olla liian vaikeakäyttöistä kenellekään. Yrityksen tavoitteena on tarjota moderneja työkaluja kaikille, jotka haluavat parantaa logistiikka järjestelmäänsä. (The start N.d)

Vinka Oy on myös kyyti Groupin kumppani, ja heidän tilausjärjestelmänsä on rakennettu Vinka Oy:n alustalle. Vinka Oy:n järjestelmä on ollut käytössä Kyyti Groupin pilottihankkeissa. Vinka Oy ei tarjoa sovellusta tai valmista käyttöön otettavaa kokonaisvaltaista järjestelmää, vaan valmiin automaatio alustan, jonka päälle kumppani yritys voi rakentaa tilaussovelluksen asiakkaan tarpeiden mukaan. (Turvanen 2020)

5.3.1 Järjestelmän toiminta

Vinka Oy luo järjestelmä alustan ja pyörittää kalustoa, johon voidaan asiakkaan valitseman kumppanin kanssa rakentaa tilaussovellus. Samalle alustalle voidaan halutessa optimoida monia erilaisia kuljetuspalveluja, kuten kaupunkipyörät yms. Järjestelmään pystytään rakentamaan parametrit lähes täysin asiakkaiden tarpeiden mukaan (sote/vanhus/koulukyydit/normaalikyydit). Vinka Oy:n järjestelmän tavoite on tuottaa älyä liikenteeseen. Kuljettajalle yritys voi halutessa tehdä autosovelluksen, josta kuljettaja näkee ajettavat reitit ja tilauksien tiedot. Yritys on keskittynyt optimoimaan reitit tehokkaasti liikenteestä kerätyn yksilöllisen datan avulla. Ruuhka aikoina, sekä kelirikkoina tarvitaan paljon yksilöityä dataa, jotta voidaan optimoida järjestelmä toimivaksi kaikissa olosuhteissa. (Turvanen 2020)

Järjestelmää on pilotoitu Porvoossa Kyyti Groupin yhteistyökumppanina, sekä Turussa Fölin kanssa Naantalin alueella, kuljettaen asiakkaita runkoliikenteelle. Monia erilaisia pilottihankkeita on tehty haja-asutusalueilla ohjaten asiakkaita keskusten runkoliikenteeseen. Vinka Oy:n alustalla toimii tällä hetkellä Uudenmaan kela kyydit, sekä lähes kaikki Pirkanmaan sote kuljetukset. (Turvanen 2020)

Järjestelmän on suunniteltu noutamaan ihmiset ovelta ovelle. Virtuaalipysäkkejä voidaan järjestelmään luoda, mutta pääasiallinen tarkoitus on tarjota asiakkaille palvelu suoraan kotiovelta määränpäähän. Tilausaika riippuu autojen määrästä, mutta tarkoituksena on noutaa asiakas mahdollisimman nopeasti tilauksen tekemisestä. Ennakkotilaukset ovat myös mahdollisia syöttää järjestelmään. Järjestelmässä sisältää yksinkertaiset algoritmit ja valtavan määrän heurestiikkoja algoritmien päälle. Järjestelmän käyttöönottoaika riippuu monesta tekijästä, kuten kumppanista kenen sovellusta käytetään. Asiakkaan tarpeen mukaan järjestelmä saadaan käyttöön n. viikon aikana (riippuen kumppanista). Alustan integraatio sovellukseen on nopeaa. Oleellisin asia järjestelmässä on data, jota pidetään yhdessä paikassa, jolloin on helppo seurata haluttuja tilastoja. (Turvanen 2020)

5.3.2 Järjestelmän vaatimukset

Vaatimuksena Vinka Oy:n järjestelmässä on sovellusentuottajan/kumppanin erillinen hankinta. Autoihin voidaan asentaa yrityksen oma kuljettajasovellus, mutta tilaussovellukseen on tehtävä sopimus erikseen. Dataa on kerättävä vanhasta liikenteestä ja se on hyvä simuloida yrityksen järjestelmässä, jotta pystytään kohdentamaan oikea määrä autoja oikeaan alueeseen. (Turvanen 2020)

Palveluntarjoajalla on 24/7 päivystys ongelmatilanteiden varalle, jotta saadaan järjestelmä heti kuntoon. Asiakkaan on hyvä myös simuloimalla katsoa, onko järkevää/tehokasta asettaa virtuaalipysäkkejä järjestelmään vai kannattaako mennä ovelta ovelle. Erilaiset vuodenajan olosuhteet on otettava huomioon, jos kuljetetaan henkilöitä kotipihalta asti. (Turvanen 2020)

5.4 FCG Oy

FCG (Finnish consulting group) Oy on keskittynyt luomaan sujuvaa, turvallista ja tasavertaista arkea Suomessa kuin maailmalla. FCG suunnittelee monialaisesti kaikkia logistiikan palveluita kunnille, yrityksille sekä yhteisöille. FCG työskentelee kansainvälisten rahoituslaitosten ja ministeriöiden kanssa yhteistyössä edistääkseen helpompaa elämää myös vähemmän kehittyneissä maissa. Suomessa henkilöliikennettä hoitaa FCG konsernin sisällä oleva oma Osakeyhtiö FCG smart transport Oy. Osakeyhtiöllä on 2 omistajaa, FCG sekä Ahola transport. Ohjelmistotalo tuottaa yritykselle ohjelmiston kutsupohjaiseen liikenteeseen. (Tietoa meistä n.d.)

Yhtiö on lähtenyt henkilökuljetuksiin vuonna 2007. Yhtiöllä on toiminnassa kutsupohjainen palveluliikenne Keski-Pohjanmaalla, joka on toiminut vuodesta 2017 lähtien. Päijät-Hämeessä palveluliikenne FCG järjestelmällä on alkanut vuonna 2020. FCG hoitaa alueilla työkuljetuksia, päivämatkatoimintaa, sekä palveluliikennekyytejä kutsupohjaisesti. Vuoden 2020 Joulukuussa on tarkoitus aloittaa kutsuohjattu palveluliikennetoiminta myös Länsi-Uudellamaalla. (Sorvisto 2020)

FCG Oy:n järjestelmä kehitetään kokonaan Suomessa yhdessä paikassa, joten ongelmatilanteisiin on nopea reagoida ilman välikäsiä. Yhtiöllä on myös 24/7 tukipalvelu, sekä päivystyspalvelu kehityspuolella teknisten haasteiden nopeaan ratkaisuun. (Sorvisto 2020)

5.4.1 Järjestelmän toiminta

FCG Oy tuottaa koko kutsuohjatun järjestelmän alustasta tilaussovellukseen. Ajoneuvoissa käytetään kuljettajalla tablettia tai matkapuhelinta, ja järjestelmä toimii IOS, Android ja Web pohjalla. Ajoneuvoihin yhdistettävissä laitteissa on oma sovellus, johon kuljettajalle välittyy ajantasainen reittisuunnitelma, hintatiedot, sekä erityistarpeet (asiakkaan hakeminen sisältä, avuntarpeet yms.) Sovellus antaa tilauksen pohjalta hinnan, jos tilattaessa on valittu lähtöpiste, sekä päätöspiste. (Sorvisto 2020)

Tilaussovellus asiakkaalle on yrityksellä olemassa, tilaussovelluksella pystytään tilaamaan kuljetus asettamalla lähtöpiste, sekä halutessa päätöspiste. Virtuaalipysäkkejä on mahdollista luoda loputtomasti, joten voidaan päättää, millaisen alueen säteeltä asiakkaat ohjataan millekin virtuaalipysäkille. Tilausaika on oletuksena yleisesti 60 minuuttia, sekä sovellus ilmoittaa sähköpostilla tai tekstiviestillä tarkan auton saapumisajankohdan. Tekstiviesti ilmoitus tulee myös, kun olet tehnyt tilauksen ja se on otettu vastaan. Ennakkotilaukset ovat mahdollisia, ja voit tilata auton suoraan esimerkiksi tunnin, tai päivän päähän haluamaasi ajankohtaan haluamallesi paikalle. Asiakkaiden yksityisyydestä on pidetty myös huoli, sillä sovellus ei ilmoita muille asiakkaille tarkkaa auton sijaintia, jos se on ohjattu hakemaan tietty asiakas kotiovelta. Kuljettajan on myös mahdollista ottaa ihmisiä matkan varrelta kyytiin ilman tilausta, ja reitittää asiakkaan haluama reitti mukaan kyytiin. (Sorvisto 2020)

Asiakkaat on sovelluksessa profiloituja, jokaisesta kyydistä jää sovellukseen asiakkaan tiedot talteen, jotta voidaan seuraavalla tilauksella helpottaa asiakkaan erityistarpeita jos tarvitsee hakea kotiovelta tai asiakkaalla on muita avuntarpeita. Dataa kerätään jokaisesta kyydistä, sekä järjestelmää kehitetään koko ajan oppimaan uutta. Sovellus käyttää apunaan googlen palveluja (Reitit, arviot), jotta saadaan mahdollisimman todenmukainen odotusaika ja arvio asiakkaalle. (Sorvisto 2020)

Järjestelmään luodaan alussa raja-arvot, joiden puitteissa järjestelmä toimii. Raja-arvoja voidaan muuttaa kutsuohjatun kaupunkiliikenteen kehittyessä ja tehostaa kuljetuksia entistä enemmän vanhan datan perusteella. (Sorvisto 2020)

5.4.2 Järjestelmän vaatimukset

Nykyisissä olemassa olevilla pilottihankkeilla on käytössä sovellustilaus, sekä puhelintilaukset. Suurin osa tilauksista otetaan edelleen vastaan puhelintilauksilla, koska ihmisille sovelluksella tilaaminen on vielä tänä päivänä todella haastavaa. Puhelinpalvelu on FCG oma, ja järjestelmään pystytään tämä ominaisuus yhdistämään helposti. Ainakin kutsuohjatun kaupunkiliikenteen alussa kannattaa ottaa puhelintilaukset, sekä mahdollisesti tekstiviestitilaukset käyttöön, koska

ihmiset tilaavat kyytinsä paljon mieluummin näillä välineillä vielä tänä päivänä.
(Sorvisto 2020)

Ajamiseen on aina perustuttava jonkinlainen pohja, jotta reitit saadaan tehokkaasti yhdisteltyä. Yksi minibussi voisi teoreettisesti asiakasmääristä riippuen pienessä kaupungissa kattaa jopa 10km² alueen, jossa se operoi. Järjestelmä oppii koko ajan uutta, ja sitä tehostetaan koko ajan. Järjestelmän käyttöönotto kestää teoreettisesti noin 4kk, jotta saadaan määriteltyä kaikki alueet kunnalle, sekä päätettyä raja-arvot, joilla kuljetuksia operoidaan. (Sorvisto 2020)

6 Tulokset

Haastattelujen jälkeen sain opinnäytetyöhöni melko kattavan kuvan siitä, millaisia erilaisia kutsuohjatun kaupunkiliikenteen mahdollistavia järjestelmiä on kehitetty ja ollaan kehittämässä. Haastattelujen pohjalta rakensin kolme erillistä taulukkoa, joissa käydään yhteenvetomaisesti läpi jokaisen yrityksen pääasialliset erot yleisistä asioista, järjestelmän toiminnasta, sekä järjestelmän vaatimuksista. Taulukoissa esille nostettiin ne tiedot, jotka Rauman kaupungin visiossa oli tärkeimpiä. Taulukoihin ei haettu yrityksistä sellaisia tietoja, jotka eivät olleet tutkimuksen kannalta tärkeitä Rauman kaupungin uuden kaupunkiliikenteen toteuttamisessa.

Haastattelin Rauman Kaupungin liikennepäällikköä Risto Peltosta ohje arvoista, joita Raumalla olisi hänen näkemyksensä mukaan hyvä kussakin taulukon osa-alueen kohdassa olla. Taulukot löytyvät kaikki liitteenä opinnäytetyön lopusta liitteet osiosta. Taulukkojen pohjalta voidaan määrittää millainen kutsuohjatun liikenteen sovellus mahdollistaa kutsuohjatun kaupunkiliikenteen toteuttamisen Raumalla tehokkaimmin.

6.1 Järjestelmän toiminnalliset arvot

Toiminnallisen arvojen taulukossa, liitteessä 2 vertasin järjestelmän tarjoajien keskeisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat kutsuohjatun järjestelmän valintaan. Taulukossa vertailin kuutta eri arvoa kullakin tarjoajalla. Ensimmäisenä vertailukohteena oli tilausaika kyydille. Tilausaika tarkoittaa sitä aikaa, jonka asiakas joutuu odottamaan tilattuaan kyydin sovelluksesta. Tilausaika on ehdottomasti lyhin Viavanilla, joka pystyy tarjoamaan kyydin jopa 10 minuutissa. Tilausajassa pitää ottaa huomioon autojen määrä, joten taulukoidut arvot perustuva pilottihankkeissa toteutuneisiin arvoihin. Toisena vertailtavana oli ennakkotilauksen mahdollisuus, joka löytyi jokaiselta palvelun tarjoajalta. Ennakkotilaus tarkoittaa kyydin ennakkoon tilaamista, joten voidaan ennakoida reittisuunnittelua, ja asiakas voi olla varma kyytinsä saapumisesta haluamallaan ajankohdalla (Esimerkiksi tunnin päähän). Näistä ensimmäisistä kahdesta vertailtavasta arvosta parhaan palvelun suoraan ilman räätälöintiä Rauman kaupungin tarpeisiin tarjoaa Viavan.

Seuraavana vertailussa otettiin huomioon, mitkä järjestelmät toimivat tällä hetkellä täysin virtuaalipysäkkien mukaan, ja mitkä on suunniteltu hakemaan ihmiset heidän kotioveltaan. Raumalla tarvitaan virtuaalipysäkeillä suurimmaksi osaksi toimiva järjestelmä, mutta tulevaisuudessa jos järjestelmään yhdistetään myös suuremmissa määrin palveluliikennettä, on ovelta ovelle palvelu oltava mahdollista toteuttaa. Kaikkien tarjoajien järjestelmässä oli molemmat mahdollisia toteuttaa, mutta tällä hetkellä toiminnassa olevista järjestelmistä FCG oli lähinnä näiden yhdistelyssä. Rauman kaupungille järjestelmää pitää räätälöidä ajan kuluessa, jotta saadaan mahdollisimman tehokas järjestelmä käyttöön. Vähimmillä muokkauksilla nykyhetkisestä toiminnassa olevasta järjestelmästä Rauman kaupungille saadaan räätälöityä Viavanin tarjoama järjestelmä, koska heillä on pilottihankkeessa ollut suuri kaupunkialue, sekä eniten asiakkaita kyyditettävänä. Järjestelmän kattavuus per/minibussi on arvioituna yritykseltä parhaalla tasolla FCG:llä, mutta räätälöimällä järjestelmää myös muut järjestelmän tarjoajat pääsevät samaan tehokkuuteen. Alueen kattavuudessa pitää ottaa huomioon asiakkaiden määrä, ja matkojen pituudet, joten jokaisella järjestelmällä pystytään tehostamaan varmasti toimintaa ajan kuluessa.

Tilaussovellus oli jokaisella järjestelmän tarjoajalla todella helppokäyttöinen, sekä asiakasystävällinen. Maksujärjestelmä olisi hyvä saada yhdistettyä tilaussovellukseen, jotta vältytään turhalta rahaliikenteeltä itse kyydityksessä. Tässä olivat edelläkävijöitä Kyyti group ja Viavan. Toiminnallisten arvojen vertailu oli tehty näiden valittujen arvojen perusteella, koska ne vaikuttavat eniten Raumalla mahdollistamaan kutsuohjatun liikenteen toteutuksen, ja sen toimivuuden tehokkaasti.

6.2 Järjestelmien vaatimusten arvot

Järjestelmien vaatimuksissa liitteessä 3 tutkittiin, millaisia vaatimuksia järjestelmissä on, jotta voidaan taata Rauman kaupungille mahdollisimman toimiva järjestelmä. Kaikilla haastateltavilla yrityksillä löytyi järjestelmästä kolme laitetta, jotka tarvitaan kutsuohjatun palvelun toteuttamiseen. Kuljettajasovellus, joka löytyy kuljettajalta ja ohjaa reitit, sekä asiakkaiden tiedot suoraan näytölle. Keskus, joka yhdistelee kuljetukset ja automaattisesti parametreillä laskee parhaimmat reitit ja kertoo kuljettajan päätelaitteelle olennaiset tiedot. Keskus toimii myös datan kerääjänä, jotta voidaan tehostaa aina palvelua saadun tiedon pohjalta. Toimittajien järjestelmät keräävät jokainen todella paljon matkadataa, jota keskus osaa hyödyntää sinne asetettavien raja-arvojen saavuttamiseksi tehokkaimmin. Talvella tarvitaan erillistä tietoa siitä, millaiset tieolosuhteet lumisilla keleillä on kaupungin ulkopuolella, jotta voidaan olla varmoja siitä mille virtuaalipysäkeille on mahdollista kuljettaa asiakkaita ympäri vuoden. Tukipalvelu oli ympärivuorokautista jokaisella järjestelmän tarjoajalla. Näiden kolmen arvon perusteella parhaimmin Rauman kaupungin tarvitsemaa järjestelmää vastasi Viavanin, sekä FCG järjestelmät.

Käyttöönottoajoissa oli yrityksillä isoimpia vaihteluita. Järjestelmän käyttöönottoaika tarkoittaa sitä aikaa, jonka yritys tarvitsee asentaakseen ja räätälöidäkseen järjestelmän Rauman kaupungin käyttöön käyttövalmiiksi. Nopeimmin järjestelmä saadaan käyttöön Vinka Oy:n alustalla, mutta heidän järjestelmänsä tarvitaan yhteistyökumppani hoitamaan tilaussovellus ja asiakkaiden tietojen vastaanotto. Tutkimuksesta saatujen tietojen mukaan käyttövalmiiksi koko järjestelmänsä on nopeimmin asentanut Viavan, sekä Kyyti Group.

Täysin kutsupohjaisena ka virtuaalipysäkeillä toimiva järjestelmä on Viavanilla. Kyyti groupin järjestelmässä on ennalta määritetty reittipohja, josta liikenne poikkeaa asiakastilausten mukaan. FCG järjestelmä toimii tällä hetkellä palveluliikenteessä, joten se on suunniteltu vielä ovelta ovelle palveluksi. Kaupungin tarpeisiin pystyvät vastaamaan jokainen järjestelmän tarjoaja pienillä räätälöinneillä. Erityistapauksia löytyi jokaiselta tarjoajalta, sopivin oli FCG tarjoama ”kyytiin hyppäys” palvelu. Järjestelmä pystyy ottamaan matkalta taksin omaisesti ihmisiä kyytiin ilman asiakkaalta tullutta tilausta, ja perustamaan asiakkaalle reitin ”lennosta”, joten tien varsilla olevia ihmisiäkin voidaan ottaa kyytiin ilman ongelmia.

6.3 Järjestelmien tarjoajien yleiset tiedot

Järjestelmien toimittajien yleisien tietojen taulukossa liitteessä 4, perehdytään yritysten yleisiin tietoihin ja arvoihin. Taulukossa ei vertailla yritysten järjestelmiä toisiinsa, tai niiden sopivuutta Rauman kaupungille. Taulukko on tehty selventämään sitä, millaisista yrityksistä on kyse. Taulukossa käydään läpi myös yritysten isoimmat pilottihankkeet, joita järjestelmällä on toteutettu. Pilottihankkeita on osalla yrityksistä ollut enemmänkin, mutta taulukkoon on esitelty uusimmat ja isoimmat pilottihankkeet.

Pilottihankkeista suurimman täysin automatisoidulla kutsuohjauksella on toteuttanut Viavan. Muut järjestelmän tarjoajat ovat toteuttaneet erilaisia hankkeita ympäri suomea, mutta pääosin ne ovat toteutettu automaation, sekä manuaalisen toiminnan yhteistyönä. Rauman kaupungin visiona on aloittaa kutsuohjattu kaupunkiliikenne täysin automatisoidusti, ilman puhelintilauksia ja linja-autossa maksamista. Pilottihankkeissa jokaisella yrityksellä oli hyviä, sekä parannettavia puolia. Isoin yksittäinen parannus ja räätälöinti tapahtuisi Raumalla alueen koossa, koska katettavana olisi suuri kaupunkialue, sekä kasvavat asiakastilauksien määrät.

7 Johtopäätökset

Johtopäätöksissä käydään läpi tuloksissa saadut tiedot ja verrataan niitä Rauman kaupungin visioon, joka käytiin läpi kappaleessa kolme. Tuloksien pohjalta voidaan määrittää Raumalle parhaiten soveltuvin kutsuohjattu kaupunkiliikenteen sovellus, joka kattaisi kaikki halutut tavoitteet. Johtopäätöksien tarkoituksena on antaa kuva siitä, millainen järjestelmä olisi Raumalle toimivin, ja millaisia muokkauksia/räätälöintejä nykyisiin kutsuohjaus järjestelmiin vielä tarvittaisiin liikenteen toteuttamiseen halutulla visiolla.

Tuloksien taulukoista (liitteet 2-4), voimme suoraan havaita, ettei yksikään järjestelmän toimittajan sovellus ole täysin sopiva Rauman kaupungin visioon sellaisenaan. Yrityksien haastatteluissa kävi kuitenkin ilmi, että jokainen yritys on kehittämässä kutsuohjattua sovellustaan koko ajan toimivammaksi ja paremmaksi. Haastattelujen perusteella Raumalle voidaan räätälöidä täysin toimiva kutsuohjattu kaupunkiliikenne ja sen sovellukset, kunhan saadaan aluksi kerättyä matkustajadataa ja asiakasmäärätietoja tarpeeksi.

Raumalle ei suoraan käytössä olevista pilottihankkeista voida siirtää yhdenkään järjestelmän tarjoajan järjestelmää tai sovellusta. Järjestelmän tulee toimia täysin automaattisesti ja siihen on saatava lisättyä virtuaalipysäkkejä lähes rajattomasti, jotta jokaiselle alueelle saadaan asiakkaiden lähelle pysäkkejä tarpeiden mukaan. Järjestelmän on myös sopeuduttava infrastruktuuriin kaupunkiseudun ulkopuolella myös talviolosuhteissa, koska osa teistä saattaa olla minibusseille mahdottomia kulkea lumen aurauksen tai huonon kunnossapidon vuoksi. Järjestelmät ja sovellukset ovat kaikki muokattavissa Rauman kaupungin tarpeisiin, mutta pisimmällä automatisoidun kutsuohjatun kaupunkiliikenteen suunnittelussa on Viavan, sekä Kyyti group ja Vinka. FCG järjestelmä toimii hyvin palveluliikenteenä, jossa on mukana myös manuaalinen tilausjärjestelmä.

Haastateltuani yrityksiä ja vertailtuani niitä Rauman kaupungin visioon, olen myös itse vahvasti sitä mieltä, että järjestelmä tarvitsee ainakin aluksi myös manuaalisen tilausjärjestelmän asiakkaille. Markkinointi on hyvin vaikeaa pienessä kaupungissa

toteuttaa pelkästään automatisoidulle sovellukselle. Asiakaskuntaan kuuluu paljon kaiken ikäisiä henkilöitä, joten jokaiselle pitää olla mahdollisuus tutustua uuteen palveluun. Markkinointi tulisi olla todella näkyvää kaupungissa, kun vanha liikennöintijärjestelmä lopetetaan ja uusi otetaan käyttöön. Ihmiset ovat haastattelujeni mukaan todella skeptisiä automatisoitujen liikennejärjestelmien suhteen, joten käyttöönotosta olisi tehtävä mahdollisimman yksinkertainen ja helposti ymmärrettävä, jotta jokainen asukas pääsee heti mukaan.

Rauman kaupungille olisi tärkeää aloittaa järjestelmän ennakkomarkkinointi jo hyvissä ajoin etukäteen ennen varsinaista järjestelmän käyttöönottoa, jotta ihmisille saadaan luotua mielikuva siitä, miten kaupunkiliikenne jatkossa tulee operoimaan. Koulukuljetusaikoina reittiliikenne toimisi normaalisti, joten näille ajoille löytyy vielä aikataulut, samalla tavalla kuin ennen. Viimeisenä johtopäätöksenä on, että Raumalle kutsuohjatun kaupunkiliikenteen rakentaminen ei ole mahdotonta toteuttaa tänä päivänä. Raumalla tarvitaan kehittyvä järjestelmä, joka kerää mahdollisimman paljon dataa tulevaisuutta varten. Järjestelmässä ja sovelluksessa tulisi olemaan ensimmäisten vuosien aikana muutoksia, jotka tehostavat kaupunkiliikennettä entisestään. Asiakasmäärät ja alueet, joista asukkaat enimmäkseen liikkuvat saadaan datatiedoista, ja minibussien määrä näin kohdennettua oikein jokaiselle alueelle.

8 Pohdinta

Pohdinta osiossa käydään läpi opinnäytetyön teko prosessia, sekä mitä voidaan vielä parantaa ja jatkotutkia. Pohdinnassa kerron työn tekemisessä kohdatuista haasteista, sekä millaisia asioita opin tehdessäni työtä. Pohdinta osiossa on tietoa, jotka ovat vaikuttaneet opinnäytetyön tekemiseen ja tutkimiseen. Pohdinnassa käydään vielä läpi, mitä olisi voitu tukia enemmän, ja millaisia jatkotutkimusehdotuksia opinnäytetyöstä heräsi.

Jatkotutkimuksia voidaan tutkittuun aiheeseen toteuttaa. Aihe on uusi, josta ei vielä maailmallakaan olla saatu hirveästi dataa. Tutkimusta voisi syventää ottamalla mukaan tietotekniset asiat ja perspektiivit, joita vaaditaan järjestelmältä. Hintatietoja

ei tutkimuksessa otettu selville, koska yritykset ovat vielä todella tarkkoja siitä, kenelle tietoja annetaan kilpailutilanteen ollessa kova. Liitteet 2-4 ovat myös salattuja sen vuoksi, ettei yrityksiä haluta vertailla keskenään, koska jokaisen järjestelmässä on todella hyviä ja omanlaatuisia toimintoja tietyille asiakaskunnalle ja tilanteelle. Järjestelmän tarjoajista jokaisen järjestelmä on mukautettavissa Rauman kaupungin tarpeisiin, ja työssä käytiin läpi vain järjestelmiä niiden nykyhetken toiminnallisuudella.

Rauman kaupungin vision tiedot sain silloiselta Liikennepäälliköltä Risto Peltoselta, joka alusti tutkimuksen ja aiheen todella hyvin. Kirjallisuutta aiheesta oli hyvin vähän, joten en hirveästi saanut apua tutkittavaan aiheeseen kirjallisuudesta, mutta tutkimustyön tekemiseen löytyi todella hyvää kirjallisuutta. Työn loppuvaiheessa sain paljon tietoja haastatteluistani, joita toteutin järjestelmää tarjoaviin yrityksiin. Tutkimuksessa saatiin sellaista tietoa, jota toimeksiantaja toivoa saavansa. Työn tekeminen sujui hyvin, vaikka aikataulut oli haastavaa yritysten kesälomien, sekä vallitsevan covid-19 tilanteen vuoksi.

Olen lopputulokseen itse tyytyväinen, aiheessa on mahdollisuuksia jatkotutkimuksiin, joten tulevaisuudessa saadaan varmasti paljon lisätutkimuksia kutsuohjauksesta, sekä kaupunkiliikenteen uudistumisesta. Tutkimuksessa saatiin myös toimeksiantajalle vastaus tutkimus kysymykseen, millaisia sovelluksia ja järjestelmiä on tällä hetkellä tarjolla Rauman kaupungin tarpeisiin. Logistiikka koulutuksessa saisi mielestäni olla enemmän henkilölogistiikan kursseja, jotta myös tälle osa-alueelle saadaan tulevaisuudessa tietoa ja tehostusta.

Opinnäytetyön haasteelliseksi teki vallitseva etätyöskentely tilanne, sekä haastateltavien henkilöiden löytäminen. Työ henkilöliikenteen alalla on todella kiireistä kaupunkiliikenteen alati muuttuessa, joten aikataulut yritysten kanssa oli haasteellista.

Lähteet

Alaiso, N. 2013. Vertaileva tutkimus linja-autoliikenteen erilaisista toteutusmalleista. Opinnäytetyö. Viitattu 23.5.2020.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/63637/Alaiso_Nina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Demand responsive transport. N.d. Artikkelin Englanti sivustolla. Viitattu 1.5.2020. <http://www.demand-responsive-transport.com>

Enoch, M. Potter, S. Parkhurst, G. Smith, M. 2004. Innovations in demand responsive transport. Tutkimustyö researchgate internetsivustolla. Viitattu 25.5.2020.

https://www.researchgate.net/profile/Graham_Parkhurst/publication/37183508_INTERMODE_innovations_in_demand_responsive_transport_final_report/links/5616ac2008ae1a8880031d6a.pdf

Get to know our company and the innovators behind Kyyti. N.d. Artikkelin Kyyti Groupin internetsivustolla. Viitattu 26.8.2020. <https://www.kyyti.com/about-2/>

Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita 14. uud. P. Helsinki: Tammi

Joukkoliikenne osana tulevaisuutta. 2017. Artikkelin jeeprojectin internetsivustolla. Viitattu 26.5.2020. <http://jeeproject.info/tarinat/julkinen-liikenne-muutoksessa/>

Joukkoliikennelaki. 2009. Viitattu 25.5.2020.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/kumotut/2009/20090869>

Julkinen liikenne. N.d. Artikkelin tukholmastocholm internetsivustolla. Viitattu 6.6.2020. <https://tukholmastockholm.wordpress.com/tietoja/>

Laine, T. N.d. Artikkelin Tytti Laineen blogissa. Viitattu 16.4.2020.

<https://www.tyttilaine.fi/4-syyta-miksi-digitaalinen-markkinointi-on-elintarkeaa-jokaiselle-yrittajalle/>

Laki liikenteen palveluista. 320/2017, 7 §. Viitattu 29.6.2020.

<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170320#O4L2P160>

Lehmuskallio, P. 2019. Artikkelin sanomalehti Länsi-Suomen sivulla. Viitattu 30.4.2020. <https://ls24.fi/uutiset/joukkoliikenteen-seutulippu-kaytossa-raumalla-jatkossakin>

Lehtinen, V. Aluepäällikkö. Viavan. Haastattelu 6.8.2020.

Markkinoinnin periaate. N.d. Artikkelin Selektin internetsivustolla. Viitattu 16.4.2020.

<https://www.selekti.fi/inbound-markkinointi/>

Moottorin Arkisto. 2018. Artikkelele moottori.fi sivustolla. Viitattu 16.4.2020.
<https://moottori.fi/liikenne/jutut/julkiset-kydyt-tehokayttoon-kolmella-alueella-selvitetaan-uuden-lain-ja-teknologian-mahdollisuuksia/>

Pakarinen, S. 2019. Kokeilussa kutsuohjattu kyyti. Artikkelele Vantaankanavan sivulla. Viitattu 15.4.2020. <https://vantaakanava.fi/kutsuohjattu-kyyti/>

Peltonen, R. 2020. Liikennepäällikkö. Rauman Kaupunki. Haastattelu 30.3.2020

Peltonen, R. 2019. Parempaa palvelua kutsuohjatulla kaupunkiliikenteellä. Artikkelele Kuntaliiton sivulla. Viitattu 14.4.2019. <https://www.kuntaliitto.fi/blogi/2019/tyhjienn-penkkien-ulkoiluttamisen-aika-ohi>

PSA. 2007. Palvelusopimusasetus EU 2007. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1370/2007. Annettu 23.10.2007. Viitattu 3.6.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R1370&from=lv>

Solutions. N.d. Artikkelele Viavanin internetsivustolla. Viitattu 6.8.2020.
<https://ridewithvia.com/solutions/>

Sorvisto, M. 2020. FCG Smart transport Oy. Haastattelu 21.10.2020

Taskinen, J. 2020. Chief experience officer. Kyyti Group. Haastattelu 18.8.2020

The start. N.d. Artikkelele Vinka Oy:n internetsivustolla. Viitattu 29.9.2020.
<https://www.vinka.fi/company/>

Tietoa Meistä. N.d. Artikkelele FCG Oy:n internetsivustolla. Viitattu 22.10.2020.
<https://www.fcg.fi/tietoa-meista>

Turvanen, P. 2020. Toimitusjohtaja. Vinka Oy. Haastattelu 21.9.2020

Liitteet

Liite 1. Teemahaastattelurunko

Teemahaastattelurunko

1. Millainen järjestelmä mahdollistaa kutsuohjatun kaupunkiliikenteen toteuttamisen?
 - Millaisia laitteita tarvitaan autoihin/keskukseen?
 - Mitä järjestelmä vaatii toimiakseen?
 - kuinka suuri alue yhdellä minibussilla voidaan teoreettisesti kattaa järjestelmän avulla?
2. Kuinka helposti asiakkaan/kaupungin tarpeisiin muokattava järjestelmä/sovellus on?
 - Pystytäänkö räätälöimään Rauman kaupungin tarpeisiin?
 - Kuinka monta virtuaalipysäkkiä on mahdollista luoda, ja millä etäisyyksillä?
3. Millaisen tilausajan järjestelmä vaatii toimiakseen?
 - Voiko asiakas tilata bussin kuinka monta tuntia ennen haluamaansa kyytiä?
 - Onko kyseistä järjestelmää jo testattu oikeassa kaupunkiliikenteessä, miten se toimi?
4. Järjestelmän heikkoudet kaupunkiliikennekäytössä?
 - Millaisia kompastuskiviä järjestelmään voi tulla?
 - Kuinka toimintavarmuus on varmistettu ongelmatilanteissa?