Lappeenrannan teknillinen yliopisto
School of Business and Management
Tietotekniikan koulutusohjelma

Kandidaatintyö

Eemeli Manninen

Liikennöitsijän tietojärjestelmien vaatimukset liikkuminen palveluna -hankkeissa

Työn tarkastaja(t): TkT Ari Happonen

Työn ohjaaja(t): TkT Ari Happonen

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
School of Business and Management
Tietotekniikan koulutusohjelma

Eemeli Manninen

Liikennöitsijän tietojärjestelmien vaatimukset liikkuminen palveluna -hankkeissa

Kandidaatintyö

2017

31 sivua, 1 taulukko

Työn tarkastaja: TkT Ari Happonen

Hakusanat: liikkuminen palveluna, liikenne palveluna, tietojärjestelmät, liikenne, palvelullistuminen

Kandidaatintyön tavoitteena on esitellä liikkuminen palveluna -hankkeiden rakenne, selvittää hankkeisiin osallistuvien liikennöitsijöiden tietojärjestelmien vaatimuksia sekä pohtia hankkeiden tulevaisuutta. Tulokset muodostettiin seuraamalla kansainvälisen liikennesektorin toimijoiden ja uusien yhdistettyjä liikennepalveluja tarjoavien yritysten toimintaa, hankkeita ja toimintatapoja. Lisäksi liikenteen trendejä sekä aiheeseen liittyviä aiempia tutkimuksia käytetään taustana työn pohdinnalle.

Tärkeimmät liikennöitsijöiden tietojärjestelmien vaatimukset liittyvät hankkeiden toimijoiden väliseen tiedonsiirtoon, sillä liikenneresurssien, reittien ja asiakaskohtaisen varmennustiedon reaaliaikainen jakaminen ovat välttämättömiä hankkeiden toiminnalle. Julkisen liikennesektorin toimijoiden sekä liikenneviranomaisten aktiivinen ja tukeva asenne uusia liikkuminen palveluna -hankkeita kohtaan mahdollistavat niiden tehokkaan kehittämisen, testaamisen ja toteuttamisen myös tulevaisuudessa.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology
School of Business and Management
Degree Program in Computer Science

Eemeli Manninen

Information system requirements of transport providers in Mobility as a Service -projects

Bachelor's Thesis

2017

31 pages, 1 table

Examiners: D. Sc (Tech.) Ari Happonen

Keywords: Mobility as a Service, MaaS, information systems, transport, servitization

The aim of this thesis is to examine the structure of Mobility as a Service -projects, determinate the information system requirements of transport providers that are a part of these projects and lastly discuss their future. The results are assembled by studying the activities of actors in the global transport sector and new companies providing combined transport services. Investigation of global transport trends and relevant previous research is also used as a basis of discussion.

Most important information system requirements are affiliated with information transfer between the different parties of the cooperation model because the sharing of transport resources, routes and customer information is necessary for the success of the projects. The effective future development, testing and implementation of Mobility as a Service -projects is enabled by the support of the actors in the public transport sector and by the national transport authorities.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO 2

1.1 TAUSTA 2

1.2 TAVOITTEET JA RAJAUKSET 3

1.3 TYÖN RAKENNE 3

2 LIIKKUMINEN PALVELUNA 4

2.1 HANKKEIDEN RAKENNE 4

2.2 HANKKEIDEN HYÖDYT 5

2.3 HANKKEIDEN TOTEUTUS 7

2.3.1 Suomessa 7

2.3.2 Kansainvälisesti 8

3 LIIKENNÖITSIJÄN TIETOJÄRJESTELMIEN VAATIMUKSET 10

3.1 JAETTAVAT TIEDOT 10

3.2 TIEDONSIIRRON TOTEUTTAMINEN 12

3.3 ASIAKKAIDEN TUNNISTAMINEN 14

3.4 TILAUSLIIKENTEEN HALLINTA 15

3.5 ASIAKASTIETOJEN KERÄYS JA HYÖDYNTÄMINEN 16

3.6 REITTILIIKENTEEN ONGELMATILANTEET 17

3.7 TOIMINTA HAJA-ASUTUSALUEILLA 18

4 TULEVAISUUS 20

4.1 UUDEN TEKNOLOGIAN JA LAINSÄÄDÄNNÖN VAIKUTUS HANKKEISIIN 20

4.2 HANKKEIDEN VAIKUTUS LIIKENNESEKTORIN TOIMINTAAN 21

4.3 LIIKENNÖITSIJÖIDEN MAHDOLLISET ONGELMAT 22

5 YHTEENVETO 24

LÄHTEET

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Teknologian kehittyessä ja mobiililaitteiden käytön yleistyessä yhä useammat yritykset ovat alkaneet tarjota palvelujaan myös mobiiliympäristössä. Ravintoloiden varausjärjestelmät, kauppojen ostoskorisovellukset sekä festivaaleja ja urheilutapahtumia varten luodut info- ja maksusovellukset kertovat yritysten halusta laajentaa ja parantaa toimintaansa nykyajan teknologian avulla.

Liikennesektorilla mobiilimaksaminen on ollut mahdollista jo pitkään, mutta eri liikennevälineiden käytön yhdisteleminen saman matkan aikana on vaatinut matkustajilta useiden eri sovellusten käyttöä ja paljon etukäteistä suunnittelua. Liikkuminen palveluna -hankkeet tarjoavat tälle vaihtoehdon yhdistämällä useiden liikennöitsijöiden, kuten julkisen liikenteen, paikallisten taksiyritysten ja autonvuokraamojen liikennekapasiteettia saumattoman liikennepalveluverkoston luomiseksi, sekä tarjoamalla asiakkaille mahdollisuutta kaikkien hankkeen sisältämien palvelujen käyttöön kuukausimaksua vastaan. Palvelu tarjoaa asiakkailleen sovelluksen, joka toimii liikennepalveluiden maksuvälineenä ja jonka avulla useista liikennevälineistä muodostettujen reittien rakentaminen, vertailu ja varaus voidaan toteuttaa mahdollisimman käyttäjäystävällisesti.

Laajoilla alueilla toimivilla, kaupunkien ja muiden julkisten toimijoiden tukemilla yhdistelmäliikennepalveluilla voi olla mahdollisuus muuttaa jo toiminnassa olevien liikennöitsijöiden toimintaa sekä uusien liikennepalveluiden suunnittelua, sillä verkoston osana toimiminen tarjoaisi liikennöitsijöille laajempaa potentiaalista asiakaskuntaa sekä mahdollisuuden hyödyntää hankkeiden sisällä käytettävää teknologiaa. Alueellisia liikennepalveluja tarjoavien palvelujen tehokkuus paranee niiden toiminta-alueen laajentuessa sekä niiden kanssa yhteistyötä tekevien tahojen ja asiakkaiden määrän kasvaessa, joka voisi johtaa entistä laajempaan palveluverkostoon, tehokkaampaan liikennevälineiden linkittämiseen ja uusien teknologiaratkaisujen kehittämiseen sekä hankkeisiin osallistuville, että hankkeiden ulkopuolella toimiville liikennöitsijöille. Kaupunkien välisten juna-, linja-auto- sekä lentoreittien liittäminen kaupunkikohtaisten

toimijoiden verkostoon voisi lopulta johtaa järjestelmään, jonka avulla asiakkaat voisivat liikkua kaupungista toiseen ainoastaan yhtä sovellusta käyttäen.

Liikkuminen palveluna -hankkeiden suuri suosio voisi aiheuttaa liikennealalle samankaltaisen lumipalloefektin, kuin verkkolehdet aiheuttivat perinteiselle uutismedialle vuosituhannen vaihteessa, jolloin kaikkien liikennealan toimijoiden olisi joko mukauduttava uuteen teknologiatrendiin pysyäkseen kilpailukykyisenä tai pudottava pois markkinoilta. Toimintamalli on kuitenkin nuori ja monia yhteistyöhön vaadittavia tietoteknisiä ratkaisuja joudutaan kehittämään yhtä aikaa hankkeiden toteutuksen kanssa. Hankkeiden toiminnan vaatimukset, kuten useiden tahojen tietotyyppien yhteensovituksen automatisointi, tiedonsiirron nopeuden ja laadun vaatimukset, tietoturva sekä suurien tietomäärien käsittely luovat uudenlaisia haasteita sekä palveluiden tuottajille, että hankkeisiin osallistuville liikennöitsijöille.

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Kandidaatintyön tavoitteena on esitellä liikkuminen palveluna -hankkeiden toimijat ja näiden välisen yhteistoiminnan rakenne sekä selvittää hankkeisiin osallistuvien liikennöitsijöiden tietojärjestelmiltä vaadittavia ominaisuuksia toimivan yhteistyöjärjestelmän luomiseksi. Työssä pohditaan myös, millä tavalla hankkeiden ja liikennöitsijöiden toiminta voisivat tulla kehittymään tulevaisuudessa.

1.3 Työn rakenne

Kandidaatintyön toinen luku esittelee liikkuminen palveluna -hankkeiden rakenteen, ominaisuudet ja hyödyt sekä antaa esimerkkejä kotimaisista ja kansainvälisistä yhdistettyjä liikennepalveluja tarjoavista yrityksistä. Kolmas luku käsittelee vaatimuksia, joita hankkeisiin osallistuvien liikennöitsijöiden tietojärjestelmiltä vaaditaan toimivan yhteistyön toteuttamiseksi. Neljäs luku pohtii liikkuminen palveluna -hankkeiden tulevaisuuden mahdollisuuksia sekä ongelmia, joita hankkeiden toteuttajat ja hankkeisiin osallistuvat liikennöitsijät voivat tulla kohtaamaan.

2 LIIKKUMINEN PALVELUNA

Mobility as a Service (MaaS) sekä liikkuminen tai liikenne palveluna tarkoittavat käsitteenä toimintamallia, jossa julkista liikennettä ja yksityisten liikennöitsijöiden yhdistettyä kuljetuskapasiteettia tarjotaan asiakkaille kuukausimaksullisten palvelupakettien muodossa (Liikennevirasto, 2015). Palvelu voidaan toteuttaa internet- tai mobiilisovelluksella, joka yhdessä hankkeen taustajärjestelmän kanssa toteuttaa hankkeen liikennöitsijöiden liikennepalveluiden aikataulujen ja reittien yhdistelyn, sekä tarvittavien kutsuliikennepalvelujen varaamisen jättäen asiakkaan tehtäväksi ainoastaan matkan kohteen ja ajankohdan valitsemisen. Hankkeiden tarkoituksena on helpottaa yksittäisten asiakkaiden matkustuksen suunnittelua sekä matkan suorittamista, parantaa yksittäisten liikennöitsijöiden toiminnan tehokkuutta yhteistyön luoman joustavuuden avulla sekä luoda uutta liiketoimintaa ja teknologiaa liikennesektorille.

2.1 Hankkeiden rakenne

Hankkeet rakentuvat hanketta hallinnoivan ja palvelusovelluksen tuottavan palveluntarjoajan, liikennepalveluja tarjoavien liikennöitsijöiden, sekä julkisten liikennesektorin toimijoiden, kuten liikennevirastojen ja -ministeriöiden yhteistyöstä. (Tampereen yliopisto, 2015. s.25) Hankkeisiin osallistuvat liikennöitsijät voivat olla esimerkiksi julkisen liikenteen linja-autoyrityksiä, yksityisiä taksi-, vuokra-auto- ja yhteiskäyttöautoyrityksiä tai Uberin kaltaisia kimppakyytipalveluita. Liikennöitsijöiden toiminta osana hankkeita perustuu palvelua käyttävien asiakkaiden kykyyn käyttää liikennöitsijöiden liikennepalveluita hankkeen sovelluksen kautta osana laajempia reittisuunnitelmia ilman asiakkaan ja liikennöitsijän välistä suoraa maksuliikennettä.

Palveluntarjoajat toimivat yhdistävinä osapuolina asiakkaiden ja liikennöitsijöiden välillä sopimalla liiketoiminnallisesta ja teknisestä yhteistyöstä liikennöitsijöiden kanssa sekä tarjoamalla näiden tuottamista liikennepalveluista rakennettua verkostoa hankkeen asiakkaiden käyttöön. Palveluntarjoajat käsittelevät asiakkaiden reittivalintoja ja varauksia, sekä huolehtivat hankkeen osapuolten välisestä maksuliikenteestä ja reaaliaikaisesta kysynnän sekä tarjonnan tasapainottamisesta ohjaamalla asiakkaat sovelluksen kautta

valittuihin liikennevälineisiin ja ohjaten tilattuja liikennevälineitä asiakkaiden luo. (Ambrosino et al. 2016. s.183)

Liikkuminen palveluna -hankkeiden tehokas toiminta ja tulevaisuuden kasvu vaativat myös kaupunkien ja julkisten toimijoiden, kuten esimerkiksi Liikenneviraston ja Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin, tukea (Luoma & Ylisiurunen, 2015). Vähäinen käytännön tutkimustyö uusien liikennehankkeiden vaikutuksista kaupunkeihin sekä vanhentuneet tai olemattomat uusiin hankkeisiin vaikuttavat lait ja rajoitukset pakottavat liikenneviranomaiset mukautumaan niiden luomiin teknologiaratkaisuihin ja toimintatapoihin, jos ne haluavat hankkeiden menestyvän hallinnoimillaan alueilla. Lisäksi julkisen liikenteen toiminnasta vastaavien viranomaisten avoimuus ja yhteistyöhalukkuus uusia hankkeita kohtaan on tärkeää, sillä se mahdollistaa laajan julkisen liikenteen verkoston sekä viranomaistietoa hyödyntävien työkalujen, kuten Liikenneviraston Liikennetilanne-karttasovelluksen käytön osana hankkeiden toimintaa (Ambrosino et al. 2016).

2.2 Hankkeiden hyödyt

Yhdistettyjen liikennepalvelujen toiminnan hyötyjä on määritetty useiden testihankkeiden avulla eri puolilla Eurooppaa. Saksassa Mannheimin ja Aachenin kaupungeissa jo vuosituhannen alussa suoritetussa yhdistettyjen liikennepalveluiden hyötyjä testaavassa hankkeessa noin sata testaajaa kokeili yhteiskäyttöautojen käyttöä osana julkisen liikenteen verkostoa kahden kuukauden ajan. Kyselyjen mukaan toistensa toimintaa tukevien liikennepalvelujen käyttö koettiin tuottavan asiakkaille enemmän hyötyä, kuin vain toisen liikennepalvelun käyttö tai molempien käyttö erillään. (Huwer 2003. s.79, 86) Asiakkaiden yhdistelmähankkeista saamat hyödyt, kuten odotusaikojen lyheneminen ja aikataulujen joustavuus voisivat vuorostaan lisätä hankkeiden osana olevien liikennöitsijöiden suosiota ja asiakasmäärää, sillä yhdistelmähankkeet voisivat esitellä liikennöitsijöiden palveluita osana laajempaa kokonaisuutta myös sellaisille asiakkaille, jotka eivät ole niitä ennen käyttäneet.

Yksittäisten liikennöitsijöiden yhteistyöhön perustuvat tutkimukset antavat hyvän pohjan laajempien liikennepalveluita yhdistelevien hankkeiden hyötyjen ennustamiseen, mutta

laajojen kuukausimaksullisten liikkuminen palveluna -hankkeiden vaikutuksia niiden toimintakaupunkeihin, asiakkaisiin ja liikennöitsijöihin on tutkittu vasta muutamien vuosien ajan. Yksi suurimmista kuukausimaksullisista testihankkeista oli Ruotsissa vuosien 2013 ja 2014 aikana suoritettu kuuden kuukauden pituinen UbiGo-hanke, jonka tarkoituksena oli testata hankkeen käytännön toimivuutta Göteborgin kaupungissa ja sitä, miten palvelusovelluksen käyttö vaikutti testaajien asenteisiin eri liikennevälineitä kohtaan (Karlsson et al. 2016 s. 3267). Hankkeen aikana noin kahdelle sadalle henkilölle tarjottiin mahdollisuutta käyttää testiä varten luotua paikallisia yhdistettyjä liikennepalveluja tarjoavaa sovellusta päivittäiseen liikkumiseen ja liikkumisen seuraamiseen. Testihanke jouduttiin keskeyttämään rahoituksen loppumisen sekä Ruotsin liikenneviranomaisten ja toteutuskaupungin antaman tuen puutteen takia, mutta se oli toiminta-aikanaan erittäin suosittu testaajien keskuudessa. Lähes kaikki testisovelluksen käyttäjät olisivat halunneet jatkaa palvelusta maksamista ja noin puolilla yksityisautoilun kannatus liikkumisvälineenä oli laskenut hankkeen aikana (Karlsson et al. 2016 s. 3267). Hankkeeseen osallistuvien liikennöitsijöiden palvelun kautta myytyjen yksittäisten matkalippujen hinnat olivat yhteistyösopimusten mukaan matalampia kuin liikennöitsijän normaalin toiminnan aikana, mutta yhteistyön tuoma asiakasmäärän kasvu teki hankkeeseen osallistumisesta kannattavaa myös liikennöitsijöille.

Vaikka UbiGo-testihanke ei saanut rahallista tukea toimintakaupungiltaan, onnistui se luomaan toimivan kuukausimaksullisen palvelulähtöisen liikkumisjärjestelmän, jonka toiminta oli kannattavaa sekä sen asiakkaille, että sen liikennöitsijöille. Pitkäikäisemmillä hankkeilla voisi tämän lisäksi olla positiivisia vaikutuksia myös niiden toimintakaupunkeihin. Kaupungit voisivat hyötyä julkisen liikenteen ja muiden ryhmäkulkuneuvojen käyttöön kannustavien ja niitä tehokkaasti hyödyntävien hankkeiden aiheuttamasta yksityisautojen määrän vähenemisestä ja tästä johtuvasta uusien pysäköintipaikkojen tarpeen, sekä ruuhkien ja päästöjen laskusta. Hankkeet voivat tarjota myös uusia kuljetuspalveluratkaisuja esimerkiksi kaupunkien ja kuntien kustantamiin koulu- ja vanhuskuljetuksiin ja hankkeita voitaisiin hyödyntää sekä kaupunkien, että yksityisten yritysten työmatkojen järjestämisessä.

2.3 Hankkeiden toteutus

2.3.1 Suomessa

Whim on suomalaisen MaaS Global -yrityksen tarjoama mobiilisovellus, joka tarjoaa Helsingin alueella yhdistettyjä Helsingin paikallisliikenteen, paikallisten taksiyritysten sekä autonvuokraamojen palveluja kuukausimaksullisina palvelupaketteina asiakkailleen (Maas Global 2016). Se aloitti toimintansa virallisesti syksyllä 2016 maailman ensimmäisenä voittoa tavoittelevana kuukausimaksullisia yhdistettyjä liikennepalveluja tarjoavana sovelluksena ja aikoo laajentaa toimintaansa tulevaisuudessa myös Iso-Britanniaan. MaaS Globalin tarjoamien palvelukokonaisuuksien sisältämien liikennepalveluiden taso ja liikennevälineiden käytön kuukausittainen kappalemäärä määräytyvät palvelupakettien hinnan mukaan, jolloin sovellusta voidaan hyödyntää joustavasti moniin erilaisiin asiakas- tai yritystarpeisiin. Sovellus tarjoaa asiakkailleen käyttöoikeudet hankkeisiin kuuluviin liikennepalveluihin, mahdollistaa pidempien reittien suunnittelun, muodostamisen ja vertailun sekä tarjoaa joustavuutta kappalemääräisten liikennepalveluiden, kuten taksien ja vuokra-autojen käyttöön sovelluksen sisäisellä Whim-pistejärjestelmällä, jossa palvelupakettien sisältämiä pisteitä käytetään kappalemääräisten liikennevälineiden varaamiseen.

Toinen yhdistettyjä liikennepalveluita Suomessa tarjoava yritys on toukokuusta 2016 lähtien toiminut mobiilisovellus Tuup, joka tarjoaa asiakkailleen Turussa ja Hyvinkäällä joukkoliikenteen, yhteiskäyttöautojen sekä Helsingissä vuokrattavien kaupunkipyörien käytön yhdistelyyn tarkoitettua sovellusta (Tuup, 2016). Tuup ei muodosta liikennepalveluista asiakkailleen kuukausimaksullisia palvelupaketteja, vaan sen tarjoamista liikennepalveluista maksetaan käytön mukaan. Whimin tavoin se kuitenkin tarjoaa sovelluksessaan työkalut reittien muodostamiseen ja vertailuun sekä lisäksi useita lisäominaisuuksia esimerkiksi kustannusten hallintaan ja ajoneuvojen päästöjen seurantaan.

Suomessa on toteutettu myös useita liikkuminen palveluna -pilottihankkeita, joiden tarkoituksena on ollut testaajien asenteiden kartoittaminen sekä hankkeiden käytännön testaaminen eri puolella maata. Seinäjoella käynnistettiin marraskuussa 2016 Kätevä Seinäjoki -testihanke, jossa paikalliset linja-auto- ja taksiyritykset yhteistyössä Etelä-

Pohjanmaan ELY-keskuksen, Seinäjoen kaupungin ja muiden paikallisten toimijoiden kanssa tarjosivat rajoitetulle määrälle testaajia kolmenlaisia kuukausimaksullisia liikennepalvelupaketteja. (Kätevä Seinäjoki 2016) Samanlaisia kokeiluja on toteutettu myös muun muassa Pohjois-Lapissa, jossa testattiin yhdistelmäliikennepalveluiden toiminnan lisäksi myös tilausliikenteen toimintaa arktisissa olosuhteissa, jossa välimatkat ovat pitkiä. Suomessa toteutettujen testihankkeiden yhtenä vahvuutena on ollut niihin osallistuvien julkisten liikennetoimijoiden ja -viranomaisten tuki, sillä se antaa hankkeille mahdollisuudet kehittää toimintaansa juuri näille alueille sopiviksi ja suunnitella hankkeita yhdessä paikallisten toimijoiden kanssa.

2.3.2 Kansainvälisesti

Kansainvälisiä kuukausimaksullisia liikkuminen palveluna -hankkeita ei ole toteutettu kokeiluja, kuten esimerkiksi UbiGo-hanketta, pidemmälle vaan käytössä olevat sovellukset ovat toimineet apuvälineinä yksittäisten liikennepalveluiden helpompaan käyttöön osana laajempia reittisuunnitelmia. Syynä tähän voi olla suurissa kaupungeissa toimivien liikennöitsijöiden suuri kynnys siirtyä kokeilemaan uusia toimintatapoja, sillä suuret asiakasmäärät, uusiin teknologiaratkaisuihin liittyvät kustannukset sekä aiheeseen liittyvän tutkimustyön ja toteutettujen hankkeiden vähyys rohkaisevat liikennöitsijöitä jatkamaan jo valmiiksi toimivaa liiketoimintaa uusiin riskialttiisiin hankkeisiin osallistumisen sijaan.

Ei-kuukausimaksullisia yhdistelmähankkeita on kuitenkin toteutettu myös kansainvälisesti ja yksi suurimmista toiminnassa olevista hankkeista on saksalaisen Daimler-konsernin liikennepalvelusektori Moovel Group GmbH:n sovellus Moovel. Se tarjoaa palveluitaan sekä Euroopassa että Yhdysvalloissa ja on laajentanut toimintaansa liittämällä kansainvälisiä liikennealan startup-yrityksiä, kuten yhdysvaltalaisen karttasovellus RideScoutin, omaan järjestelmäänsä. Sovellus tarjoaa vuokra-autopalveluita sekä paikallisia taksipalveluja kaikissa toimintakohteissaan, sekä näiden lisäksi mahdollisuutta julkisen liikenteen käyttöön Stuttgartissa ja Hampurissa. (Moovel North America, 2016)

Kansainvälinen tutkimustyö hankkeiden kannattavuudesta on kuitenkin jatkuvaa ja eurooppalaisissa kaupungeissa, kuten Lontoossa, onkin toteutettu tutkimuksia mahdollisten liikkuminen palveluna -hankkeiden kannattavuudesta ja niiden mahdollisuuksista vähentää

kaupunkien suuren väestömäärän sekä yksityisautoilun aiheuttamia ruuhkia. Kamargianni et al. (2015) toteavat raportissaan *Feasibility Study for "Mobility as a Service" concept in London* Lontoossa toteutettavan hankkeen olevan mahdollinen, ja mahdollisesti myös erittäin toimiva johtuen Lontoon valmiista tiheästä liikennepalveluverkostosta sekä suuresta määrästä nuoria, teknologiaa käyttäviä potentiaalisia asiakkaita. Lontoon kokoisessa kaupungissa hankkeiden toteuttaminen vaatisi kuitenkin paljon resursseja, jolloin julkiset toimijat kuten Lontoon julkista liikennettä valvova ja ylläpitävä valtiollinen Transport for London -liikennelaitos voisivat olla parhaita mahdollisia hankkeiden toteuttajia yksityisyritysten sijaan. (Kamargianni el al. 2015) Tällöin hankkeiden vaatima rahoitus ja teknologia voitaisiin saada suoraan valtiolta ja liikennelaitoksen hallinnoimat liikennepalvelut saataisiin liitettyä hankkeisiin mahdollisimman helposti.

3 LIIKENNÖITSIJÄN TIETOJÄRJESTELMIEN VAATIMUKSET

Liikennöitsijät keräävät ja käsittelevät asiakkaita ja liikennevälineitä koskevaa tietoa osana toimintaansa jo ennen liikkuminen palveluna -hankkeisiin osallistumista, sillä esimerkiksi julkisen liikenteen maksukorttien käyttö, taksiyhtiöiden liikennevälineiden hallinta ja kaukoliikenteen reittivaraukset toteutetaan liikennöitsijöiden omissa tietojärjestelmissä. Liikkuminen palveluna -hankkeisiin liittyminen vaatii liikennöitsijöiltä kykyä jakaa tietojärjestelmiensä sisältämää tietoa myös ulospäin, sillä yhteistyön aikana hankkeen eri osapuolet joutuvat jakamaan omiaan ja hyödyntämään toistensa tietoja yhteisen hallintasovelluksen toiminnan mahdollistamiseksi (Pihlajamaa et al. 2013. s. 65). Tässä luvussa selvitetään, mitä tietoja liikennöitsijöiltä vaaditaan hankkeen osana toimimiseen, miten tiedonsiirto voidaan, ja kannattaisi toteuttaa hankkeiden osapuolten välillä ja miten liikennöitsijöiden aiempia toimintatapoja voidaan joutua muuttamaan, jotta tarvittavan tiedon keräys ja siirto voitaisiin toteuttaa.

3.1 Jaettavat tiedot

Laajoissa, useita tuhansia käyttäjiä palvelevissa hankkeissa asiakkaiden, liikennöitsijöiden, yksittäisten liikennevälineiden sekä palveluntarjoajien on pystyttävä jakamaan tietoa liikennevälineistä, reiteistä ja asiakkaista lähes reaaliaikaisesti, sillä muuten hanketta ylläpitävän palveluntarjoajan saamiin asiakaspyyntöihin olisi mahdotonta reagoida tarpeeksi nopeasti. O'Neill ja Teal (2013) jakavat liikennöitsijöiden ja palveluntarjoajien välillä siirrettävät tiedot tarjontadataan (Discovery Data) ja toimintadataan (Transactional Data), joiden sisältämien tietojen jaottelua eri liikennöitsijöiden järjestelmissä on havainnollistettu taulukossa 1.

Datatyyppi Liikennöitsijä	Tarjontadata	Toimintadata
Julkinen liikenne	Aikataulut Reitit Ajoneuvojen tyypit	Ajoneuvojen paikat reiteillä Sovellusta käyttävien asiakkaiden tiedot
Tilausliikenne	Toiminta-alue Ajoneuvojen tyypit Ajoneuvojen varustelutaso	Ajoneuvojen sijainti Asiakkaiden tiedot Reittien alkupisteet Reittien loppupisteet Reitteihin kulunut aika
Autovuokraamo	Auton toimitusalue Ajoneuvojen tyypit Ajoneuvojen varustelutaso	Asiakkaiden tiedot Vuokra-ajan pituudet Aloitusajat Lopetusajat Ajoneuvojen sijainti
Yhteiskäyttöautoyritys	Ajoneuvojen sijainti Ajoneuvojen tyypit	Asiakkaiden tiedot Varausajat Ajoneuvojen sijainti

Taulukko 1: Tarjonta- ja toimintadatan jaottelu eri liikennöitsijöiden toiminnassa osana liikkuminen palveluna -hankkeita

Tarjontadata sisältää liikennöitsijöiden tarjoamien liikennepalveluiden varaamiseen tarvittavat tiedot, kuten ajoneuvojen tyypit, varustelutasot sekä liikennevuorojen reitit ja aikataulut (O'Neill & Teal 2013 s. 26). Näitä tietoja käytetään asiakkaille sovelluksen kautta tarjottavan reittiverkoston muodostamiseen ja ne toimivat pohjana erityisesti julkisen liikenteen ja reittiliikenteen, kuten linja-autojen, metrojen tai junaliikenteen toiminnalle. Tarjontadatan jakaminen ei välttämättä vaadi liikennöitsijältä jatkuvaa tietojen päivittämistä, sillä esimerkiksi reittiliikenteen kiinteät reittien rakenteet, aikataulut tai yhteiskäyttöautojen

palautuspisteet eivät tule vaihtumaan jatkuvasti vaan tietojen päivitys on tarpeen ainoastaan poikkeustilanteissa tai reittien rakenteen vaihtuessa.

Toimintadata sisältää kaikki yksittäisten liikennevälineiden- tai vuorojen toimintaan, valvontaan ja asiakkaiden tunnistukseen tarvittavat tiedot, kuten liikennevälineitä käyttävien asiakkaiden käyttöoikeustiedot, tilauspohjaisten liikennepalveluiden reitit, reittien pituudet ja ajoneuvojen sijainnit. Lisäksi toimintadata sisältää asiakkaiden ja palveluntarjoajan sekä palveluntarjoajan ja liikennöitsijöiden välisiin maksutapahtumiin liittyvän informaation. (O'Neill & Teal 2013 s. 26) Näiden tietojen jakaminen hankkeiden palveluntarjoajien kanssa mahdollistaa sekä tilausliikenteen ohjaamisen asiakkaiden tarpeiden mukaan, että liikennevälineiden reaaliaikaisen seuraamisen, reittimuutosten teon sekä asiakas- ja reittidatan keräämisen ja jatkokäsittelyn. Toimintadatan kerääminen ja jakaminen ovat välttämättömiä palvelulähtöisten hankkeiden toimivuudelle, sillä ilman asiakkaiden tunnistusta, liikennevälineiden ohjausta tai esimerkiksi vuokra-autojen vuokran pituuden seuraamista saumattoman ja helppokäyttöisen asiakastarpeita palvelevan yhteistyöpohjaisen järjestelmän luominen olisi mahdotonta.

3.2 Tiedonsiirron toteuttaminen

O'Neill ja Teal (2013) määrittävät kolme tapaa tietojen jakamiseen tietojärjestelmien välillä: yhden datastandardin käytön kaikkien hankkeen toimijoiden välillä, useita datastandardeja käsittävän rajapinnan määrittämisen hankkeen yhteistyökumppaneiden ja palveluntarjoajan välille tai hankkeen ulkopuolisen tiedonmuokkausjärjestelmien tai -yritysten hyödyntämisen (O'Neill & Teal 2013 s. 32). Kaikilla kolmella toimintatavalla on sekä hyviä, että huonoja puolia ja valintapäätös niiden välillä voi riippua liikkuminen palveluna -hankkeen koosta, liikennöitsijöistä ja toiminta-alueesta. Lisäksi yksi ainoa toteutustapa ei välttämättä riitä muuttuvan hankkeen tarpeisiin, vaan menetelmiä voidaan joutua yhdistelemään ja muokkaamaan hankkeen ja sen kanssa yhteistyötä tekevien liikennöitsijöiden määrän kasvaessa.

Yksi yhteinen hankkeen sisäinen datastandardi mahdollistaisi kaikkien sitä käyttävien toimijoiden välisen esteettömän, nopean ja turvallisen tiedonsiirron, mutta sen käyttöönotto

useiden liikennöitsijöiden jo omalla tavalla toimiviin järjestelmiin voisi osoittautua kalliiksi ja aikaa vieväksi, jos liikennöitsijöiden ja palveluntarjoajan järjestelmät eivät alusta asti tue samaa datastandardia. Tietojärjestelmien päivittäminen voisi lisäksi vaatia liikennöitsijöiden hankkeen ulkopuolisen toiminnan väliaikaista keskeyttämistä tai väliaikaisten varajärjestelmien käyttöönottoa, joka voi olla mahdotonta varsinkin toiminnan kooltaan pienille liikennöitsijöille.

Useiden erilaisten datastandardien yhtäaikainen käsittely palveluntarjoajan järjestelmissä lievittäisi liikennöitsijöiden muutosten tarvetta, sillä palveluntarjoajat voisivat valita käytössä olevat datastandardit hankkeeseen liittyvien liikennöitsijöiden mukaan ja lisätä uusia tarpeen vaatiessa. Ratkaisu kuitenkin siirtäisi liikennöitsijöiltä vapautuvat resurssivaatimukset palveluntarjoajille, jolloin varsinkin uusissa ja kasvavissa hankkeissa palveluntarjoajan kapasiteetti voisi rajoittua vain muutamaan tuettuun datastandardiin. Muutamasta suuresta liikennöitsijästä, kuten paikallisliikenteen linja-autoyrityksestä ja taksiyrityksestä koostuvissa hankkeissa liikennöitsijöiden tietojärjestelmät voitaisiin ottaa huomioon jo hankkeen kehitysvaiheessa, mutta hankkeiden osapuolten määrän kasvaessa yhteisten tietostandardien löytäminen ja ylläpitäminen voisi käydä entistä vaikeammaksi.

Hankkeiden ulkopuolisten tietotyyppien käsittelyyn erikoistuneiden tietotekniikkayritysten palkkaaminen voisi toimia helpompana, mutta pitkällä aikavälillä kalliimpana ja epävarmempana ratkaisuna tietojärjestelmäyhteistyön toteuttamiseen. Hankkeiden ulkopuolisten yritysten ylläpitämät järjestelmät voisivat toimia hankkeen osapuolten tiedonsiirron välikappaleena mahdollistaen hankkeiden toiminnan ilman sen osapuolten välistä suoraa tiedonsiirtoa. Ulkopuolisten toimijoiden palkkaaminen mahdollistaisi hankkeen toiminnan ilman liikennöitsijöiden tai palveluntarjoajan järjestelmissä tehtäviä muutoksia, mutta voisi luoda varsinkin asiakas- ja maksutapahtumatietoja käsiteltäessä turvallisuusriskejä kaiken tietoliikenteen kulkiessa hankkeen ulkopuolisen osapuolen kautta. Lisäksi ylimääräinen taso järjestelmäarkkitehtuurissa voisi johtaa koko hankkeen sisäisen tiedonsiirron hidastumiseen ja hankkeiden koon kasvaessa useiden tietotyyppimuunnokset toteuttavien yritysten palkkaaminen voisi monimutkaistaa toimintamallia entisestään.

Tiedonsiirtomenetelmiä voidaan kuitenkin käyttää myös yhtäaikaisesti, jolloin osa yksittäisten menetelmien ongelmista voidaan ratkaista (O'Neill & Teal 2013 s. 32). Liikennöitsijöille ja palveluntarjoajille tehokkain ja helpoin yhdistelmäratkaisu riippuu hankkeen koosta sekä siihen osallistuvien liikennöitsijöiden ja näiden resurssien määrästä. Uusiin, toimintansa vasta aloittaviin hankkeisiin liittyviltä liikennöitsijöiltä ei voida välttämättä vaatia tietojärjestelmien täydellistä muokkausta, vaan yhteistyö olisi helpointa toteuttaa alussa kokonaan ulkopuolisia tietojenkäsittely-yrityksiä hyödyntäen tai suunnittelemalla hanke liikennöitsijöitä ajatellen. Tällöin liikennöitsijöiden ei tarvitsisi tehdä suuria muutoksia omissa järjestelmissään ja hankkeisiin liittymisen riskit ja kustannukset olisivat matalat. Hankkeiden koon ja liikennöitsijöiden määrän kasvaessa hankkeiden osittainen siirtyminen yhteisiä datastandardeja hyödyntävään tiedonsiirtoon tehostaisi sekä osapuolten välisen tiedonsiirron nopeutta, että madaltaisi ulkopuolisten toimijoiden tuomia tietoturvariskejä. Suorat tiedonsiirtoyhteydet voitaisiin toteuttaa ensin suurimpien liikennöitsijöiden ja palveluntarjoajan välille, jolloin suurin mahdollinen määrä tietoa voitaisiin siirtää suoraan ja jättää toiminnaltaan pienempien liikennöitsijöiden tiedonsiirto ulkopuolisten yritysten hoidettavaksi.

3.3 Asiakkaiden tunnistaminen

Liikennöitsijät tarjoavat palveluntarjoajalle hankkeen yhteistyösopimuksesta, toiminta-alueesta sekä liikennöitsijän tyypistä riippuvan määrän liikennepalveluja ja kuukausimaksullisia liikennepalveluja tarjoavissa hankkeissa on sovellusta kyettävä käyttämään näiden maksuvälineenä. Useimmat liikennöitsijät eivät varaa liikennevälineidensä kuljetuskapasiteettia ainoastaan sovelluksen asiakkaiden käyttöön, vaan esimerkiksi julkisen liikenteen ja taksipalveluiden tapauksessa sovellus toimii vain yhtenä maksuvälineenä muiden joukossa. Sovelluksen käytön seuraaminen ja maksutapahtumien rekisteröinti vaativat kuitenkin liikennöitsijän kyvyn lukea ja käsitellä sovelluksella maksavien asiakkaiden käyttöoikeuksia sekä erotella sovelluksen käyttäjät muista liikennepalvelua käyttävistä asiakkaista (Pihlajamaa et al. 2013. s.62, 66).

Sovellusta käyttävien asiakkaiden tunnistaminen voitaisiin toteuttaa lukemalla asiakaskohtaiset tunnistustiedot liikennepalvelua käyttävän asiakkaan sovelluksesta

esimerkiksi liikennevälineen sisäisen lähiverkon kautta, Bluetoothin välityksellä tai yksinkertaisesti lukemalla tiedot optisesti asiakkaan mobiililaitteen ruudulta (Ambrosino et al. 2004 s. 114). Osa tunnistukseen tarvittavasta teknologiasta voi olla jo valmiiksi käytössä liikennöitsijöiden ajoneuvoissa, jolloin niiden muokkaaminen asiakkaiden tunnistukseen sovelluksen avulla ei vaatisi suuria muutoksia. Liikennöitsijöiden tekemä käyttäjän tunnistukseen liittyvä asiakastietokannan vertailu on kuitenkin toteutettava palveluntarjoajan keräämää asiakastietokantaa hyödyntäen, sillä sovellusta käyttävien asiakkaiden maksuliikenne ja käyttöoikeuksien jako on toteutettu palveluntarjoajan järjestelmissä (Ambrosino et al. 2016 s. 182). Käyttäjän tarkistukseen ei palvelun sujuvuuden varmistamiseksi voida käyttää kovin paljon aikaa ja jokaisen tarkastuksen on oltava virheetön, jolloin jatkuva liikennevälineen, liikennöitsijän ja palveluntarjoajan tietojärjestelmien välinen tietoliikenne voisi sekä hidastaa, että ruuhkauttaa palveluntarjoajan järjestelmiä, sekä nostaa tiedonsiirrossa tapahtuneiden virheiden riskiä. Liikennöitsijät voisivat ratkaista ongelman pitämällä palveluntarjoajalta saatua asiakaslistaa tallennettuna liikennöitsijöiden omissa tietojärjestelmissä, jolloin asiakkaiden tunnistus voitaisiin toteuttaa ainoastaan liikennevälineen ja liikennöitsijän välillä. Ratkaisu vaatisi kuitenkin liikennöitsijän hallinnoivan asiakaslistan määräaikaista päivittämistä, jotta lista pysyisi ajan tasalla ja ottaisi huomioon myös palvelun käytön aloittaneet sekä palvelun käytön lopettaneet asiakkaat.

3.4 Tilausliikenteen hallinta

Tilausliikennettä tarjoavien liikennöitsijöiden, kuten autonvuokraamojen ja taksiyritysten toiminta liikkuminen palveluna -hankkeissa perustuu sovelluksen käyttöön keinona liikennevälineiden tilaukseen ja reititykseen (Ambrosino et al. 2016 s. 184). Liikennöitsijöiden jo olemassa olevia tilausten käsittelyn, tehtävien jakamisen ja ajoneuvojen reitityksen toteuttavia järjestelmiä voidaan hyödyntää myös hankkeissa, mutta asiakkaiden tilauksia jouduttaisiin vastaanottamaan yksittäisten asiakkaiden lisäksi myös hankkeiden palveluntarjoajien kautta. Liikennöitsijöiden ja palveluntarjoajan välinen toimintadatan jako mahdollistaisi liikennevälineiden tehtävien asettamisen, sijaintien seuraamisen ja palveluiden asiakkaille tarjoamisen ilman suoraa asiakkaan ja liikennöitsijän välistä kommunikaatiota.

Kaupunkien tai kaupunginosien välistä kaukoliikennettä tarjoavien hankkeisiin osallistuvien liikennöitsijöiden on otettava toiminnassaan huomioon myös sellaiset reitit, jotka eivät kulje kiinteän aikataulun mukaan. Näiden reittien kulkemispäätös voi riippua lippunsa etukäteen ostaneiden asiakkaiden määrästä ja tästä johtuvasta vuoron kannattavuudesta, jolloin liikennöitsijän on voitava seurata sekä sovelluksen avulla, että muilla tavoilla paikkansa varanneiden asiakkaiden kokonaismäärää lopullisen päätöksen tekemiseksi. Liikkuminen palveluna -hankkeiden osana toimiminen voisi kuitenkin tehostaa näiden vuorojen täyttyvyyttä, sillä hankkeiden palveluntarjoajat voisivat vaikuttaa reittien varaajien lukumäärään suosittelemalla matkustusmuotoa kaikille alueella liikkuville sovelluksen käyttäjille alennettuun hintaan, kunnes paikkavarauksia on saatu kerättyä tarpeeksi.

3.5 Asiakastietojen keräys ja hyödyntäminen

Liikkuminen palveluna -hankkeiden osana toimiminen antaa lisäarvoa myös liikennöitsijän keräämälle asiakasdatalle, sillä sitä voitaisiin hyödyntää liikennöitsijöiden omissa tai palveluntarjoajan järjestelmissä tilastojen sekä tulevaisuuden ennusteiden luomiseen. Aika-, paikka-, reitti ja ostotapahtumatietoa sovelluksen kautta palvelua käyttävistä asiakkaista voitaisiin kerätä erikseen käyttötapahtumien yhteydessä tai poimia suoraan liikennevälineiden tuottamasta toimintadatasta myöhempää käsittelyä varten. Toimintadatan keräys joudutaan suorittamaan joka tapauksessa hankkeiden toiminnan mahdollistamiseksi, joten erillisiä toimenpiteitä tietojen säilömistä lukuun ottamatta ei hankkeiden osapuolilta tarvittaisi.

Sovelluksen käyttäjien osaa liikennevälineen kokonaiskäyttäjien määrästä, suosituimpia tilausliikennevälineiden tyyppejä ja kiireisimpiä liikkumisajankohtia voitaisiin käyttää kausinaisten liikennetrendien seurantaan, liikennöitsijöiden väliseen vertailuun tai yhdistelmäpalvelujen parempaan kohdemarkkinointiin ja sovelluksen reittiehdotuksien parantamiseen. Asiakasdatan avulla voitaisiin myös muodostaa uusia liikennöitsijöiden toimintaa parantavia ominaisuuksia palvelusovellukseen, kuten asiakaskohtaisen ennustavan reittijärjestelmän, joka ilmoittaisi asiakkaalle jatkuvassa käytössä olevien reittien todennäköisistä ruuhkautumisista jo ennen reittipäätöksen tekemistä.

3.6 Reittiliikenteen ongelmatilanteet

Liikkuminen palveluna -hankkeiden rakenne mahdollistaa liikenneongelmiin, kuten ajoneuvojen teknisiin vikoihin tai liikenneonnettomuuksien aiheuttamiin teiden sulkemisiin reagoinnin vaihtoehtoisten kulkuneuvojen varauksen kautta, jolloin asiakkaiden käyttökokemus ei kärsi liikenteen ongelmista, mutta tämä ei kuitenkaan paranna yksittäisten liikennöitsijöiden kykyä reagoida kyseisiin ongelmiin. Liikennöitsijät voisivat hyödyntää liikkuminen palveluna -hankkeiden toimintarakennetta ja ulkopuolisten yhteistyötahojen jakamaa avointa dataa oman toimintansa tehostamiseksi kehittämällä uusia tai ottamalla käyttöön muiden kehittämiä työkaluja liikenteen ohjaukseen ja reittien optimointiin.

Bruglieri et al. (2015) käsittelevät artikkelissaan *A real-time information system for public transport in case of delays and service disruptions* Milanon kaupungissa toimivan MOTUS (MObility and Tourism in Urban Scenarios) -reittisovelluksen toimintaa ja sen kykyä reagoida yllättäviin liikenteen ongelmatilanteisiin ja löytää tilanteesta riippumatta liikennevälineelle aikatehokkain reitti eri pisteiden välillä, mikäli osa reitin pysäkeistä on ongelmien vuoksi suljettu. Sovellus toimii yhteistyössä julkisen liikenteen toimijoiden kanssa ja käyttää näiltä saamaansa dataa reittien rakenteesta ja pysäkkien tilasta laskelmien tekoon. (Bruglieri et al. 2015 s.494, 495) MOTUS:n kaltaisia optimointityökaluja voitaisiin yhdistää jo toiminnassa oleviin liikkuminen palveluna -hankkeisiin ilman tarvetta suuriin tietojärjestelmämuutoksiin, sillä kaikkien työkalusta hyötyvien osapuolten välinen tiedonsiirto voidaan toteuttaa suoraan hankkeen palveluntarjoajan kautta. Työkalujen mahdollistama liikenteen sujuvuuden parantaminen voisi kohottaa hankkeiden liikennepalveluverkostojen toimintavarmuutta varsinkin suurkaupungeissa, joissa yksittäisten julkisen liikenteen pysäkkien ongelmilla voisi olla suuri merkitys koko liikenneketjun toimivuuteen.

Liikennetilannetta valvovilta ja avoimesti tietonsa jakavilta viranomaisilta saatuja liikenteen tilannetietoja voitaisiin myös hyödyntää esimerkiksi julkisen liikenteen reiteillä tapahtuneiden liikenneonnettomuuksien, poikkeuksellisen sään, ruuhkien tai teiden sulkemisten aiheuttamien ongelmien tunnistamiseen ja näihin reagointiin. Tiedonsiirto liikenneviranomaisten ja liikennöitsijöiden välillä voitaisiin toteuttaa suoraan osapuolten välisesti tai hankkeen palveluntarjoajan kautta. Tämän kaltaisia ratkaisuja voitaisiin

hyödyntää sekä kaupungeissa, että kaupunkien välisillä alueilla, mutta niiden vaatimat liikennetiedot rajaavat niiden hyödynnysmahdollisuuksia alueilla joissa liikenneviranomaiset eivät ole valmiita jakamaan sovelluksen vaatimia liikennetietoja tai liikennetietoa kerääviä yksityisyrityksiä ei ole toiminnassa.

3.7 Toiminta haja-asutusalueilla

Useissa kaupungeissa toimivien liikennehankkeiden ongelmana voi olla liikennepalveluverkoston ylläpito kaupunkien välisillä alueilla, joissa liikennepalveluntarjoajia on harvassa ja välimatkat reittiliikenteen pysäkkien välillä ovat pitkät. Hankkeisiin osallistuville kaupunkien välisillä alueilla toimiville liikennöitsijöille voi kasautua paljon vastuuta toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi, sillä kaikkia hankkeen kaupungeissa toimivia ongelmanratkaisukeinoja, kuten korvaavien liikennepalveluiden käyttöä ei ole mahdollista toteuttaa yhtä tehokkaasti haja-asutusalueilla. VTT ja Lappeenrannan teknillinen yliopisto toteuttivat vuoden 2016 aikana neljä visiotyöpajaa, joissa kerättiin pohjatietoa maaseudun ja muiden haja-asutusalueiden mahdollisista kehitystarpeista- ja ehdotuksista liittyen liikkuminen palveluna -hankkeisiin. Työpajojen tulokset keskittyivät perinteisten joukkoliikennevälineiden sekä kutsuttavan liikenteen, kuten minibussien tai tilataksien järjestäytyneempään käyttöön ja tehokkaampaan reititykseen harvaan asutuilla alueilla. Yhtenä ratkaisuna parannusten toteutukseen ehdotettiin alueellisia toimintakeskuksia, jotka toimisivat linkkeinä alueen asiakkaiden ja alueella toimivien liikennöitsijöiden välillä. (VTT 2016)

Alueelliset liikennepalvelukeskukset voisivat helpottaa kaupunkien välillä toimivien liikennöitsijöiden toimintaa, sekä tehostaa ainoastaan kaupungeissa toimivien liikennöitsijöiden toiminnan laajentamista myös kaupunkien ulkopuolelle. Haja-asutusalueiden asukkaiden ei-välttämättömiä liikkumistarpeita, kuten viikoittaisia kaupunkimatkoja voitaisiin kerryttää keskuksissa, jolloin suuria määriä matkustajia voitaisiin kuljettaa yksittäisten alueella kiertävien vuorojen aikana. Tämä säästäisi liikennöitsijöiden resursseja ja voisi helpottaa myös kutsuliikenteen reittien suunnittelua, jos liikennöitsijät ulkoistaisivat alueellisten reittien suunnittelun alueen väestön ja reitit paremmin tunteville keskuksille. Yhteistyö alueellisten liikennekeskusten kanssa voisi

kuitenkin vaatia suurta panostusta alueen julkisesta rahankäytöstä vastaavilta toimijoilta, sillä keskusten toiminnan käynnistäminen ja valvominen voisivat olla yksittäisille liikkuminen palveluna -hankkeille liian kalliita suorittaa yksityisesti. Aluekeskusten ja hankkeiden välinen tiedonsiirto ei välttämättä vaatisi yhtä tehokasta järjestelmää, kutenhankkeiden sisäisten toimijoiden välillä tarvitaan, mutta aluekeskusten keräämät tilaukset on joka tapauksessa pystyttävä lähettämään hankkeiden palveluntarjoajalle oikean muotoisina niiden jatkokäsittelyä varten.

4 TULEVAISUUS

Liikkuminen palveluna -hankkeiden toimintamallit ja yhteistyön toteutustavat tulevat myös tulevaisuudessa riippumaan niiden toteutusalueesta sekä alueella toimivien liikennöitsijöiden määrästä ja tyypeistä. Hankkeiden osapuolten välisten tiedonsiirtomenetelmien ja yhteistyösopimusten vaihtelu vaikeuttavat yhden ainoan toimivan ratkaisun määrittelemistä jolloin jokainen uusi hanke voisi joutua luomaan oman toimintamallinsa toiminta-alueen mukaan ja jo toiminnassa olevat hankkeet voivat joutua muokkaamaan toimintaansa alueilla, jonne ne aikovat laajentaa toimintaansa. Tämän takia hankkeilta vaaditaan jatkuvaa varautumista mahdollisiin aluekohtaisiin ongelmiin jo ennen toiminnan aloittamista tai laajentamista, jotta kaikki niiden resurssit eivät kuluisi toiminnan aloittamisen tai laajennuksen jälkeen uusien alueilla tarvittavien järjestelmämuutosten kehittämiseen tai käyttöönottoon. Hankkeiden toteutukseen ja liikennöitsijöiden rooliin niissä voivat tulevaisuudessa vaikuttaa sekä uusi liikennealan teknologia, lainsäädännön muutokset tai niiden puute sekä muun liikennesektorin reagointi liikkuminen palveluna -hankkeiden toteutukseen.

4.1 Uuden teknologian ja lainsäädännön vaikutus hankkeisiin

Uusien teknologiainnovaatioiden ja varsinkin uuden liikennealan teknologian, kuten itse ajavien autojen kehitystyö voisivat tarjota uusia liiketoimintamahdollisuuksia koko liikennealalle, mutta niiden potentiaalia voitaisiin hyödyntää erityisesti liikkuminen palveluna -hankkeissa. Hankkeiden jo valmiiksi suuri ja kattava tietojärjestelmäverkosto voisi tarjota uusille jatkuvaan tiedonsiirtoon perustuville älyliikennevälineille laajan testi- ja kehitysalustan, joka voisi helpottaa liikennevälineiden tai uusien sovellusten suunnittelua ja käytännön testausta. Hankkeiden kanssa yhteistyössä kehitetyt liikennevälineet voitaisiin kehitystyön lopuksi ottaa suoraan käyttöön osana suurempia palvelukokonaisuuksia, sillä tekninen yhteistyö hankkeen palveluntarjoajan kanssa sekä osapuolten välillä vaihdettavien tietojen laatu voitaisiin suunnitella jo kehityksen aikana.

Uusi teknologia voisi myös luoda liikenneyrityksiä, jotka suunnittelevat ja testaavat tuotteensa itse ja pyrkivät toimimaan itsenäisinä liikennöitsijöinä. Näiden tarjoamia

liikennepalveluita voitaisiin liittää toiminnassa oleviin liikkuminen palveluna -hankkeisiin niiden käyttöönoton jälkeen, mutta riippuen liikennöitsijän toiminnan ja järjestelmien monimutkaisuudesta, voi liikennöitsijän vaatiman yhteistyön toteuttaminen olla erittäin haastavaa. Hankkeissa käytössä olevien datastandardien ja palveluntarjoajien tietojärjestelmien jatkuva kehitys uutta teknologiaa silmällä pitäen helpottaisi kuitenkin tulevan yhteistyön aloittamista.

Uutta liikennesektorin liiketoimintaa ja uusia liikennevälineitä koskeva lainsäädäntö voisi lisäksi vaikeuttaa uusien teknologiaratkaisujen ja varsinkin uusien liikennevälineiden käyttöönottoa, sillä esimerkiksi itse ajaviin autoihin liittyvät turvallisuus- ja luotettavuusriskit voisivat vaatia laajoja riski- ja varmuustutkimuksia ennen kuin niiden käyttö voitaisiin hyväksyä. Liikenneviranomaiset ja lainsäädännöstä vastaavat toimijat voisivat kuitenkin auttaa uusien liikennevälineiden kehitystä osallistumalla aktiivisesti toiminnassa olevien testihankkeiden ja uusien teknologiainnovaatioiden kehitystyöhön suorittamalla alustavia tutkimuksia ja luomalla ennusteita teknologian vaikutuksista kaupunkeihin, hankkeisiin ja liikennesektorin toimintaan jo ennen niiden valmistumista.

Lakimuutokset voisivat mahdollistaa myös perinteisten liikennepalveluiden tehokkaamman hyödyntämisen liikkuminen palveluna -hankkeissa. Esimerkiksi Suomessa Liikenne- ja viestintäministeriön Liikennekaari-hankkeessa esitetty taksilainsäädännön tiukkojen rajoitusten purkaminen voisi lisätä yksittäisten taksiyrittäjien määrää ja johtaa alan parempaan kilpailuun, alempaan hinnoitteluun ja ennen kaikkea monipuolisempaan tarjontaan (Liikenne- ja viestintäministeriö 2015). Muutokset voisivat mahdollistaa uusien hankkeiden tarpeisiin perustuvien liikennepalveluiden luonnin, jotka voisivat keskittyä esimerkiksi palveluverkoston puutteiden korjaamiseen tai tiettyjen niche-asiakasryhmien parempaan palvelemiseen.

4.2 Hankkeiden vaikutus liikennesektorin toimintaan

Vaikka yhdistettyjä liikennepalveluita tarjoavat sovellukset toimivat käytännössä ja voivat tarjota asiakkailleen aiempaa liikennepalvelutarjontaa paremman käyttökokemuksen, tulee yksityisautoilu luultavasti olemaan suosituin liikkumiskeino myös tulevaisuudessa.

Hankkeet voivat kuitenkin tarjota varteenotettavan vaihtoehdon auton omistamiselle eteenkin suurissa kaupungeissa, joissa työmatkakorvauksia käsittelevät yritykset hyötyisivät hankkeiden tarjoamista helppokäyttöisistä, valmiiksi paketoiduista ja asiakkaiden tarpeiden mukaan skaalautuvista liikenneratkaisuista enemmän, kuin työsuhdeautojen myöntämisestä ja joissa nuorien, mobiiliteknologiaan tottuneiden yksityisasiakkaiden määrä on suuri. Kaupunkien välisten alueiden palvelutarjonnan hajonneisuus, suuret välimatkat ja liikennöitsijöiden määrän vähyys hidastavat kuitenkin hankkeiden leviämistä kaupunkien välisille alueille, mutta niiden tarjoamat tulevaisuuden ratkaisut, kuten alueellisten liikennepalvelukeskusten perustaminen ja hyödyntäminen voisivat tehostaa alueiden liikennepalveluiden käyttöä myös hankkeiden ulkopuolella, vaikka suurin osa hankkeiden toiminnasta olisi keskittynyt kaupunkeihin.

Hankkeilla on liikennesektorin kannalta positiivisia vaikutuksia, vaikka ne eivät tuottaisikaan toteutusalueilla kaupallisesti kannattavaa liiketoimintaa ja hankkeiden toteutus jouduttaisiin keskeyttämään. Toiminnassa olevat hankkeet tuottavat tuloksia siitä, miten liikennesektorin uudet innovaatiot otetaan vastaan eri puolilla maailmaa ja hankkeiden toiminta-aikana tehdyt testit, kyselyt ja mittaukset tarjoavat hyödyllistä tietoa, jota voitaisiin käyttää pohjana tulevaisuuden liikennealan innovaatioille. Hankkeiden toiminta-aikana tuotetut, testatut ja toimivaksi todetut toimintametodit voisivat toimia myös vientituotteina uusille yrityksille, jotka aikovat yrittää hankkeen toimivuutta jossain muualla.

4.3 Liikennöitsijöiden mahdolliset ongelmat

Useiden erilaisten liikennepalveluiden hallinta yhden sovelluksen kautta luo hyötyjen lisäksi myös riskejä sekä hankkeille, liikennepalveluiden tarjoajille, että liikennepalveluita käyttäville asiakkaille. Tiiviisti linkitetyssä tietojärjestelmäyhteistyössä yhden toimijan ongelmat voisivat haitata myös hankkeen muita osapuolia ja järjestelmävirheet tai esimerkiksi palvelunestohyökkäykset voisivat aiheuttaa pahimmassa tapauksessa kaikkien hankkeeseen kuuluvien liikennöitsijöiden väliaikaisen kyvyttömyyden toimia osana palvelua. Ongelmat eivät välttämättä koskisi pelkästään hankkeiden kautta toimivia asiakastunnistus-, reititys- ja varaustoiminnallisuuksia, vaan hankkeen sisäiset ongelmat voisivat haitata myös liikennöitsijöiden muuta toimintaa, jos esimerkiksi liikennevälineiden

paikkatietolaitteisto toimii palveluntarjoajan järjestelmien kautta. Näitä ongelmia voidaan kuitenkin ehkäistä etenemällä hankkeiden toteutuksessa ja laajentamisessa niin hitaasti, että hankkeiden sisäiset ja ulkopuolisten tahojen tekemät tutkimukset pystyvät tunnistamaan hankkeiden riskit ja tuottamaan ehkäiseviä ratkaisuja ja vaihtoehtoisia toimintamalleja hankkeiden osapuolille.

Useiden samoja liikennepalveluja tarjoavien hankkeiden toiminta samoissa kaupungeissa voisi aiheuttaa ongelmia sekä palveluita käyttäville asiakkaille, että useampaan kuin yhteen hankkeeseen osallistuville liikennöitsijöille. Samoja liikennepalveluja yhdistelevien sovellusten kilpailu perustuisi asiakkaiden välillä ainoastaan hinnoitteluun, palvelupakettien rakenteen eroihin sekä sovellusten sisältämiin toiminnallisuuksiin, jolloin asiakkaat joutuisivat valitsemaan liikkumisen toteutuksesta usean samankaltaisen sovelluksen välillä tai pahimmassa tapauksessa jopa käyttämään useita palveluita rinnakkain matkustamisen toteuttamiseksi. Tällaisessa tilanteessa useiden hankkeiden kanssa toimivien liikennöitsijöiden tulisi lisäksi kyetä tiedonsiirtoon mahdollisesti hyvin erilaisia dataformaatteja käyttävien tietojärjestelmien kanssa.

5 YHTEENVETO

Liikenne on muuttumassa palveluksi ja tämä muutos luo mahdollisuuksia uudenlaiseen liiketoimintaan sekä sovelluksia luoville yrityksille, että hankkeisiin liittyville liikennöitsijöille. Useat yhdistettyjä liikennepalveluja testaavat hankkeet ovat todistaneet, että niiden toteuttaminen on mahdollista ja niille löytyy kannatusta sekä liikennepalveluiden käyttäjien, että liikennöitsijöiden keskuudesta. Hankkeiden lupaavimmat toiminta-alueet ja tulevaisuuden potentiaaliset kasvukeskukset ovat suuret kaupungit, sillä niissä toimii valmiiksi suuri määrä erilaisia liikennöitsijöitä ja potentiaalisten sovelluksien käyttöön tottuneiden asiakkaiden määrä on suuri. Hankkeiden toiminnalla voi olla positiivinen vaikutus myös kaupunkien välisillä alueilla jossa pitkät välimatkat ja alueella toimivien liikennöitsijöiden vähäinen määrä vaikeuttavat liikennepalveluiden käyttöä.

Hankkeiden toteuttaminen tarjoaisi uusille yrityksille mahdollisuuden uuden liiketoiminnan luomiseen, liikennöitsijöille mahdollisuuden tasaiseen asiakasmäärään sekä alustaan kehittää omia toimintatapojaan, asiakkaille uudenlaisen tavan käyttää joukkoliikennepalveluja ja hankkeiden toteutuskaupungeille tehokkaampaa julkisen liikenteen käyttöä sekä yksityisautoilun vähenemisen aiheuttamia hyötyjä, kuten ruuhkien vähenemistä. Hankkeiden tehokas toteuttaminen vaatii kuitenkin tukea paikallisilta liikenneviranomaisilta, sillä uusien hankkeiden toimintaa rajoittavia säädöksiä ja lakeja on pystyttävä muokkaamaan tarpeen vaatiessa yhdessä hankkeiden kehittämisen kanssa.

Liikkuminen palveluna -hankkeet asettavat uudenlaisia vaatimuksia hankkeisiin osallistuvien liikennöitsijöiden tietojärjestelmille, mutta mahdollistavat myös valmiina olevien toimintatapojen kehittämisen osana suurempaa kokonaisuutta. Hankkeiden toiminta vaatii kaikilta sen osapuolilta tehokasta tietojärjestelmien välistä tiedonsiirtoa, sekä kykyä kerätä, varmentaa ja hyödyntää hankkeiden osapuolten tarjontadataa, kuten aikatauluja ja reittejä sekä toimintadataa, kuten jatkuvasti päivittyviä paikkatietoja, palvelua käyttävien asiakkaiden tunnistustietoja ja tilausliikenteen reittejä. Tiedonsiirto voidaan toteuttaa joko suoraan yhden tai useamman hankkeen liikennöitsijän ja palveluntarjoajan välillä, tai hyödyntämällä hankkeiden ulkopuolisia tiedonsiirtoon erikoistuneita yrityksiä. Liikennöitsijät voivat myös hyödyntää muiden hankkeiden osapuolten jakamaa tietoa, kuten

liikenneviranomaisten tarjoamaa liikennetilannedataa omissa järjestelmissään uusien liikenteen sujuvuutta parantavien toiminnallisuuksien, kuten onnettomuuksiin reagoivien reittijärjestelmien kehittämiseen.

LÄHTEET

Ambrosino, G. Nelson J.D. Boero & M. Pettinelli, I. 2016. Enabling intermodal urban transport through complementary services: From Flexible Mobility Services to the Shared Use Mobility Agency: Workshop 4. Developing inter-modal transport systems. (Research in Transportation Economics 59)

Ambrosino, G. Nelson, J.D & Romanazzo, M. 2004 Demand Responsive Transport Services: towards the Flexible Mobility Agency (ENEA) [verkkodokumentti] [viitattu 24.1.2017] Saatavilla http://www.enea.it/en/publications/abstract/Demand-Responsive-Transport-Services-towards-the-Flexible-Mobility-Agency%20

Bruglieri, M. Bruschi, F. Colorni. A, Luè. A, Nocerino. R & Rana. V. 2015. A real-time information system for public transport in case of delays and service disruptions. (Transportation Research Procedia 10)

Huwer, U. 2004. Public transport and car-sharing—benefits and effects of combined services. (Transport policy 11)

Karlsson, M. Sochor, J & Strömberg, H. 2016. Developing the 'Service' in Mobility as a Service: experiences from a field trial of an innovative travel brokerage. (Transportation Research Procedia 14)

Kamargianni, M. Matyas, M. Li, W & Schäfer, A. 2015. Feasibility Study for "Mobility as a Service" concept in London. (UCL Energy Institute, Department for Transport) [verkkodokumentti] [viitattu 13.1.2017] Saatavissa https://www.ucl.ac.uk/bartlett/energy/docs/fs-maas-compress-final

Kätevä Seinäjoki. 2016. [verkkosivu] [viitattu 8.1.2017] Saatavissa http://katevaseinajoki.fi/

Liikennevirasto 2015. Liikenne ja liikkuminen Suomessa v. 2025, Keskeiset muutostrendit ja niiden vaikutukset käyttäjiin, liikenneverkkojen omistajiin ja palvelujen tuottajiin. [verkkodokumentti] [viitattu 1.12.2016]. Saatavissa http://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/57184/Liikennepalvelunanettiin.pdf/502690ef-a8a2-4de2-ac64-bb387609e1da

Liikenne- ja viestintäministeriö 2015. Yhteenveto liikennekaari -luonnoksen lausunnoista. [verkkodokumentti] [viitattu 11.12.2016] Saatavissa http://www.lvm.fi/lvm-site62-mahti-portlet/download?did=205637

Liikkuminen palveluna -konsepti maaseudun elinkeinojen ja palveluiden kehittämisen edistäjänä 2016 (VTT) [Yhteenveto työpajan tuloksista] [verkkodokumentti] [viitattu 9.1.2017] Saatavissa http://www.vtt.fi/sites/maaseutumaas/PublishingImages/tulokset/MaaseutuMaaS_1_ty%C3%B6paja_yhteenvedot_2016.pdf

Luoma, A & Ylisiurunen K. 2015. Liikkumisen palveluistamiseen (MaaS) tarvittavan digitaalisen datan inventaario kasvukäytävällä. [verkkodokumentti] [viitattu 1.12.2016] Saatavissa http://suomenkasvukaytava.fi/wp-content/uploads/2015/08/Suomen_kasvuk%C3%A4yt%C3%A4v%C3%A4_datainventointiselvitys2015_VALMIS.pdf

MaaS Global 2016 [verkkosivu] [viitattu 12.12.2016] Saatavissa https://whimapp.com/fi-fi/

Moovel North America 2016. [verkkosivu] [viitattu 12.12.2016] Saatavissa https://www.moovel.com/intl/en

O'Neill, S. M. & Teal, R. F. (2013) Standardizing data for mobility management. (62. Transportation Research Board) [verkkodokumentti] [viitattu 14.1.2017] Saatavissa http://www.trb.org/Publications/Blurbs/170080.aspx

Pihlajamaa, O. Heino, I. & Vilkman, A. 2013. Multi-Service Architecture for mobility services (VTT Technology 142, Espoo).

Tampereen yliopisto, Mattersoft 2015. Raportti: Liikkuminen palveluna - esiselvitys [verkkodokumentti]. [viitattu 17.10.2016] Saatavissa http://www.hermiagroup.fi/@Bin/1800495/Liikkuminen%20palveluna%20-%20Loppuraportti%20-%20v2%20Final.pdf

Tuup 2016 [verkkosivu] [viitattu 12.12.2016] Saatavissa http://tuup.fi/

VTT 2016. Liikkuminen palveluna -konsepti maaseudun elinkeinojen ja palveluiden kehittämisen edistäjänä [verkkodokumentti] [viitattu 31.1.2017] Saatavissa http://www.vtt.fi/sites/maaseutumaas/PublishingImages/tulokset/MaaseutuMaaS_1_ty%C3%B6paja_yhteenvedot_2016.pdf