

TUTKIMUSRAPORTTI

VTT-CR-02271-17

Ratikka kohtaa digitalisaation - Ideoita maailmalta ja niiden hyödyn- täminen Tampereella

Kirjoittaja: Merja Penttinen

Luottamuksellisuus: julkinen

Raportin nimi	
Ratikka kohtaa digitalisaation	
Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot	Asiakkaan viite
Tampereen kaupunki, Mika Kulmala	
Projektin nimi	Projektin numero/lyhytnimi
Ratikka kohtaa digitalisaation - Ideoita maailmalta ja niiden hyödyntäminen Tampereella	TramITS
Raportin laatija(t)	Sivujen lukumäärä
Merja Penttinen	40
Avainsanat	Raportin numero
Raitiotie, Tampere, digitalisaatio, joukkoliikennepalvelut	VTT-CR-02271-17
Tiivistelmä	
<p>Tämän hankkeen tavoitteena oli tuottaa Tampereen kaupungille tietoa siitä, miten digitalisaatio täydentää toteutettavaa raitiotiehanketta, millaisia palveluja digitalisaatio mahdollistaa, miten joukkoliikenteen houkuttelevuutta voidaan parantaa palveluiden keinoin ja millaisia muita älykaupunkiratkaisuja maailmalla on viimeisen vuoden aikana otettu käyttöön.</p> <p>Digitalisaatio ja sen mahdollistamat uudet palvelut sekä automaation asteittainen lisääntyminen muokkaavat liikennejärjestelmää vähitellen. Kaupunkiliikennettä pitäisikin tarkastella entistä enemmän kokonaisuutena, jossa eri kulkutavat, niihin liittyvät palvelut ja jatkossa todennäköisesti entistä enemmän jaetut resurssit toimivat saumattomasti yhteen. Entistä kattavampi ja ajantasainen tieto on perustana sekä toimivalle ja ajantasaiselle liikenteen ohjaukselle että laadukkaalle matkustajainformaatiolle.</p> <p>Avoin data, avoimet rajapinnat ja monet sovelluskehittäjät mahdollistavat monipuoliset palvelut. Toisaalta, on hyvä valmistautua myös miettimään, mikä kaikki data voi olla avointa, ja missä menee yksityisyyden suojan raja. Myös yksityisten ihmisten tuottaman tiedon osalta joudutaan miettimään sitä, miten tietoa voidaan hyödyntää, ja millä ehdoilla yksityisten käyttäjien raporttoimia havaintoja voitaisiin jopa käyttää liikene/matkustajatiedotuksen osana.</p> <p>Uudet toimijat ja uudet monenlaiset palvelut ovat mahdollisuus. Toisaalta, käyttäjä, eli kaupungissa liikkuja, voi olla joskus myös "hukassa" suuren palvelujen ("appsien") tarjonnan takia. Käyttäjän kannalta ideaalista olisikin, että hän saisi kaikki liikkumiseensa liittyvät tiedon kootusti ja että eri vaihtoehtojen vertailu olisi mahdollisimman helppoa. Myös kulkutapavaihtoehtojen vaikutukset voisivat kiinnostaa ainakin osaa liikkujista. Erilaisilla kilpailuilla ("gamification") voidaan kannustaa toivottavaan kaupungissa liikkumiseen niin, että koko järjestelmän käyttö olisi optimaalista. Viimeistään automaattiautot voidaan ohjata valitsemaan verkon kannalta optimaalinen reitti.</p> <p>Liikennejärjestelmä muuttuu palvelu kerrallaan ja käyttäjät muuttuvat vähitellen. Uusi sukupolvi tottuu erilaiseen liikkumiseen kuin edeltäjänsä. Odotukset raitiotien matkustajamäärästä ovat aika korkeita. Onkin hyvä varmistaa monenlaisten palveluiden ja muiden joukkoliikenteen houkuttelevuutta parantavien keinojen avulla se, että mahdollisimman moni valitsisi tulevaisuudessa joukkoliikenteen. Vaihdonmatkat ja sujuvat matkaketjut ovat tulevaisuutta.</p>	
Luottamuksellisuus	julkinen
Espossa 7.7.2017	
Laatija	Tarkastaja
{Merja Penttinen, tiimipäällikkö}	{Veli-Matti Lahti, asiakaspäällikkö}
	Hyväksyjä
	{Tuula Mäkinen, Vice President}
VTT:n yhteystiedot	
veli-matti.lahti@vtt.fi , Merja.penttinen@vtt.fi	
Jakelu (asiakkaat ja VTT);	
Tampereen kaupunki, VTT	
<p><i>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i></p>	

Alkusanat

Tämä työ aloitettiin jo vuonna 2015. Tuolloin valmistelijoina olivat kaupungin ohella VTT:ltä Karri Rantasila ja Aki Lumiaho. Aki vastasi myös työn tarkemmasta suunnittelusta sekä työpajojen järjestämisestä. Vuonna 2016 kesätyöntekijänä toiminut Niilo Ciriaco puolestaan avusti työpajojen raportoinnissa sekä aloitti kansainvälisen uutiskoosten tekemisen. Lisäksi VTT:llä työssä avustivat viimeistelyvaiheessa Lasse Nykänen ja Veli-Matti Lahti.

Hankkeen tavoite muuttui ajan kuluessa vastaamaan tilaajan tämänhetkistä tarvetta. Rai-tiotiepäätös ennätettiin tehdä jo aiemmin, ja nyt tarkoituksena olikin etsiä ja raportoida uusia kaupunkiliikenteeseen, digitalisaatioon ja liikenteen palveluihin liittyviä uutisia maailmalta.

Tässä vaiheessa suuret kiitokset kuuluvat tilaajalle, Mika Kulmalalle, pitkämielisyydestä raportin kanssa. Lisäksi Liikenneviraston Risto Kulmalan viikoittaiset uutiskoosteet mahdollistivat myös tämän raportin sisällön ajantasaisuuden.

Espoossa 7.7.2017

Merja Penttinen

Sisällysluettelo

Alkusanat	2
Sisällysluettelo.....	3
1. Johdanto.....	4
2. Tavoite.....	5
3. Tampereen raitiotiehankkeen yleiskuvaus.....	6
3.1 Raitiotiehankkeen tavoitteet ja hyödyt.....	6
3.2 Raitiotiehankkeen vaiheet.....	6
3.3 Raitiotiepysäkit ja vaunut	7
3.4 Liikennejärjestelmävaikutukset	8
4. Rajaukset ja menetelmät.....	8
5. Tulokset.....	9
5.1 Tuloksia pidetyistä työpajoista	9
5.1.1 Yleistä.....	9
5.1.2 Kootut ideat.....	9
5.1.3 Käyttötapausesimerkit, skenaariot	13
5.2 Yleiskatsaus maailman raitiotiehankkeisiin	16
5.2.1 Yleistä.....	16
5.2.2 Käytössä olevat liikenteen ohjausjärjestelmät	17
5.2.3 Maksujärjestelmät.....	17
5.2.4 Hankkeiden rahoitus	17
5.2.5 Päätrendit ja kehityskohteet	18
5.2.6 Mahdollisia haasteita	19
5.2.7 Tulevaisuuden näkymiä	20
5.3 Maailman uutiskoosteen (2016 - 2017) tärkeimpiä löytöjä.....	21
5.3.1 Kaupunkiliikenteen uusia trendejä.....	21
5.3.2 Multimodaali matkustaminen.....	28
5.3.3 Käyttäjien tuottaman tiedon hyödyntäminen.....	30
5.3.4 Reaaliaikaisia liikennepalveluja.....	33
5.3.5 Esteetöntä liikkumista	34
5.3.6 Muut älykaupunkipalvelut.....	35
5.3.7 Kuljettajille suunnattuja palveluja:	35
5.3.8 Pelillistämisestä (gamification) apua kaupunkiliikenteessä?.....	36
5.3.9 Maksujärjestelmiä	38
6. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	39
Lähdeviitteet.....	40

1. Johdanto

Tampereen kaupunki kasvaa nopeasti. Väestökasvu on ollut keskimäärin 2 000 uutta asukasta vuosittain jo yli 20 vuoden ajan. Lisäksi Tampereen kehyskunnat ovat kasvaneet jopa Tampereen kaupunkia nopeammin. Kasvun ennustetaan jatkuvan edelleen, ja vuoteen 2040 mennessä Tampereen kaupungin väestön on ennustettu kasvavan 58 000 asukkaalla ja kaupunkiseudun väestön 109 000 asukkaalla. (Merikallio&Takamaa, 2016)

Tehtyjen selvitysten perusteella Tampereen kantakaupungissa on sellaisia alueita, joissa nykyinen kaupunkirakenne sallii tiivistämisen. Toisaalta kaupungin reunoille voidaan rakentaa uusia tiiviitä alueita. Raitiotie mahdollistaa joukkoliikenteen korkean palvelutason tiivistyvällä kaupunkiseudulla. Tampereen kaupunginvaltuuston 16.6.2014 hyväksymän yleissuunnitelman mukainen raitiotielinjasto yhdistää Tampereen kaupungin ja samalla koko kaupunkiseudun tiheimmin asutut alueet, keskeiset työpaikka-alueet ja lähes kaikki keskeiset seudulliset ja valtakunnalliset käyntikohteet. (Merikallio & Takamaa, 2016).

Raitiotien suunnittelulla tavoitellaan siis korkeatasoista ja suurikapasiteettista joukkoliikennettä, jolla on mahdollista tukea kaupunkirakenteen tiivistämistä kestäväällä tavalla. Raitiotie on nyt suunniteltu Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmän kuormittuneimmalle osuudelle. (Tampereen kaupunki, 2017)

Kaupunkiseudun tulevaisuuden tavoitteeksi on asetettu, että bussiliikenteen laatuikäytävät, lähijuna ja katuverkossa kulkeva moderni kaupunkiraitiotie muodostavat Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmän, jossa hyödynnetään tehokkaasti eri joukkoliikennemuotojen parhaita ominaisuuksia. (Tampereen kaupunki, 2017)

Raitiotien varrella ja pysäkkiympäristöissä kehitetään maankäyttöä ja tutkitaan täydennysrakentamista. Pysäkkiympäristöt tarjoavat hyvät edellytykset niiden kehittämiseksi alueina, joilla eri toiminnot ja kulkumuodot kohtaavat. (Tampereen kaupunki, 2017)

Tampereen kaupunginvaltuusto hyväksyi raitiotien yleissuunnitelman. Suunnittelusta vastaavat projektiallianssina (*Raitiotieallianssi*) Tampereen kaupunki, VR Track Oy, YIT Rakennus Oy, Pöyry Finland Oy ja Ratatek Oy. Raitiotiehankkeen kehitysvaihe päättyi vuoden 2016 aikana. (Tampereen kaupunki, 2017)

Tampereen kaupunginvaltuusto päätti 7.11.2016, että raitiotien ensimmäisen osan infrastruktuuri eli varikko Hervantaan ja rata välille Hervanta - keskusta - TAYS rakennetaan toteutus suunnitelman mukaisesti. Myös toisen osan tavoiteaikataulu hyväksyttiin. Raitiotiejärjestelmän toteutusmalliksi valittiin osakeyhtiö. (Tampereen kaupunki, 2017)

2. Tavoite

Tämän selvityksen alkuperäisenä tavoitteena oli koota tietoa raitiotiepäätöksen tueksi siitä, miten Tampereen raitiotiehanke tukee liikenteen digitalisaation kehitystä ja toisaalta, miten digitalisaatio tukee joukkoliikenteen, erityisesti raitiotieliikenteen kehitystä ja joukkoliikenteen houkuttelevuutta. Lisäksi tavoitteena oli selvittää,

- minkälaisia kehitysmahdollisuuksia digitalisaation ulottaminen raitiotiehankeeseen luo tulevalle liikennejärjestelmälle,
- miten raitiotiehanke voi toimia digitalisaation kehitysalustana,
- miten raitiotiehankeen ja digitalisaation yhdistäminen edesauttaa elinkeinoelämän liiketoimintamahdollisuuksia,
- miten raitiotiehanke täydentää liikenteen automatisaatiota ja "liikenne palveluna" -konseptia (MaaS), ja
- miten digitalisaatio raitiotietä täydentävänä suunnittelun ja toteutuksen lähtökohtana auttaa raitiotien toteutuksesta vastaavaa allianssia.

Koska selvityksen aikataulu venyi, ja päätös raitiotiehankeesta tehtiin jo selvityksen ollessa vielä kesken, selvityksen päätavoite mukautettiin uuteen tilanteeseen. Hankkeen lopullisena tavoitteena olikin tuottaa tietoa siitä, miten digitalisaatio täydentää toteutettavaa raitiotiehankeä, millaisia palveluja digitalisaatio mahdollistaa, miten joukkoliikenteen houkuttelevuutta voidaan parantaa palveluiden keinoin ja millaisia muita älykaupunkiratkaisuja maailmalla on viimeisen vuoden aikana otettu käyttöön.

3. Tampereen raitiotiehankeen yleiskuvaus

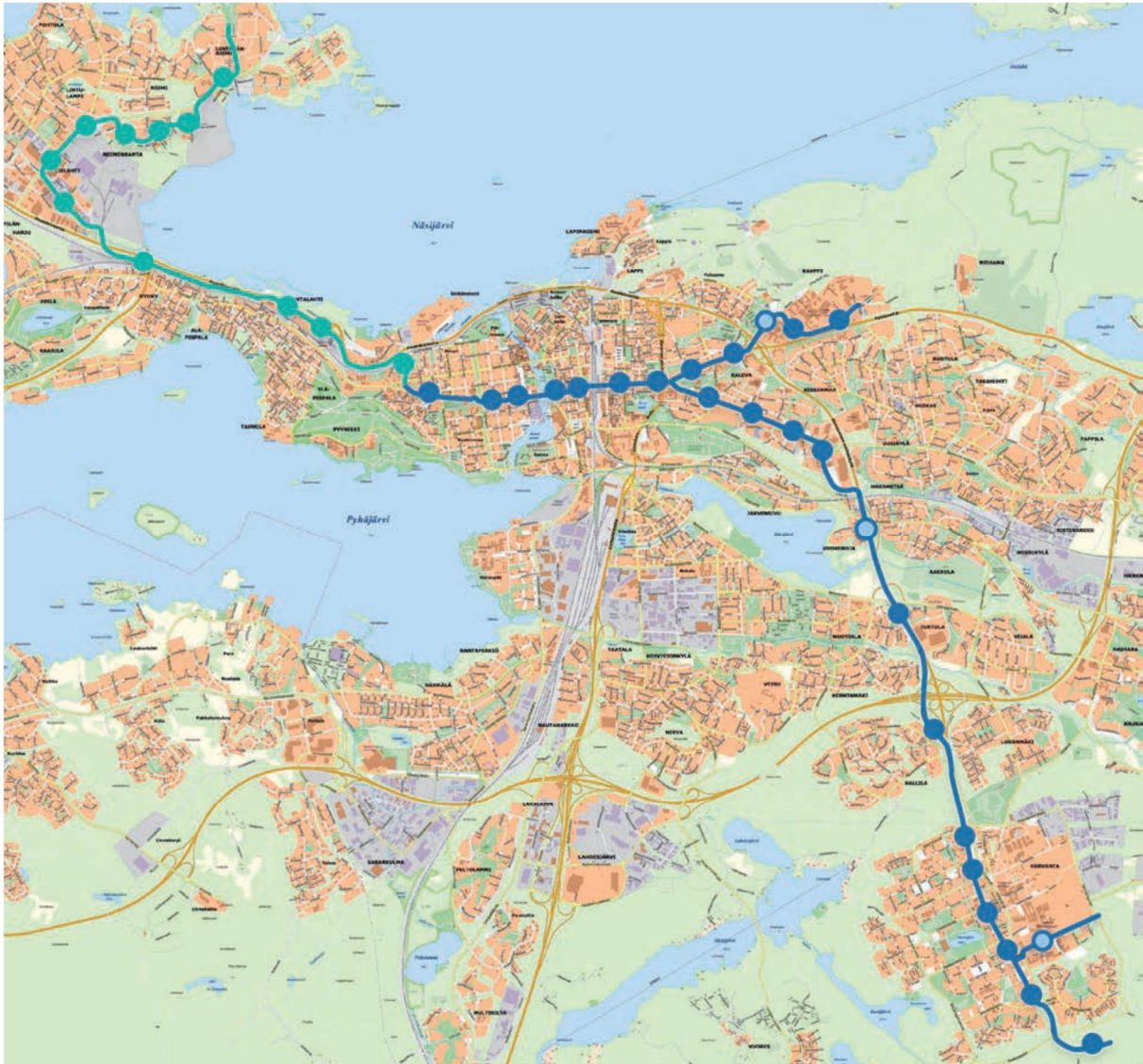
3.1 Raitiotiehankeen tavoitteet ja hyödyt

Tampereen kaupunki on arvioinut saavansa raitiotiehankeen toteuttamisesta ainakin seuraavanlaisia hyötyjä (Merikallio ja Takamaa, 2016; Raitiotieallianssi, 2016).

- Tampereen keskustan asema vahvistuu sekä valtakunnallisena solmupisteenä että kaupungin toiminnallisena ytimenä.
- Saavutettavuus ja joukkoliikenteen palvelutaso paranevat:
 - o matkat keskustaan ja keskustassa helpottuvat
 - o asuinalueiden, työpaikkojen ja virkistysalueiden saavutettavuus paranee
 - o yksilöllisten kuljetuspalvelujen tarve vähenee (vaunut esteettömiä)
- Joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa, liikenteen energiankulutus ja päästöt vähenevät
- Raitiotiehanke toimii samalla alustana uusien älykkäiden palvelujen kehittämiseksi
- Hanke työllistää ja kohdistaa valtion investointirahaa kaupunkiseudulle.

3.2 Raitiotiehankeen vaiheet

Raitiotien rakentaminen on jaettu kahteen vaiheeseen (Kuva 1). Vaiheen 1 rakentamisen on arvioitu kestävän neljä vuotta. Rakentaminen aloitetaan vuonna 2017 useassa kohteessa. Raitiotieallianssi vastaa raitiotien rakentamisen aikaisien liikenteen poikkeusjärjestelyjen suunnittelusta ja toteutuksesta (Raitiotieallianssi, 2016).



Kuva 1. Tampereen raitiotien vaiheet 1 (sininen) ja 2 (vihreä) (Raitiotieallianssi, 2016).

3.3 Raitiotiepysäkit ja vaunut

Raitiotien ensin toteutettavalle osalle rakennetaan 22 raitiotiepysäkkiparia sekä yksi keskilaituripysäkki. Näistä yhdeksän pysäkkiä toimii vaihtopysäkkeinä, jolloin bussit käyttävät raitiovaunujen kanssa samoja laitureja, mutta tyypillisesti laiturin vastakkaiselta puolta. Pysäkit toteutetaan esteettömiksi ja niille rakennetaan näkövammaisten liikkumista helpottava reititys. Pysäkeille rakennetaan tarvittavat tietoliikenne- ja sähkökaapeloinnit. (Raitiotieallianssi, 2016)

Tampereelle tulevien raitiovaunujen pituus on 37 metriä ja matkustajakapasiteetti noin 240 matkustajaa. Matkustajakapasiteetiltaan yksi raitiovaunu vastaa siis suunnilleen kolmea tavallista kaupunkilinja-autoa. Pysäkkien suunnittelussa ja toteutuksessa varaudutaan lisäksi pidempiin, eli 47-metrisiin vaunuihin.

3.4 Liikennejärjestelmävaikutukset

Raitiotien *vuoroväliksi* on suunniteltu tiheimmillään 7,5 minuuttia, eli kahdeksan vuoroa tunnissa. Tavoitteena on se, ettei matkustajan tarvitse katsoa aikataulua, vaan hän voi olettaa raitiovaunun saapuvan pysäkillä muutamassa minuutissa (keskimääräinen odotusaika laskeaan suunnitelmissa olevan vuorovälin puolikas, eli tässä tapauksessa 3 min 45 sek.). Sunnuntaisin ja arki-iltoina vuoroväli on 15 minuuttia ja yöliikenteessä 30 - 60 minuuttia. Liikennesuunnitelmissa on laskettu, että yksi raitiovaunu korvaa kolme linja-autoa tai 185 henkilöautoa. (Raitiotieallianssi, 2016)

Raitiotie muuttaa Tampereen seudun *joukkoliikennejärjestelmää*. Sen vaikutusalueella olevat bussilinjat sovitetaan raitiotielinjoihin ja niiden vuoroväliin. Päällekkäisyydet pyritään karsimaan pois. Bussijärjestelmän tulee kuitenkin toimia entisellään siihen saakka, kunnes raitiotie aloittaa toimintansa. Tämä voi aiheuttaa haasteita rakennusaikana. (Raitiotieallianssi, 2016)

Kaikissa Tampereelle tulevissa raitiovaunuissa on GPS-paikannin, matkapuhelinverkkoliittymä ja lähetin, joiden avulla tieto vaunun sijainnista voidaan lähettää reaaliajassa *matkustajätietojärjestelmään* ja liikenteen valvontakeskukseen. Vaunujen sisällä on lisäksi informaationäytöt, joilla voidaan esittää vapaamuotoista teksti- ja kuvainformaatiota. (Raitiotieallianssi, 2016)

Raitiotie tulee osaksi joukkoliikennejärjestelmää, ja aiheuttaa muutoksia olemassa oleviin bussilinjoihin. Osa tulevista muutoksista on ajateltu toteutettaviksi vaiheittain raitiotien käyttöönoton jälkeen. Tampereen joukkoliikenteessä on kaksi aikataulukautta, eli kesä- ja talvi-kausi. Isot muutokset voivat olla helpointa toteuttaa aikataulukauden vaihteessa. Joukkoliikenteen *palvelutason* odotetaan paranevan jopa 800m säteellä raitiotiepysäkeistä, sillä raitiotiematkojen matka-ajat ovat luotettavia ja aikatauluriippuvuus vähenee. Vaunut pysähtyvät automaattisesti jokaisella pysäkillä. Liikenteen erottelun ansiosta voidaan olettaa, ettei bussiliikenteelle tyypillistä ketjuuntumista tapahtuisi. Erityisryhmien liikkuminen helpottuu. (Tampereen kaupunki, 2016)

On arvioitu (Tampereen kaupunki, 2016), että vuonna 2025 raitiovaunuilla tehdään 55 000 matkaa vuorokaudessa. Joukkoliikenteen matkojen määrän odotetaan nousevan noin kymmenellä prosentilla, ja henkilöautolla tehtävien matkojen puolestaan vähenevän noin 7000 matkalla vuorokaudessa. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa näin 15,7%:sta 17,5%:iin. Raitiotien on lisäksi arvioitu parantavan liikenneturvallisuutta (Tampereen kaupunki, 2016).

Entistä suurempi osa joukkoliikennematkoista muuttuu vaihdollisiksi (15% -> 22%). Raitiovaunujen ja bussiliikenteen aikataulut sovitetaan toisiinsa odotusajan minimoimiseksi. Kateuille vaihtopysäkeille tulee erilaisia liikkumista helpottavia palveluja ja muita kaupallisia palveluja. Pysäkeille tulee lisäksi liityntäpysäköinti pyörille. (Tampereen kaupunki, 2016)

4. Rajaukset ja menetelmät

Tämän selvityksen tarkoituksena on kuvata yhtäältä raitiotien mukanaan tuomia mahdollisuuksia liikenteen uusille palveluille ja toisaalta digitalisaation tuomia mahdollisuuksia raitiotielle/liikennejärjestelmän kehittämiseksi, ja joukkoliikenteen houkuttelevuuden parantamiselle. Vaikka tämän raportin alussa on taustaksi kuvattu raitiotiehanketta yleisesti, sitä ei raportissa analysoida sen pidemmälle. Lukijalle halutaan tuoda yleiskuvaus hankkeesta ja sen etenemissuunnitelmista ja taustoista. Lisätietoja hankkeesta ja sen yksityiskohtaisista suunnitelmista saa parhaiten raportin lopussa mainituista lähteistä.

Tässä raportissa esitetty kotimainen aineisto kerättiin jo projektin alkuvaiheessa, marras-kuussa 2015 asiantuntijatyöpajassa osana ITS Factoryn kehitysfoorumia. Kehitysfoorumiin kutsuttiin tilaajan kanssa yhdessä valitut älykkään liikenteen toimijat eli alan yritykset, tutkimusorganisaatiot ja virkamiehet sekä Raitiotieallianssin yhteyshenkilöt.

Hankkeen aikataulun ja sitä kautta tavoitteiden muututtua raportin pääasialliseksi tiedonkeruumenetelmäksi tuli kuitenkin laaja kirjallisuus- ja uutiskatsaus. Katsauksessa käytiin läpi älyliikennealueen kattavat uutiskoosteet vuoden 2016 sekä alkuvuoden (tammi - maaliskuu) 2017 ajalta. Lisäksi koostetta täydennettiin vuoden 2017 maaliskuussa valmistuneella (maksullisella) Global Light Rail Projects Report 2017 -yhteenvedolla. (Global Mass Transit Research, 2017).

5. Tulokset

5.1 Tuloksia pidetyistä työpajoista

5.1.1 Yleistä

Tampereen kannalta uuden raitiotiejärjestelmän rakentaminen Suomeen ja Tampereelle luo ainutkertaisen tilaisuuden yhdistää perinteistä kaupunkiraideliikennettä aivan uudella tavalla lähitulevaisuuden uudenlaisen liikennejärjestelmän kanssa. Hanke parantaa joukkoliikenteen palvelutasoa ja käyttöä, sekä samalla edistää digitalisaation laajaa käyttöönottoa. Samalla mahdollistetaan rajatulle alueelle (= kaupunki- ja/tai kaupunginosa-tasolla) ainutlaatuinen älykkään kaupungin kokeilu- ja kehittämisympäristö.

Alle on koottu vuoden 2015 työpajoissa kerättyjä ajatuksia siitä, miten tamperelaiset kaupunkiraideliikenteestä kiinnostuneet ja siihen sitoutuneet tahot näkivät mahdollisuudet yhdistää kaksi eri sukupolven ratkaisua eli digitalisaation ja raitiotien ja toisaalta olemassa olevan joukkoliikennejärjestelmän palvelemaan uuden sukupolven joukkoliikennematkustamista.

Alla esiteltävät ajatukset ja ideat on jaettu kuuteen eri ryhmään sen perusteella, kuka tai mikä on se primääri kohde/toimija, johon ajatukset ensisijaisesti liittyvät: asiakas, kuljettaja, kaupunki, (joukkoliikenteen ja/tai kaupungin) palvelut, (joukkoliikenteen tilaan liittyvä) tieto, ja (raitiomatrustajan) turvallisuus.

5.1.2 Kootut ideat

Asiakkaan, eli joukkoliikennematkustajan kannalta tärkeimpiä ideoita olivat:

Ajantasainen tieto, palvelutaso ja esteettömyys:

- Ajantasainen tieto raitioliikenteen toiminnasta, aikataulusta, vaunujen tuloajasta pysäkillä ja kuormituksesta (istumapaikoista, tilasta),
- Asiakkaille tarjotaan joustavat vaihdot ja vaihtopaikkojen tila- ja kulkujärjestelyt siten, että erityisryhmien tarpeet on huomioitu.
- Annetaan joukko- ja raitioliikenteen matkustajille ajantasaista tietoa, jonka avulla he voivat suunnitella työ-, asiointi-, vapaa-ajan- ja vierailumatkansa siten, että hän pääsee ”kuivin jaloin” kotoa kohteeseensa joukkoliikenteellä.

Lippujärjestelmä:

- Yhteinen lippujärjestelmä, jossa asiakas voi yhdellä joukkoliikennelipulla käyttää raitioliikenteen ja rautatieliikenteen palveluita.

Uudet palvelut ja kehitysympäristö:

- Living Lab -tyyppinen yhteistyö tulevien käyttäjien, kehittäjien ja operoijien välillä jo suunnittelu- ja toteuttamisvaiheissa, sisältää myös vuorovaikutteisen palautekanavan suunnittelijoihin ja kehittäjiin.
- Pysäkkien brändäys pysäkin nimen, sijainnin, maamerkkien ja/tai lähiympäristön perusteella, pysäkkien elävöittäminen digitalisaation keinoin relevantilla, ajankohtaisella ja raitioliikenteen käyttäjille kohdistetulla ja heitä kiinnostavalla tiedolla
- Älykäs katu- ja kävelytievalaistus raitiovaunun ja kävelijän etenemisen mukaan, jolloin tehokasta valaistusta ohjataan sille reitin osalle, johon vaunu tai kävelijä seuraavaksi on menossa.
- ”Sykkivä vaunu”, joka kertoo ympäristössä ja pysäkillä olijolle jonkin mittarin mukaista vallitsevaa tilaa, esimerkiksi vaunun kuormitusta, säätötilan muutosta, tms.

Vieraspaikkakuntalaista ja joukkoliikennettä harvemmin käyttäviä auttavat palvelut:

- Satunnaisen matkailijan tiedoksi ja muiden mielenkiinnon virikkeeksi tietoa vaunussa siitä, missä ollaan, mitä pysäkkiä lähestytään, minkälaisia kohteita on lähiympäristössä ja seuraavan pysäkin vaihtoyhteydet busseihin ja juniin.
- TAYS:in linjalla tarjotaan matkustajille vuorovaikutteista tietoa oikeasta kävelyreitistä pysäkillä ilmoittautumispaikkaan.

Kaupungin ja yhteiskunnan kannalta merkittäviä asioita ovat:

- Kaupunkiliikenteen ruuhkien ennakoiminen, tasaaminen ja ruuhkien vähentäminen aikataulu- ja linjasuunnittelulla sekä joustavilla lipputuotteilla ja hinnoittelulla. Joukkoliikenteen kulkutapaosuuden kasvattaminen.
- Ajantasaisen tiedon saaminen raitioliikenteen tilasta (viivästymiset, hälytykset, vaihtoyhteydet, jne.), ja niihin reagoiminen sekä ongelmista tiedottaminen.
- Kokonaisvaltainen kaupunkilaisten liikkumistarjonta mukaan luettuna kannustaminen kestäviin liikkumismuotojen käyttämiseen.
- Raitioliikenteen yhdistäminen kiinteäksi osaksi liikenne palveluna -konseptia ja siihen liittyvä tieto seurannan ja clearingin välineenä (vaihtajat, kulkumuodot, hinnoittelu, tulojako). Matkaketjujen tukeminen ja esimerkiksi sähköautojen latausmahdollisuus raitioliikenteen merkittävimmillä pysäkeillä.
- Raitioliikenteen kolmiulotteisen tietomallin hyödyntäminen autokoulujen, koululaisten, aikuis-/vanhusväestön keskuudessa: näin käytät raitiovaunuja, näin otat huomioon raitiovaunun kaupunkiliikenteessä.

- Tärkeät vaihtopysäkit rakennetaan ensin ja etupainotteisesti, lisätyn todellisuuden keinoin havainnollistetaan raitio liikennettä matkustajan ja autoilijan silmin pysäkeille tullessa ja pysäkit lähtiessä.
- Pelillistäminen, sitouttaminen, insenttiivit, kanta-asiakasedut. Raitiovaunujen käyttäminen liikkuvina testialustoina, uusien palveluratkaisujen kehitysympäristönä ja liikennejärjestelmän kokeiluissa.

Kuljettajan kannalta merkittäviksi asioiksi nousivat:

Kuljettajan ajotehtävän tukeminen

- Muiden liikennemuotojen tietojen saaminen kuljettajalle. Näin kuljettaja osaa ennakoita tulevia liikennetilanteita.
- Ajonopeuden optimointi tilanteeseen sopivaksi, ottaen huomioon aikataulun tilanteen (edellä, myöhässä) sekä taloudellisen ajon. Älytoimintojen käyttäminen vaunuissa: ACC-ominaisuuden käyttäminen aikataulussa pysymiseen sekä törmäyksien välttämiseen.

Koulutus ja kokeilut

- Hyvä opastus uusien toimintojen käyttöön, taloudelliseen ajamiseen ja ajonaikaista sähköisesti.
- Vaunun käyttö avoimena anturialustana; kokeiluja, demoja sekä pilotteja.
- Häätätilannetoimintaan ja –toimenpiteisiin valmistautuminen sekä hyvä koulutus esimerkiksi VR:ää käyttämällä.
- Kuljettajaesitykset matkustajille.

Palveluntarjoajan kannalta seuraaviin asioihin kannattaa kiinnittää huomiota:

Liikkumisen sujuvuus

- Eri laisten tapahtumien tekeminen helpoksi niin satunnaiselle käyttäjälle kuin vakioasiakkaalle: lipun ostaminen, liityntäparkki ja ratikkalippu.
- Sovellus, josta näkyy raitiovaunun täyttöaste matkan aikana. Sovelluksessa voisi olla helposti käyttöön otettava profiili, jossa räätälöintimahdollisuuksia paikallisille ja satunnaisille matkustajille. Multimodaalisuus reitinopastuksessa, mikä ottaisi huomioon niin jalankulkijat kuin autotkin. Muistutuksen lisääminen itselleen, jotta ehtii ajoissa raitiovaunuun.
- Rakentamisen aikainen sovellus, joka näyttää joukkoliikenteen poikkeusjärjestelyt ja opastaa kaikkia liikennemuotoja parhaille reiteille.
- Vaunujen yhteen kytkeminen kapasiteetin kasvattamiseksi.
- eCityBike-pyöräriä saatavaksi raitiovaunujen pysäkeille ja tarvittaessa niiden siirtopalvelu. Mahdollisuus sähköajoneuvon lataamiseen pysäkeillä, mahdollistaen saumattoman liikkumisen kulkuvälineestä toiseen.

Muut palvelut:

- Tuote- ja palvelumainonta vaihtopysäkkien lähellä sijaitsevista palveluista ja muu paikkasidonnainen mainonta.
- Pysäkkien yksilöinti erilaisilla palveluilla ja teemoilla. (Digi)taiteen mukaan ottaminen jo suunnitteluvaiheessa.
- Kuvantunnistuksella sekä tarvittaessa myös kuljettajan havainnoilla pysäkkien ja katojen kuntoarviointi. Sensorien käyttö myös erilaisten käyttäjätarpeiden tunnistamiseksi, esimerkiksi pyörätuoliasiakkaat.
- Crowdsourcing palveluiden tietolähteenä.
- Mahdollisuus jonottaa vuoronumeropalveluihin jo raitiovaunusta matkan aikana.
- Mediatarjonta matkan aikana ja uusien formaattien kehittäminen juuri raitiovaunumatkoja varten. Median muokkaaminen matka-ajan mukaan tai esimerkiksi keskustan tai päätepysäkin etäisyyden mukaan.
- Vaunuissa infonäytöt, joista näkee matkustustilanteen. Mahdollisuus lisätä kolmannen osapuolten sovelluksia näytöille. Digitaalinen myyntiseinä vaunussa ja noutopiste vaihtopysäkeillä.

Huomionarvoiksi seikoiksi **tietoon liittyen** nousivat:

Tiedon kerääminen ja jakelu

- Infrastruktuurin kuntotietoja automaattisesti ylläpitäjän tietoon.
- Vaunun ”sykemittari”, joka kerää tietoa ja kertoo mitä vaunu ”tuntee”.
- Somessa kuunteleminen kaupunkisuunnittelun lähtötiedoksi. Paikkatietojärjestelmän käyttäminen rajaamaan oikeat henkilöt.
- Avointa ja vahvistettua tietoa palveluntarjoajille: missä henkilö jää pois, minne hän on menossa, mitä palveluja hän tarvitsee.
- Avoin data sovelluskehittäjille. Avoimen tiedon rajapinnat ja reaaliaikainen tieto fokuksessa.

Tietoa kuljettajalle

- Kuljettajalle tietoa liityntäpysäkkiä lähestyvistä busseista.

Tietoa matkustajille

- V2X-palvelu vaunun lähestymisestä. Reaaliaikaista tietoa aikataulusta ja ennusteita, sekä mahdollisesti myös graafisia näyttöjä näihin liittyen.
- WiFi koko raitiovaunun kattamalla reitillä.
- Pysäkkitoiminnot ja palvelut yhteen nidottuina. Liityntäpysäköintipaikkojen varaustilanne ja varaaminen. Avoin aikataulu-/reittikomponentti sähköisiin palveluihin, kuten ajanvaraus. Hyvä opastus pysäkeille.

- Erilaiset vaunujen tiedot kuten vaunujen kuormitusaste (myös pyöräpaikat ja erikoispaikat) ja matkustajien määrä.

Turvallisuuteen liittyvät työpajoissa esille nousseet aiheet olivat:

Liikenneturvallisuus:

- Jalankulkijan ja pyöräilijän automaattinen tunnistus, jarrutus ja hätäpysähdys. Kiihtyvyyteen vaikuttaminen, jotta hidastus- ja kiihdytyshuippuja voidaan tasata. Lasten ja vanhusten huomioon ottaminen automaattisesti kiihdytyksen voimakkuudella.
- Autojen ja raitiovaunujen keskinäinen kommunikointi. Raitiovaunujen ja hälytysajoneuvojen kommunikointi.
- Liikennevaloilla ohjenupeuden säätämistä.
- Reaaliaikaisen datan kerääminen.

Yleinen järjestys ja matkustajien turvallisuus:

- Järjestyksen pito vaunuissa. Häiriökäyttäytymisestä ilmoittaminen mobiilitse ensin valvomoon, josta sitten ilmoitetaan kuljettajalle. Äänimaailman käyttäminen valvonnassa: ääniohjatut kamerat, äänenpainon tunnistus kameroiden ohjaamisessa.
- Älykäs valaistus pysäkeille. Raiteiden merkintä LED-valoilla vaunun etenemisen mukaan.
- Yhdistetty tilannenäkymä liikenteestä ja raitiovaunuista.
- Käyttäjien vikailmoitukset mobiilitse.
- Rataverkon varustaminen tarkoituksenmukaisilla sensoreilla, kuten hahmontunnistukseen perustuvat hälytysjärjestelmä tai häiriötilanteiden tiedotus kuljettajille.
- Reaaliaikaisen datan kerääminen.

5.1.3 Käyttötapausesimerkit, skenaariot

Asiantuntijatyöpajojen lisäksi hankkeessa kuvailtiin käyttötapausten (skeenarioiden) avulla raitiovaunun käyttöä asiakkaan (matkustaja), kaupungin ja kuljettajan näkökulmista.

Asiakas

Työmatkailija aloittaa matkansa kotoa tarkistamalla puhelimesta löytyvällä sovelluksella seuraavan ratikan lähtöajan. Lähimmältä pysäkiltä lähtee ratikka 20 minuutin päästä, mutta hieman kauempaa olisi mahdollista päästä jo aikaisemminkin. Asiakas päättää ottaa pyörän alleen ja polkea pysäkille, sillä hän tietää pysäkiltä löytyvän vapaita pyörätelinepaikkoja. Kun asiakas on päässyt pysäkille, hän näkee profiilinsa kerryttäneen voittopisteitä. Niitä saa ratikkaa käyttämällä sekä esimerkiksi pyöräilemällä tai kävelemällä hieman kauempana olevalle pysäkille. Pisteillä asiakkaat voivat kilpailla keskenään, ostaa profiiliinsa hauskoja erikoisominaisuuksia tai vaihtaa niitä etuihin. Asiakas vältti pahimman ruuhka-ajan, joten lippukin oli hieman halvempi. Sovelluksesta asiakas näkee, että ratikka on juuri saapumassa.

Turisti on saapunut juna-asemalle ja huomaa, että on olemassa Tampereen alueella liikkumista helpottava sovellus. (Mahdollisuus on myös käyttää nettiversiota ilman sovelluksen

asentamista). Turisti avaa sovelluksen, vaihtaa kielen englanniksi ja kirjoittaa hotellinsa osoitteen. Sovellus ohjaa asiakkaan helposti pysäkillä, joka on näyttävä ja sopivasti brändätty vastaamaan juna-aseman profiilia. Sovellus tarjoaa turistille myös ruokailupaikkoja lähistöltä. Asiakas jää kuitenkin odottamaan ratikkaa, joka on tulossa hetken kuluttua. Sovellus ilmoittaa, että ratikassa on hyvin tilaa, paljonko lippu maksaa, sekä mikä on pääte pysäkin nimi ja montako pysäkkiä siihen on. Asiakas huomaa erään pienen puutteen liikennejärjestelyissä, ja päättää lähettää siitä helposti palautetta suoraan sovelluksen kautta. Päästyään pääte pysäkillen hän huomaa erään lähikaupan mainoksen pysäkillä. Hänellä sattuu olemaan nälkä, joten hän kipaisee lähikauppaan ostamaan itselleen pienen iltapalan. Mainos neuvoi myös, miten kauppaan pääsee helposti.

Lastenvaunuja työntävä henkilö lähtee seuraavaan ratikkaan (josta on saanut reaaliaikaista tietoa sovelluksesta). Hakua tehdessään hän on valinnut ”esteettömyys” vaihtoehdon käyttöönsä. Tästä lähti tieto sille ratikkalinjalle, jota asiakas haluaa käyttää. Kun ratikka saapuu, se automaattisesti ottaa huomioon pysäkiltä mukaan tulevan lastenvaunuasiakkaan. Matka TAYS:iin on hieman pitkä, joten asiakas päättää ottaa vuoronumeron jo nyt. Järjestelmä ottaa huomioon jäljellä olevan matka-ajan ja arvioi sopivan vuoronumeron. Samoin asiakas pystyy vastaamaan ennakkotietolomakkeeseen matkansa aikana. Kun TAYS:issä asiointi on päätynyt, melko myöhään, asiakas laittaa kotiinpaluun sovellukseensa. Tällä kertaa hänen pitää vaihtaa bussiin loppumatkassa, sillä näin myöhään ei enää mene suoraa yhteyttä. Ratikassa sattuu olemaan kovaääninen henkilö, joka vaikuttaa uhkaavalta. Asiakas laittaa sovelluksesta häiriökäytösilmoituksen. Seuraavalta pysäkiltä nouseekin vaunuun järjestyksenvalvoja, joka pyytää häiritsijää rauhoittumaan. Järjestyksenvalvoja vaihtaa muuttaman sanan asiakkaan kanssa, ja käy ilmi, että he saivat tiedon häiritsijästä myös äänentunnistusohjelmansa avulla. Asiakas jää pois pysäkillään ja pysäkin valaistus menee päälle. Bussi tulee hetken kuluttua ja asiakas pääsee kotiinsa saumattomasti ja turvallisesti.

Kaupunki

Kaupungin tehtävät ratikkaan liittyen alkavat jo ennen varsinaista liikennöintiä. On tärkeää, että ratikka otetaan hyvin vastaan, ja että rakennusvaiheessa ei nouse esiin liian suurta vastarintaa. Rakentamisen aikana voisi olla käytössä sovellus, josta näkyy joukkoliikenteen poikkeusjärjestelyt, ja joka neuvoisi liikennemuotoja vaihtoehtoisille reiteille.

Myös lisättyä todellisuutta voidaan käyttää hyväksi markkinoinnissa, esimerkiksi näyttämällä rakennusvaiheessa ratikkaa ympäristössään. Näin ihmiset pystyvät jo etukäteen ottamaan huomioon, miltä ratikka tulee näyttämään tässä ympäristössä ja miten se tulee näkymään kaupunkimaisemassa. Mikäli rakentamisaikataulu on pitkä, mahdollista on myös aluksi toteuttaa prioriteettipysäkit, jolloin ihmiset pääsevät käyttämään ratikkaa jo ennen sen lopullista valmistumista.

Tärkeää on myös palveluiden kokeellinen käyttöönotto ja testaus ennen varsinaista liikennöintiä, sekä näiden palveluiden mahdollisten havaittujen puutteiden korjaaminen. Esimerkiksi käyttöönotettavan liikkumisoppaan voi julkaista jo rakennusvaiheessa, jolloin palautetta saadaan jo ennen järjestelmän lopullista valmistumista.

Kun raitiotie saadaan käyttöön, on hyvä panostaa niin vaunujen kuin pysäkkienkin imagoon. Esimerkiksi pysäkkien yksilöiminen erilaisin (digi-)taideteoksin parantaisi viihtyisyyttä. Tällä tavalla ympäristö on asiakkaille mieluisa. Vaunuihin asennettavista info-näytöistä on mahdollista näyttää jonkinlaista mediaa, uutishittejä, ensi-iltatrailereita tai kehittää täysin uusi formaatti ratikkamatkoille sopivaksi. Mainoksiakin vaunuissa voi esittää, erityisesti sellaisista yrityksistä, jotka ovat pysäkkien lähistöllä (reaaliaikaisesti). Näin asiakas ja yritys saadaan kohtaamaan.

Tärkeää on myös se, että ruuhkia voidaan välttää. Tähän auttaa aluekohtaisen työaikakulttuurin huomioonottaminen esimerkiksi liikennöinnin lisääminen ruuhka-aikoina tai hintojen sitominen tilastollisiin käyttäjämääriin. Tällöin lipun saisi halvemmalla, kun ei käytä ratikkaa

ruuhka-aikaan. Myös esimerkiksi pyöräilyyn kannustaminen tai sähköautojen latauspaikat voivat auttaa, sillä asiakkaat saavat mahdollisuuden mennä jonkin matkaa pyörällä tai autolla, jolloin paikkoja vapautuu eivätkä kaikki mene näin samoilla linjoilla.

Läpi elinkaaren on hyvä myös tiedottaa eri vaiheiden vaikutuksista, etenemisestä ja mahdollisuuksista vaikuttaa niihin. Erilaiset tavoitteiden toteutusmittarit antavat projektista hyvän kuvan. Esimerkiksi aikataulumittari, josta näkee projektin etenemisen, kannustaisi projektia pysymään aikataulussa ja pitäisi ihmiset ajan tasalla. Mittareilla voidaan myös parantaa imagoa vaikkapa tuomalla vaunuihin hiililaskurit, jotka kertovat julkisen liikenteen käyttämisen ympäristöhyödyistä. Turvallisuus on otettava myös huomioon markkinoinnissa: asiakkaiden on tunnettava olonsa turvalliseksi käyttäessään ratikkaa. Tähän voidaan vaikuttaa erilaisin turvajärjestelyin, jotka nojaavat hahmon- ja äänentunnistukseen, sekä käyttämällä mobiilisovelluksia häiriöilmoitusten tekemiseen. Kun ratikkaliikenne alkaa lähestyä korkeampia automatiisaatiotasoja, kannattaa asiakkaille korostaa turvallisuuteen liittyviä ominaisuuksia ja kuinka erilaiset vaaratilanteet on otettu huomioon.

Tietopalvelut ovat olennainen osa tulevaa ratikkamatkustusta. Ennen matkaa asiakkaat haluavat tarkistaa aikataulut sekä mahdollisesti myös suunnitella matkansa etukäteen. Tätä varten kaupungin on tarjottava laadukas ja kaikki liikennemuodot kattava liikkumisopas-sovellus. Tällaisesta sovelluksesta asiakkaat voivat valita matkan alkupaikan ja kohteen, jolloin opas ilmoittaa sopivan ratikan, mahdollisesti ehdottaen myös vaihtoehtoisia matkustustapoja. Jos asiakkaan profiiliin on valittu pyörän käyttömahdollisuus, sovellus voi ehdottaa myös pyssäkejä matkan päästä, aikataulun tilanteesta riippuen.

Asiakas voi haluta myös ostaa liput etukäteen, sekä tietää vaunun reaaliaikaista tietoa kuten täyttöastetta ja sijaintia. Matkan aikana asiakas haluaa saada tietoonsa aikataulutilanteen, joten sovelluksen olisi hyvä näyttää ennuste matkan kestosta. Erilaiset viihdesovellukset ovat myös mahdollisia, esimerkiksi lähistön yritysten etujen selaaminen tai lyhyiden videoiden katselu. Mahdollista on myös tarjota asiakkaille kolmannen osapuolen sovelluksia osana liikkumisopasta. Tätä varten on hyvä myös tarjota laadukas langaton verkkoyhteys.

Tärkeää on sovelluksen ja tiedon helppo, nopea ja luotettava saatavuus. Nopeat latausajat sekä helppokäyttöisyys ovat prioriteetteja sovellusta suunniteltaessa. Erilaiset pikakomennot (kotiosoitteen tallennus "Koti"-vaihtoehdon alle, suosikkikohteet) ja ennakointimahdollisuudet (lipun osto etukäteen, vaunujen sijainti- ja käyttötilanne) ovat hyviä seikkoja ottaa huomioon.

Kuljettaja

Kuljettaja oli käynyt VR-koulutuksen uuden ratikkalinjan käytöstä. Sen avulla kuljettaja tiesi jo, mitä odottaa työpäivältään. Työohjeet ja muun päivän aikana tarvitsemansa työvuoroonsa liittyvän tiedon kuljettaja saa USB-tikulla, jonka hän asettaa vaunun vastaavaan pistokkeeseen. Kuljettaja kytkee ACC-nopeudensäätimen päälle ja antaa ratikan itse vaihtaa nopeutta aikataulun ja edessä olevan liikennetilanteen mukaan. Tällä tavoin ratikka on erittäin todennäköisesti täsmälleen oikeaan aikaan pysäkeillä. Vaunu osaa myös hidastaa liikennevaloihin sekä väistää muuta liikennettä (ml. polkupyörät ja jalankulkijat). Nopeudensäädin osaa myös ottaa huomioon erityismatkustajat, hidastaen ja nopeuttaen varovaisimmin heidän ollessa kyydissä. Tilannetiedot näkyvät kuljettajalle koko ajan vieressä olevasta näytöstä. Näytöstä kuljettaja pääsee tarvittaessa käsiksi myös ohjeisiin, mikäli jokin tilanne sen vaatii.

Kuljettaja osaa myös kertoa asiakkaille jatkoyhteyksistä, sekä tietää muiden kulkuneuvojen sijainneista reaaliaikaisesti. Joissain tilanteissa automaattiset ominaisuudet on otettava pois käytöstä ja tällöin kuljettaja saa ohjausta, niin aikataulullisesti kuin taloudelliseen ajoon liittyen, infonäytöstään.

Yhtäkkiä tapahtuu onnettomuus, johon mikään väline ei pystynyt reagoimaan ajoissa. Auto ajoi ratikkaa päin. Kuljettaja saa nopeasti tiedon tapahtuneesta ja lähettää hälytyksen hätäkeskukseen, sekä samalla ilmoituksen myös esimiehilleen. Kuljettaja pystyy heti kertomaan asiakkaille tilanteesta ja sen vakavuudesta, sekä tarvittaessa rauhoittelemaan heitä. Hätätilanneohjeet sekä -toimenpiteet on hyvin koulutettu kuljettajille, ja ohjeet tulevat automaattisesti näkyville heidän, sekä vaunun infonäyttöihin.

Päivän päätteeksi kuljettaja ottaa USB-tikun irti. Siihen on kertynyt tietoa ajosta ja eri tilanteista ajon aikana, sekä esimerkiksi infrastruktuurin kunnosta. Vaunu toimii tällä tavoin liikkuvana anturijalustana. USB-liitännän ansiosta erilaisten ominaisuuksien pilotit tai demot ovat myös mahdollisia. Lopuksi kuljettaja lähettää vielä vikailmoituksen muutaman pysäkin kunnosta. Tämä käy helposti vaunusta, infonäyttöä käyttäen.

Teknologian kehittymisen myötä ratikkoihin on saatu käyttöön **automaattikuljettajat**. Automaatio on edistynyt niin pitkälle, että ratikat voivat ajaa reittinsä turvallisesti ilman täysiaikaista kuljettajaa. Sensorit pitävät huolen siitä, että mihinkään ei törmätä ja että liikennesääntöt otetaan huomioon. Satunnaisia matkustajia varten on sisääntulo-oven läheisyydessä maksuautomaatti, joka näyttää maksuohjeet ja suorittaa maksutapahtuman. Mikäli ongelmia tapahtuu ajon aikana, kuulutetaan ratikassa ohjeita, vikailmoitus lähtee eteenpäin ja henkilökuntaa tulee tarkistamaan tilanteen. Onnettomuuden tapahduttua lähtee myös automaattinen hätäilmoitus. Vaunuissa on myös ”robottiemäntä”, jolta voi ”kysyä” (käyttää kosketusnäyttöliitymää) erilaisista reitti- tai aikataulutiedoista.

5.2 Yleiskatsaus maailman raitiotiehankeisiin

5.2.1 Yleistä

Tämän yhteenvetokatsauksen tiedot perustuvat juuri julkaistuun maksulliseen Global Light Rail Projects 2017 julkaisuun (Global Mass Transit Research, 2017). Raportissa koottiin yhteen 109 erilaista joko kokonaan uutta tai kehitettävää (kevyt)raideliikennehanketta (paikalliset junat, raitiotiet, yksiraiteiset ratkaisut). Raportti kattaa yli 3400 raidekilometriä pääasiassa Euroopasta, Pohjois- ja Etelä-Amerikasta ja APAC-alueelta (Asia Pacific). Afrikassa ja Lähi-Idässä kehitteillä olevia raideratkaisuja oli vielä hyvin vähän.

Tampereen raitiotiehanke ei vielä päässyt raporttiin mukaan (tiedot oli kerätty alkuvuoden 2016 aikana).

Aasiassa oli käynnissä eniten raideliikenteen kehityshankkeita. Kahdeksan kaupunkia ilmoitti laajentavansa nykyistä verkkoaan (yli 400 km yhteensä) ja yhteensä 17 kaupunkia rakentavansa kokonaan uusia raideliikennehankkeita. Suurin osa hankkeista oli julkisrahoitteisia. Mukana oli kuitenkin myös yksityisen ja julkisen sektorin yhteistyössä rahoittamia (PPP) hankkeita muutamissa Euroopan, Pohjois-Amerikan ja Latinalaisen Amerikan kaupungeissa.

Kehityshankkeissa on usein mukana myös maksujärjestelmien uudistus, mikä yleensä tarkoittaa ladattavien älykorttien tai mobiilimaksamisen käyttöönottoa sekä yhteistariffilippuja (kaikki joukkoliikennevälineet kaupungissa tai jopa laajemmalla alueella).

Matkustajamäärillä mitattuna Pariisin paikallisjuna/raitiotieliikenne on edelleen maailman suurin. Seuraavaksi tulevat Bangkokin ja Manilan paikallisraideratkaisut.

5.2.2 Käytössä olevat liikenteen ohjausjärjestelmät

Suurimmassa osassa tarkastelluista raideliikennetkaisuista on käytössä ilmaisimiin perustuva valo-ohjaus, ja monissa järjestelmissä on mukana valoetuisuus raideliikenteelle. Kaikkein uusimmissa järjestelmissä liikenteen ohjaus on edistyneempää, ja niissä on mm. automaattinen kulunvalvonta ja monissa myös reaaliaikainen kulunseuranta ja kommunikaatioteknologiaan perustuva etäohjaus. Muutamassa järjestelmässä on lisäksi käytössä ”alueellinen” valo-ohjaus (tyypillisesti kortteleittain).

Sovellusehdotus Tampereelle:

Uuden suunnitellun älykkään katuvalaistuksen ja liikennevalohjauksen etuuksien soveltaminen erityisesti kevyen liikenteen ja raitiotieliikenteen liittyntäliikenteen huomioon ottaen.

5.2.3 Maksujärjestelmät

Suurimmassa osassa tarkasteltuja olemassa olevia ratkaisuja on käytössä useampi kuin yksi tapa maksaa matka:

- 95%:ssa on käytössä joko älykortti, paperilippu tai magneettiraidallinen lippu
- 19%:ssa on käytössä joko pankkikortilla tai matkapuhelimella tapahtuma maksaminen. Näiden oletetaan yleistyvän teknologian kehittyessä.
- Yli 80%:ssa tarkastelluista järjestelmistä oli käytössä lippu, jolla pystyi matkustamaan eri joukkoliikennevälineissä (joko samassa kaupungissa tai jopa laajemmalla alueella).

Sovellusehdotus Tampereelle:

Mobiilimaksaminen (joko matkapuhelimen laskutuksen tai luottokortin avulla) ja/tai älykortin saldon tarkastaminen ja lisäsaldon lataaminen mobiilisovelluksen avulla näyttäisivät olevan yleistymässä - ja helpottavan matkan maksamista. Toki näihin sisältyy erilaisia tietoturvaasteita (etenkin lisäsaldon lataamiseen), mutta ne lienevä ratkaistavissa.

Uusien maksujärjestelmien käyttäjättestaus oikeassa käyttöympäristössä ennen laajamittaista käyttöönottoa on myös erittäin suositeltavaa. Esimerkiksi HSL:n uudesta maksupäätteestä on kokeiluajana tullut jonkin verran kehitysehdotuksia.

5.2.4 Hankkeiden rahoitus

Tavallisin rahoitustapa raideliikennehankkeille on edelleen julkinen rahoitus. Julkinen rahoitus voi tulla erikseen tai yhdistellen paikalliselta, alueelliselta tai valtakunnalliselta taholta. Uusissa hankkeissa on kuitenkin jo nähty julkisen sektorin ja yksityisen sektorin yhteistyössä ja yhteisellä rahoituksella hankkimia ratkaisuja. Näissä työn- ja vastuunjako on tyypillisesti se, että julkinen sektori määrittää vaatimukset ja monitoroi laatua ja yksityinen sektori vastaa esimerkiksi rakentamisesta ja järjestelmän operoinnista.

Rahoitusta nykyisten järjestelmien kehittämiseen on kerätty lisäksi paikallisesti mm. pysäköintimaksuista, arvonlisäveroista (US: sales tax) ja erilaisista paikallisista rahastoista.

5.2.5 Päätrendit ja kehityskohteet

5.2.5.1 Verkko

Kevyillä raideratkaisuilla (mukaan luettuna raitiotiet) pyritään tyypillisesti helpottamaan liikeneruuhkia kantakaupungissa ja myös keskustan ja asuinalueiden välillä. Linja-autoja käytetään tyypillisesti syöttöliikenteenä raideliikenteeseen, mutta on myös sellaisia ratkaisuja, joissa kevyt raideliikenne syöttää matkustajat suuremman kapasiteetin joukkoliikennevälineeseen, eli esimerkiksi metroon.

Soveltaminen Tampereella:

Tehty raitiotielinjaus tukee juuri yllämainittua tavoitetta. Keskusta - Hervanta -välillä on paljon matkustajia. Toisaalta raitiotie toimii syöttöliikenteenä rautatieasemalle ja rautatieasemalta.

5.2.5.2 Kalusto

Kalustossa suositaan matalalattiaisia molempiin suuntiin kulkevia vaunuja, joissa on ympäristöä säästäviä ratkaisuja, kuten jarrutusenergian talteenottojärjestelmä. Lisäksi on tärkeää, että uusissa vaunuissa on tilaa pyörätuoleille, lasten rattaille ja myös polkupyörille. Suurimmat kalustovalmistajat ovat edelleen Bombardier (Kanada), Alstom (Ranska) and Siemens (Saksa), mutta monet pienemmän kilpailijat ovat kasvattaneet markkinaosuuttaan selvästi. Esimerkiksi Euroopan markkinan oletetaan kasvavan edelleen, sillä monissa kaupungeissa on edelleen käytössä hyvinkin vanhaa raideliikennekalustoa, joka vaatii nykyaikaistamista.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Koko tulossa oleva kalusto on matalalattiaista. Esteettömyys on tärkeä suunnitteluperuste. Yksi mahdollinen lisäpohdinta Tampereellakin voisi olla mahdollisuus kuljettaa polkupyörää joukkoliikennevälineessä. Maailmalla on käytössä useammanlaisia ratkaisuja. Joissain kaupungeissa polkupyörää saa kuljettaa joukkoliikennevälineen sisällä ruuhka-aikojen ulkopuolella. Joissain kaupungeissa puolestaan pyörän voi nostaa joukkoliikennevälineessä sille suunniteltuun kujetustelineeseen. Tällainen mahdollisuus voisi tukea entistä paremmin matkaketjuajattelua.

5.2.5.3 Maksujärjestelmät

Paperiset ja magneettiraitaliput korvautuvat vähitellen etäluettavilla älykorteilla tai NFC:llä varustetuilla matkapuhelimilla tapahtuvalla mobiilimaksamisella. Lisäksi yhteistariffit ja yhteinen lippujärjestelmä kaupungissa tai jopa laajemmalla alueella yleistyy koko ajan.

5.2.5.4 Virtalähde ja liikenteenohjaus

Yläpuoliset virtajohdot ovat edelleen tyypillisin virransyöttötapa kevyessä raideliikenteessä. Ns. kolmatta kiskoa on käytössä muutamissa järjestelmissä ja lisäksi pikaladattavat akkujärjestelmät ovat yleistymässä. Liikenteenohjauksessa ilmaisimet ja niiden avulla toteutetut etuisuudet ovat tyypillisimpiä ratkaisuja.

5.2.5.5 Rahoitus

Julkinen sektori on edelleen tyypillisin raideliikennehankkeiden rahoittaja. Jos käytetään yksityistä pääomaa, pyritään yleensä pitkiin (15 - 35 vuotta) sopimuksiin. Käyttökustannukset sisältävät kaikki muuttuvat kustannukset, kuten huollot, palkat, tarvittavat osat jne. Ne katetaan tyypillisesti yhdistelemällä veroista, lipputuloista, ja mainonnasta kerättyjä tuloja.

5.2.5.6 Pääasialliset kevytraideliikenteen kasvuun liittyvät tekijät

Suurimpana tekijänä kasvavaan raideliikenteen tarpeeseen pidetään kaupungistumista ja sitä myöten kasvavaa kysyntää, eli matkojen määrää. Lisäksi esimerkiksi Euroopassa on käytössä edelleen monia hyvinkin vanhoja järjestelmiä, joiden uudistaminen on jo nyt ajan-kohtaista. Yhteydet työpaikkojen ja tiheästi asuttujen asuinalueiden välillä pyritään järjestämään raideratkaisuilla. Raideratkaisuilla pyritään korkealaatuiseen, luotettavaan, turvalliseen ja säännölliseen vuorovälin palveluun, josta olisi vielä matkustajille saatavilla reaaliaikaista kulkutietoa. Lisäksi nykyaikaisiin joukkoliikennevälineisiin toivotaan usein palveluja, kuten wifi-yhteyttä.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Uusien ajantasaisten palvelujen avulla joukkoliikenteellä matkustaminen muuttuu entistä vaivattommammaksi. Niille, jotka käyttävät joukkoliikennettä säännöllisesti, on liikkumisen kannalta tärkeintä saada ajantasaista kulkutietoa ja tietoa poikkeustilanteista ja häiriöistä. Harvemmin joukkoliikennettä käyttäville ja etenkin vieraspaikkakuntalaisille puolestaan on tärkeää tarjota sellaista tietoa, joka opastaa heidät perille määränpäähänsä. Lisäksi erityisryhmillä on omia tarpeitaan, joihin esitellään muutamia esimerkkiratkaisuja myöhemmin tässä raportissa.

Raideliikenteen avulla pyritään vähentämään tarvetta oman auton omistamiselle ja käytölle ja tarjoamaan näin ympäristöystävällinen kulkutapa. Lippujärjestelmät pyritään saamaan yhteiseksi eri joukkoliikennevälineiden kanssa. Kevyet raideliikennetkaisuut ovat rakennuskustannuksiltaan edullisempia kuin metro ja lisäksi niiden rakentaminen on yleensä nopeampaa. Raideliikenteellä päästään myös yleensä suurempaan kapasiteettiin kuin linja-autoilla.

5.2.6 Mahdollisia haasteita

Kevyet raideliikennetkaisuut on mahdollista suunnitella hyvin monenlaisiksi niin, että ne vastaavat kunkin kaupunkialueen tarpeisiin (kaupunkirakenne, käytettävissä oleva tekniikka, oletettu kysyntä, saatavilla oleva rahoitus). Raideliikennejärjestelmien suunnittelu on yleensä sekä kallista että aikaa vievää. Pelkkä konseptointi voi kestää vuosia ja maksaa jopa miljoonia. Tarvittavat poliittiset ja budjettipriorisoinnit on syytä selvittää ajoissa, ettei hanke viivästy niiden takia.

Joissain kaupungeissa kevyet raideliikennetkaisuut kilpailevat nopeiden linja-autoliikennetkaisuujen kanssa (BRT), jotka ovat halvempia toteuttaa, ja joilla päästään myös korkeaan kapasiteettiin. Onkin tärkeää tehdä realistinen arvio käyttäjämäärästä ja niiden kehityksestä ennen kuin raideliikennetkaisuua aletaan rakentaa. Liian suureksi arvioitu matkustajamäärä johtaa liian suureen kapasiteettiin eikä investointeja saada takaisin suunnitellusti. Vastaavasti liian pieneksi arvioitu matkustajamäärä johtaa siihen, ettei kapasiteetti riitä, ja matkustusmukavuus kärsii. Rahoittajana raideliikenteen hankkeissa on lähes aina vähintäänkin osittain julkinen sektori.

Koska raideliikenteen hankkeiden toteutus on tyypillisesti kohtuullisen aikaa vievää, on vaikeaa tehdä sellaista riskienhallintasuunnitelmaa, joka ottaisi huomioon kaikki mahdolliset yksityiskohdat. Erilaisia ongelmia voi tulla eteen vielä projektin kuluessa, ja ne pitää pystyä ratkaisemaan mahdollisimman nopeasti. Jotkut projektit voivat toki kaatua kokonaan tai ennen kaikkien osien valmistumista erilaisten poliittisten päätösten tai vaikkapa yksityisten toimijoiden ongelmien takia. Näihin on hyvä pyrkiä valmistautumaan mahdollisimman hyvin ottaen ne huomioon tehdyissä sopimuksissa.

Useissa maissa pelkkä kaupunki on toimijana liian pieni vastaamaan uudesta raideliikenneprojektista. Tuolloin perustetaan usein uusi yhteisö, jossa on edustajia kaikista tarvittavista toimijaryhmistä (vrt. Tampereella Raitiotieallianssi).

Sovellusehdotus Tampereelle:

Raitiotien rakentamisajan liikenteen ohjaukseen ja matkustajien opastukseen on hyvä kiinnittää erityistä huomiota. Joukkoliikenteen tulisi olla kilpailukykyinen kulkutapa myös erikoistilanteissa, ja olisikin hyvä miettiä, voisiko joitain ajantasaisia tieto- ja opastuspalveluja ottaa käyttöön jo rakennusaikana. Lisäksi kevyen liikenteen turvallisuuteen ja esteettömään kulkuun on hyvä kiinnittää huomiota näissä erityistilanteissa. Mm. ajoradan puolelta toiselle vaihteleva pyörätie jää usein käyttämättä, tai aiheuttaa potentiaalisia lisäkonflikteja auto- ja pyöräliikenteen välille.

5.2.7 Tulevaisuuden näkymiä

Kevyiden raideliikennetarkaisujen kysynnän odotetaan kasvavan erityisesti niiden kustannustehokkuuden ja ympäristöystävällisyyden ansiosta. Lisäksi tarkaisujen tarjonta ja kilpailu alalla näyttäisi lisääntyvän.

Kevyitä raideliikennetarkaisuja on tällä hetkellä 53 maassa kaikilla mantereilla ja niillä liikkuu päivässä arviolta 45 miljoonaa matkustajaa 388 kaupungissa. Arviolta 80 kaupungissa joko suunnitellaan tai jo rakennetaan ensimmäistä kevyttä raideliikennetarkaisua.

Kevyen raideliikennetarkaisut voivat toimia joukkoliikenteen runkolinjoina keskikokoisissa kaupungeissa (200 000 - 600 000 asukasta). Toisaalta niitä voidaan käyttää syöttöliikenteenä korkeamman kapasiteetin tarkaisuille, kuten metrolle, myös isommilla kaupunkiseuduilla.

Kevyet raideliikennetarkaisut ovat joustavia, ja ne voidaan sovittaa ympäristön tarpeisiin niin kaupunkien keskustoissa kuin esikaupunkialueilla. Ne voivat toimia joko kokonaan erotuilla raiteilla (esimerkiksi monorail-tarkaisut) tai raiteet voidaan asentaa muun liikenteen sekaan, kuten raitiovaunut monissa kaupungeissa.

Erytiesi Pohjois-Amerikassa on meneillään monia valtion rahoittamia uusia tai olemassa olevaa tarkaisua täydentäviä ja laajentavia kevytraideliikennetarkaisuja (tilanne 2016). Uusia rahoitusmalleja haetaan myös koko ajan tuomalla yksityinen sektori mukaan tarkaisuihin sekä hakemalla rahoitusta muun muassa mainonnasta.

Teknisellä puolella erityiesi akkukapasiteetin ja pikalatauksen kehittyminen tuo uusia joustavia mahdollisuuksia kevyille raideliikennetarkaisuille. Kalustomarkkinoita ovat hallinneet pitkään muutamat isot kansainväliset toimijat. Pienemmät kansalliset toimijat ovat kuitenkin kasvaneet viime vuosina ja voittaneet tarjouskilpailuja monissa kaupungeissa.

Erytiesi sellaisilla alueilla, joissa rahoitus on haasteena, kaupunkien kevyet raideliikennetarkaisut kilpailevat nopeiden linja-autoliikennetarkaisujen (BRT) kanssa. BRT-tarkaisuille

voidaan saavuttaa 20 000 - 25 000 matkustajan tuntikapasiteetti, mutta niiden ”rakennuskustannukset” ovat vain neljänneksen vastaavan raideliikenneratkaisun rakennuskustannuksista. Raideliikenneratkaisut ovat kuitenkin useissa kaupungeissa saavuttaneet paremman hyväksynnän matkustajilta, ja monet aiemmat BRT ratkaisut onkin myöhemmin korvattu tai ollaan jatkossa korvaamassa raideratkaisuilla.

Raideliikenneratkaisun onnistumisessa on oltava realistinen niin matkustajamäärien kuin kustannusten arvioinnissa. Lisäksi poliittinen ja rahoituksen tuki on varmistettava koko hankkeen ajalle. Jos hanke toteutetaan julkishallinnon ja yksityisen sektorin yhteistyönä (PPP), hankintaan ja tarvittaviin asiakirjoihin, mahdollisiin riskeihin, vastuisiin ja määriteltyihin aikarajoihin ja kompensatioihin pitää kiinnittää erityistä huomiota.

Kevyet raideliikenneratkaisut hyötyvät pitkällä tähtäimellä siitä, että infra rakennetaan mahdollisimman joustavaksi ja eri kulkumuotojen yhteistoimintaa tukevaksi. Lisäksi standardointi helpottaa ratkaisujen laajentamista ja päivittämistä. Tehokkuuden ja turvallisuuden parantaminen kustannustehokkaasti lisää kevyen raideliikenteen suosiota.

5.3 Maailman uutiskoosteen (2016 - 2017) tärkeimpiä löytöjä

Tämä luku perustuu viikottain ilmestyvään Risto Kulmalan kokoamaan maailman älyliikennehankkeet kokoavaan uutiskoosteeseen. Tätä raporttia varten käytiin läpi useita satoja lähteitä, ja tähän on koottuna niistä sellaiset, joista voi saada ideoita kehitettäessä digitalisaatiota, liikkujien palveluita ja nykyaikaista kaupunkiliikennettä Tampereen raitiotiehankeeseen osana ja rinnalla.

Alkuperäisiä artikkeleja ei tähän raporttiin ole sisällytetty sellaisenaan, mutta ne löytyvät nettilinkeistä tarkempaa lukemista varten.

5.3.1 Kaupunkiliikenteen uusia trendejä

5.3.1.1 Liikkuminen kaupungeissa - liikennejärjestelmänäkökulma

An integrated perspective on the future of mobility; <http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/an-integrated-perspective-on-the-future-of-mobility?cid=other-eml-alt-mip-mck-oth-1610>

Raportissa esitellään erilaisia kaupunkiliikenteen malleja. Alussa todetaan, että kaupungistuminen, mega-kaupunkien syntyminen (tai lisääntyminen), digitalisaatio, automaatio, jakamistalous ja liikenteen sähköistyminen, muuttavat kaikki kaupunkiliikennettä. Lisäksi uudet toimijat, kuten Uber, Lyft, ja niiden kautta businessmallit yleistyvät.

Raportissa todetaan myös osuvasti, että kuluttaja, eli kaupungissa liikkuva ihminen, on kaiken muutoksen avain. Uusilla palveluilla ei ole vaikutusta ennen kuin käyttäjät ottavat ne käyttöönsä. Julkinen ja yksityinen sektori voivat toki osaltaan edistää käyttöönottoa.

Samaan aikaan kun kaupungit kasvavat, viihtyvyydelle (livability) ja kestäväälle liikkumiselle tulee entistä enemmän paineita.

Jokainen tunnistetuista megatrendeistä on tärkeä sellaisenaan, mutta niitä kannattaa tarkastella myös yhdessä muiden kanssa. Muun muassa yhteiskäyttö voi vauhdittaa sähköautojen yleistymistä. Liikennettä pitäisi siis tarkastella kokonaisuutena ja erilaisia kulkutapoja, mukaan luettuna kevyt liikenne ja uudet palvelut, pitäisi tarkastella ”saumattoman” liikkumisen kautta (seamless mobility). Matkaketjut ja usean kulkutavan yhdistäminen samalla matkalla

yleistyvät vääjäämättä. Samalla tarvitaan ajantasaisia palveluja opastamaan liikkuja parhaimpiin valintoihin.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Joukkoliikenteen kulkutapaosuutta kasvattamalla saadaan mm. helpotettua ruuhkia, parannettua ilmanlaatua sekä vapauttamalla keskustasta tarvetta pysäköintipaikoille. Kaikki eivät kuitenkaan asu joukkoliikenteen (raitiotien) välittömässä lähesyydessä. Syöttöliikenteen toimivuus onkin ensisijaisen tärkeää, jotta kulkutapavoitteeseen päästään. Lisäksi ajantasaisella tiedolla ja opastuksella helpotetaan vaihdollisten matkojen tekemistä ja tuetaan sujuvia matkaketjuja.

5.3.1.2 Miltä älykäs kaupunkiliikenne näyttää?

Building a 'smart city' starts with mass transit systems; <http://www.metro-magazine.com/blog-post/721286/building-a-smart-city-starts-with-mass-transit-systems>

Artikkeli korostaa eri kulkutapojen saumatonta yhteistyötä, ja sitä, että joukkoliikenne on älykkään kaupunkiliikunnan runko. Ajantasaista ja kontekstittietoista informaatiota tarvitaan varmistamaan saumaton liikkuminen eri välineillä.

Palvelut, joiden avulla liikkumista helpottavaa tietoa välitetään matkustajille ja liikkujille, mahdollistavat myös muiden tietojen välittämisen sekä julkisille että yksityisille toimijoille. Erilaisia näyttöjä voidaan hyödyntää mm. paikallisten häiriöiden (esimerkiksi sähkökatkot) ja miksei myös paikallisten tapahtumien ja tarjousten esittämiseen.

Kaksi tärkeintä älykaupunkien tavoitetta on kestävä ja tehokas liikenne. Joukkoliikennettä pitää kehittää "älykkäämmäksi" jotta näihin tavoitteisiin päästään.

Singaporea pidetään usein esimerkkinä älykaupungista. Kaupunkiliikunnan ohjausta varten kaupunkiin on asennettu sadoittain erilaisia kameroita ja sensoreita, jotta liikenteestä saataisiin reaaliaikaisesti kattavaa tilannekuvaa ja liikennettä voitaisiin ohjata sen mukaan optimoitusti.

Yksi kriittisimmistä osasista kohti älykästä kaupunkiliikennejärjestelmää on avoin ja kaikille saatavilla oleva tieto. Liikennetieto ei saa olla pelkästään yhdenlaisen teknologian varassa, vaan samaa tietoa pitäisi pystyä saamaan esimerkiksi älypuhelimien, pysäkinäyttöjen ja internetin välityksellä. Etenkin suurimmista poikkeuksista pitäisi saada tieto mahdollisimman monelle.

5.3.1.3 Kuinka älykaupungit voisivat hyödyntää saatavilla olevaa dataa entistä paremmin?

The most underutilised source of data for smart cities; <https://cities-today.com/industry/underutilised-source-data-smart-cities/>

Kaupunkiliikenteen hallinta helpottuisi huomattavasti jos olisi saatavilla kattavaa dataa siitä, missä ja miten ihmisen liikkuvat tällä hetkellä, ja missä ovat nykyisen järjestelmän pahimmat ongelmakohdat kuhunkin aikaan.

Toisaalta, jos esimerkiksi paikalliset kauppiat saisivat tietoa siitä, missä ihmiset kävelevät, mihin suuntaan jne., he voisivat suunnata mainontaansa tai jopa valita kauppapaikkansa tämän tiedon perusteella. Lisäksi kattava tieto nopeuttaisi erilaisiin häiriötilanteisiin puuttamista.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Tampereen hankkima uusi reaaliaikainen liikenteen tilannekuva mahdollistaa entistä paremman ja entistä paremmin ongelmatilanteita ennakoivan liikenteen ohjauksen. Tätä voitaisiin vielä täydentää esimerkiksi wifi-tietojen avulla (katso Lontoon esimerkki) selvittämään erilaisia matkaketjuja, odotusaikoja, matkustajamääriä ym. Lisäksi vaihtopaikkojen yhteydessä olevat palvelut voisivat mainonnan avulla lisätä myyntiään ja toisaalta tuoda matkustajille mielekästä tekemistä joukkoliikennevälineen odottamisen ajaksi. Pelillisyyden avulla matkustajat voisivat kerätä pisteitä - ja jos mukaan saataisiin paikallisia toimijoita, niin ”linjan viikon matkustaja” voisi esimerkiksi saada ilmaisen kahvikupillisen, tai alennuskoodin liikkeeseen.

5.3.1.4 Avoin data liikenneinnovaatioiden mahdollistajana

How data is transforming transport: http://www.huffingtonpost.com/adi-gaskell/how-data-is-transforming-b_13937048.html

Tieto (data) on muokannut kaikkia teollisuuden aloja, eikä vähiten liikennettä ja liikkumista. Liikennetiedon ja palveluiden avulla voidaan helpottaa liikkujien valintoja. Lisäksi tieto parantaa liikenteen hallintaa ja ohjausta. Raportti tuo esiin pääasialliset haasteet ja toisaalta mahdollisuudet, joita nykyisin saatavilla olevalla tiedolla on.

Tiedon jakaminen: on hyvin tavallista, että liikenneviranomaisilla on lailla osoitettu velvoite avata heidän datansa muiden käyttöön. Tämä mahdollistaa sovelluskehittäjien toiminnan, mutta voi toisaalta parantaa myös viranomaisten ja julkisen sektorin omia palveluja matkustajille ja liikkujille.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Tampere on jo tehnyt hyvää työtä datan avaamiseksi sovelluskehittäjien käyttöön. Tätä kannattaa jatkaa ja laajentaa niiltä osin kuin se on mahdollista. Raitiovaunua kannattaa käsitellä omana yksikkönään ja tuoda sen mukana entistä paremmin saatavilla olevaa reaaliaikaista dataa - ja toisaalta hyödyntää raitiovaunun näyttöjä paikallisen ajantasaisen tiedon (ei pelkkää liikennetietoa) jakamiseen.

Tiedon omistaminen ja yksityisyyden suoja: tiedon omistamisen selkeyttäminen on selkeä haaste. Lisäksi yksityisyyden suoja on otettava huomioon sitä enemmän, mitä tarkempaa tietoa kerätään.

Tiedon laatu: kolmas haaste on tiedon laatu. huonolaatuinen tieto ei mahdollista laadukkaita palveluja. Lisäksi yhteen sopimattomat tiedot rajoittavat palveluja, jotka auttaisivat liikkujaa kokonaisvaltaisesti.

Tiedot ja taidot: ainakin seuraavat alueet on todettu haasteellisiksi liikennetiedon osalta: tiedon omistamiseen ym. liittyvät oikeudet ja tiedon kattavuus, data-analyysit ja tiedon hallinta. Osaajia näillä osa-alueilla on, mutta haasteena on saada heidät liikennesektorille.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Korkeakoulun&yliopiston kanssa kannattaa tehdä kiinteää yhteistyötä ja kannustaa kouluja tuomaan ohjelmaansa uusia kursseja tukemaan näitä tarvittavia osaamisalueita. Lisäksi opiskelijoille suunnatut hackatholinit ovat usein osoittautuneet todella antoisiksi sisältöiltään ja lisäksi tutustuttaneet opiskelijoita ja paikallisia toimijoita toisiinsa.

5.3.1.5 Avoimen lähdekoodin kaupungit - kohti tulevaisuuden liikenneinnovaatioita

Open-source cities: Tapping the software commons for future transit innovation; <http://mobilitylab.org/2016/10/10/open-source-cities-tapping-the-software-commons-for-future-transit-innovation/>

Reaaliaikainen ja kattava liikennetieto mahdollistaa nykyaikaisen liikenteen optimoinnin ohjauksen ja reitityksen avulla. Kerätyn tiedon perusteella saadaan tietoon sekä lähtö- että määräpaikat, mutta myös liikenteen käyttämät reitit ja tyypilliset ongelmapaikat. Esimerkiksi UPS ja FedEx analysoivat jatkuvasti omien ajoneuvojensa liikkumista tehostaakseen logistiikkaansa.

Reaaliaikainen tieto on myös perustana erilaisille kutsuohjatuille liikennepalveluille ja mahdollistaa eri kulkutapojen sujuvan yhdistelyn. Avoin lähdekoodi puolestaan mahdollistaa eri toimijoilta saatavan tiedon yhdistämisen ja sitä kautta liikennejärjestelmätasoiset palvelut ja liikkumisen optimoimisen yhdistämällä kaupungin tarjoamia ja yksityisiä liikennepalveluja. (first mile, last mile)

5.3.1.6 Voiko reaaliaikainen tieto olla avointa?

Can real-time transit data really be open? <https://gcn.com/articles/2017/02/07/transit-data-open-licensing.aspx>

Reaaliaikaisen tiedon avoimuus voi vaatia uudenlaisia standardeja sille, mitä kaikkea ja kuinka tarkkaa tietoa jaetaan. Joukkoliikennevälineiden reaaliaikainen sijaintitieto mahdollistaa tiedotuksen matkustajille, toimii apuna suunnittelussa ja helpottaa pelastustoimintaa erikoistilanteissa. Sovelluskehittäjien kanssa on syytä tehdä selkeät sopimukset datan käyttöoikeuksista, laadusta, vastuista ja ottaa kantaa eri datalähteiden yhteensopivuuteen.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Tampereella jo käytössä olevat sovellukset ja reaaliaikainen kulkutieto on hyvä skaalata palvelemaan myös raitiotietä - huomioiden erityisesti matkaketjut ja sujuvat vaihdot raitikaan/ratikasta.

5.3.1.7 Miovisionin uusi osasto tuomaan liikennedatata ja palveluja älykaupunkeihin

Miovision Launches Miovision Labs to Advance Traffic Data as Foundation for Smart Cities: <http://labs.miovision.com/announcement/>

Miovision kertoi 2017 TRB:ssä perustavansa uuden yksikön, joka keskittyy liikennetiedon ja liikennepalveluiden tuottamiseen älykaupungeille. Taustalla on kaupungistuminen, ja siitä seuraavat paineet kaupunkien liikenteelle. Yhtenä ensimmäisistä tutkimusprojekteistaan Miovision aloitti tiedonkeruun tavaraliikenteen kuljetusten (rekkojen ja jakelautojen) liikkeistä kaupunkialueilla. Liikkumista seurataan GPS:n, antureiden ja videokuvien avulla. Lisäksi Miovision ja Toronton yliopisto tekevät yhdessä konfliktitutkimusta, jonka avulla tunnistetaan

vaarallisimmat kohteet ja jonka avulla voidaan paremmin priorisoida parannettavia infrakohteita jo ennen kuin onnettomuuksia on tapahtunut.

5.3.1.8 Uudet kumppanuudet mahdollistavat entistä paremmat palvelut

Esri, Waze Partnership: A Growing Trend in Sharing Data for the Benefit of All?:

<http://www.govtech.com/data/Esri-Waze-Partnership-A-Growing-Trend-in-Sharing-Data-for-the-Benefit-of-All.html>

Isoista toimijoista Esri ja Waze julkaisivat lokakuussa 2016 kumppanuussopimuksen, jonka avulla paikalliset viranomaiset voivat saada entistä paremman tilannekuvan liikenneverkon ruuhkautumisesta. Tämä on yksi esimerkki kasvavasta suunnasta, jossa käyttäjien keräämää tietoa hyödynnetään liikenteen optimoimiseksi.

Käyttäjien raportoiman tiedon avulla voidaan täydentää esimerkiksi kaupunkien muualta koaamaa tietoa erilaisista liikenteen ongelmista, ja nopeuttaa näin sekä pelastustoimintaa että kunnossapitoa. Esimerkiksi Bostonissa tietoja on hyödynnetty niin, että jos Wazesta on saatu tieto ruuhkasta epätyypillisellä alueella, niin liikenneoperaattori on lähettänyt oman tiepalveluautonsa paikalle selvittämään tilannetta. Havaintojen perusteella on myös muutettu esimerkiksi liikenteen valo-ohjausta ja ensimmäisten kuukausien aikana on havaittu jopa 18% vähenemä ruuhkissa tämän ansiosta.

Yhteistyöstä arvioidaan myös olevan hyötyä pitkällä tähtäimellä, kun tienpitäjä oppii tunnistamaan liikenteen pahimmat solmukohdat ja voi seurata tilanteen kehittämistä niissä tehtyjen ohjaustoimenpiteiden jälkeen. Lisäksi voidaan olettaa, että onnettomuustiedot tulevat näin paremmin/nopeammin tienpitäjän tietoon jopa vähemmän vakavista onnettomuuksista. Wazen käyttäjät toimivat siis koko ajan tietoa keräävinä ja välittävinä liikkuvina sensoreina.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Esimerkiksi Wazen kanssa yhteistyössä voisi kehittää erilaisia pelillisyyteen perustuvia sovelluksia, joiden avulla rohkaistaisiin esimerkiksi joukkoliikenteen käyttöön. Erityisesti nyt rakennusaikana on olemassa riski siitä, että osa matkustajista siirtyy oman auton käyttäjiksi. Sovellusten avulla matkustamista voi helpottaa, siitä voi tehdä mielekkäämpää ja niiden avulla joukkoliikenteen pariin voidaan houkutella kokonaan uusia matkustajia. Lisäksi pelien toteuttaminen voisi olla hyvä opiskelijoille tarjottava hackathon-aihe.

5.3.1.9 Uber liikennetiedon tuottajana?

Uber gives cities free travel-time data; <http://www.usatoday.com/story/tech/news/2017/01/08/uber-gives-cities-free-travel-time-data-movement/96289114/>

Uber on päättänyt omalta osaltaan parantaa kaupunkiliikenteen sujuvuutta tarjoamalla oman liikennedatansa sen ajajien ja matkustajien käyttöä Uber-sovelluksen kautta. Lisäksi sama tieto on tarjolla Uberin julkisen nettisivuston "Uber movementin" kautta (<https://movement.uber.com/cities>). Uber tarjoaa tietoa aluksi liikennesuunnittelutoimistoille ja tutkimuskäyttöön, ja myöhemmin julkisesti saatavaksi. Ensimmäiset kokeilukaupungit ovat Washington D.C., Manila ja Sydney.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Taksilain muutokset muuttavat alaa varmasti ainakin jonkin verran. Tampereen aluetaksi on ollut aiemminkin ennakkoluuloton kokeilemaan uusia sovelluksia (mm. Comosef-hankkeessa). Esitetyn kaltaista liikennetiedon keräämistä ja jakamista voisi ehdottaa myös aluetaksille.

5.3.1.10 Miksi Uber luovuttaa liikennetietojaan?

Why is Uber giving away traffic data?; <http://www.csmonitor.com/Technology/2017/0109/Why-is-Uber-giving-away-traffic-data>

Tässä uutisessa pohditaan sitä, miksi Uber luovuttaa keräämiään liikennetietoja muiden käyttöön.

Kuten edellisessä uutisessa kerrottiin, niin Uber alkaa tuota anonymisoitua tietoa sen omista matkoistaan julkiselle verkkosivustolleen Uber Movement. Osittain tässä on kyse kädenojenuksesta kaupunkien suuntaan, sillä sekä Uber että Lyft ovat monissa kaupungeissa (maissa) joutuneet erilaisiin vaikeuksiin neuvotteluissa ja sopimuksissa niiden luvallisuudesta/laillisuudesta. Uber kertoo tavoitteekseen parantaa liikenteen sujuvuutta oman datansa avulla.

Jotta yksityisyyden suoja olisi varmistettu, sivustolla näytetään matkat vain niillä alueilla, joilla matkoja on paljon. Sivuston avulla käyttäjä saa siis tiedon matka-ajoista niillä alueilla, joilla Uberia käytetään paljon. Näin saatava tieto täydentää perinteistä matka-aikatietoa monessa paikassa, sillä usein matka-ajat on laskettu vain kiinteille ennalta määritellyille reiteille.

5.3.1.11 Periaatteet kaupunkien tietojen julkaisuun

NACTO Releases City Data Sharing Principles; <http://nacto.org/2017/01/09/nacto-releases-city-data-sharing-principles/>

Yhdysvaltalainen kansallinen kaupunkien yhteinen yhdistys (NACTO = The National Association of City Transportation Officials) on julkaissut periaatteensa sille, kuinka kaupunkien tulisi luovuttaa tietojaan yksityisille palveluiden tuottajille. Periaatteiden päätavoitteena on saada niin kattavaa reaaliaikaista tietoa, että liikenteen sujuvuutta voidaan parantaa. NACTON mukaan kaupunkien keräämä data on kattavampaa kuin esimerkiksi Uberin. Liikenteen optimointia varten tarvitaan mahdollisimman kattavaa tietoa liikenteen sujuvuudesta verkon eri osilla.

5.3.1.12 Lontoon open data

Transport for London looks to data to improve services and cut congestion; <http://www.publitechology.net/articles/news/transport-london-looks-data-improve-services-and-cut-congestion>

Lontoon liikenneoperaattori Transport for London (TfL) on tehnyt päätöksen, jolla se avaa reaaliaikaisen datansa sovelluskehittäjien käyttöön. Lyhyessä ajassa markkinoille onkin tullut yli 500 erilaista sovellusta, ja sovelluskehittäjien määrä on jo yli 10 000. TfL on tehnyt sopimuksen myös Wazen kanssa entistä kattavamman liikennetiedon (erityisesti häiriöt, erityisjärjestelyt) saamiseksi. TfL suunnittelee myös hyödyntävänsä itse entistä enemmän sosiaalista mediaa ja välittävänsä liikennetietoja sitä kautta sekä kokeiluna myös bussien takana olevilla näyttötäuluilla. Lisäksi kehitys jatkuu mm. Oysterin (maksukortti) kehittämisellä niin,

että sitä voi ladata missä vain, esimerkiksi busseissa. Myös TfL:n nettisivuston esteettömyyttä kehitetään. Myös kutsuohjatun liikenteen optimointia parannetaan reaaliaikaisen kuljettajille suunnatun tiedon ja palvelun avulla.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Liikenneaiheilla hackathloneilla voitaisiin aktivoida paikalliset sovelluskehittäjät. Voisi ajatella, että ensimmäinen järjestettäisiin jo nyt kun rakentamisaika aiheuttaa erilaisia poikkeusratkaisuja ja ruuhkauttaa liikennettä paikallisesti. "Tilaaja" voisi määritellä sen, millaisia tavoitteita uusilla sovelluksilla olisi. Lisäksi parhaita sovelluksia voisi mainostaa mm. joukkoliikennevälineissä, pysäköintipaikoilla ja vaikkapa työpaikoilla, jotta saavutettaisiin kriittinen käyttäjämäärä siihen, että esim. liikenteen sujuvuudesta saataisiin nykyistä kattavampaa tietoa.

5.3.1.13 Bussien ketjuuntumisen ehkäisyä, esimerkki Pittsburgista

How can Port Authority tackle a common public-transit problem? "I want one bus every 10 minutes, not two buses every 20 minutes."; <http://www.pghcitypaper.com/pittsburgh/how-can-port-authority-tackle-a-common-public-transit-problem/Content?oid=1962809>

Pittsburgissa bussien ketjuuntumista on saatu vähennettyä reaaliaikaisen kulkutiedon perusteella. Ensimmäisenä ajavaa bussia, joka tyypillisesti kerää enemmän matkustajia, viipyy pidempään pysäkeillä ja jää näin ollen jälkeen aikataulustaan entistä enemmän on ohjattu jopa jättämään pysäkkejä väliin, jotta se kirisi aikataulun kiinni. Sille on myös annettu etuuskia liikennevaloissa. Vastaavasti perässä tulevalle bussille ja saatu näin enemmän matkustajia ja se ei ole enää ajanut edellä olevaa kiinni. Myös liikennevaloetuuksia aikataulusta edellä oleville busseille ei ole annettu.

5.3.1.14 Esimerkki reaaliaikaisesta palvelusta Edmontonissa

Where's your bus? New app gives real-time location for Edmonton Transit's entire fleet; <http://edmontonjournal.com/news/local-news/edmonton-embraces-montreal-technology-firm-in-hopes-of-giving-transit-users-a-smooth-ride>

Edmontonin uusi joukkoliikennesovellus kertoo käyttäjilleen lähimmän paikan, josta voi ostaa joukkoliikennelipun. Lisäksi sovellus kertoo reaaliajassa millä välineellä käyttäjän kannattaa matkustaa. Se myös päivittää ohjeet käyttäjälle sen mukaan, että he ennättävät tehdä suunnittelemansa vaihdon. Jatkossa palveluun tulee vielä lisätietoja erilaisista poikkeustilanteista.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Etenkin vaihdollisilla matkoilla ajansataisen tiedon ja opastuksen merkitys kasvaa. Sovellus, joka päivittää matkustusohjeet matkan aikanakin olisi uutta ja varmasti hyödyllinen matkustajille.

5.3.1.15 Tietojen kokoaminen samaan paikkaan, Kalifornian esimerkki

Caltrans announces single source for traffic and weather info; <http://www.redbluffdailynews.com/lifestyle/20161130/caltrans-announces-single-source-for-traffic-and-weather-info>

Caltrans Kaliforniassa on tuonut käyttäjilleen uuden mobiililaitteilla toimivan sivuston, josta käyttäjä saa sekä liikenteeseen että säähän ja keliin liittyvät tiedot. Tiedot perustuvat sekä

Googlen Traffic -palveluun että Caltransin omiin liikennekameroihin ja tietoon muuttuvien liikennemerkkien tilasta että liikkuvan poliisin (Highway patrol) tietoihin liikenneonnettomuuksista tai suljetuista tieosista. Lisäksi tietoihin on liitetty säätiedot. Palvelua täydennetään myöhemmin vielä ajantasaisella tiedolla lumiketjujen käyttöpakosta (vuoristoseudut).

5.3.2 Multimodaali matkustaminen

5.3.2.1 Kimppakyytisovellus

King County Metro Transit, City of Redmond team up to launch pilot real-time ridesharing;
http://kingcounty.gov/transportation/kcdot/NewsCenter/News-Releases/2016/May/hr051116_redmondrealtimerideshare.aspx

Redmondin kaupungissa on julkaistu sovellus, joka helpottaa kimppakyytien sopimista. Käytännössä sovellus toimii niin, että kuljettajat ilmoittavat sovellukseen lähtöaikeestaan ja käyttämästään reitistä ennen matkalle lähtöään. Matkustajat voivat puolestaan ”tilata” kyydin sovelluksen kautta.

Matkustajat maksavat matkan luottokortillaan ja kuljettajat saavat puolestaan korvauksen (lähtötaksa + korvaus/mile) antamistaan kyydeistä. Laadun ja turvallisuuden parantamiseksi kuljettajat ja matkustajat voivat antaa toisilleen arvioita. Kimppakyytiautot saavat ajaa HOV-kaistoja ja tulliteitä pitkin ilman kustannuksia. Lisäksi kuskiksi ryhtyneet ovat nyt kokeilun alkuvaiheessa saaneet kertaluontoisia ylimääräisiä korvauksia.

5.3.2.2 Joukkoliikenteen ja taksien yhdistävä sovellus ”Citymapper”

Citymapper launches seamless routing between Cabs and Public Transit;
<http://techcrunch.com/2016/03/31/citymapper-launches-seamless-routing-between-cabs-and-public-transit/>

Citymapper-sovellus yhdistää reittisuunnittelussa joukkoliikenteen ja henkilöautoliikenteen (taksit ja uber) tarjoten siten ovelta-ovelle palvelun. Sovellus on käytössä jo monissa suurissa kaupungeissa kuten New Yorkissa, Lontoossa ja Los Angelesissa. Esimerkiksi Kaliforniassa palvelun käytöstä on saatu paljon positiivisia kokemuksia ja ennestään lähes mahdoton matkojen optimointi ja eri kulkutapojen yhdistely on helpottunut huomattavasti.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Tämäntyyppisestä sovelluksesta voisi olla hyötyä esimerkiksi yhteiskunnan korvaamien kuljetusten optimointiin.

5.3.2.3 Uber ja joukkoliikenne yhdessä - viimeisen mailin ongelman ratkaisu

Cincinnati Metro, Uber to announce partnership to close 'first mile-last mile gap' in public transit;
<http://www.wcpo.com/news/local-news/hamilton-county/cincinnati/cincinnati-metro-uber-to-announce-partnership-to-close-first-mile-last-mile-gap-in-public-transit>

Uber ja Cincinnatiin kaupungin joukkoliikenneoperaattori ovat tehneet yhteistyösopimuksen, jonka tarkoituksena on helpottaa niin sanotun ensimmäisen ja viimeisen mailin matkustamista, eli matkaa joukkoliikennepysäkillä ja joukkoliikennepysäkiltä määränpähän yhdistämällä sujuvasti joukkoliikenteen ja Uberin. Palvelun alkuvaiheessa matkustajille on tarjottu alennuskoodi, jolla ensikertalaiset ovat saaneet yhden ilmaisen Uber-matkan.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Sama kommentti kuin edelliseen artikkeliin - eli tällaisista matkojen optimointisovelluksista voisi olla apua esimerkiksi yhteiskunnan korvaamien kuljetusten optimointiin.

5.3.2.4 Alaskalainen kaupunkiliikenteen reittisuunnitteluohjelmisto kaikille kulkutavoille
New online service aims to ease commutes; encourages alternative transportation;
<http://www.alaskapublic.org/2016/11/10/new-online-service-aims-to-ease-commutes-encourage-alternative-transportation/>

Alaskalainen reittisuunnitteluohjelmisto rohkaisee matkustajia kokeilemaan uusia tapoja liikkumiseen tai yhdistämään eri kulkutapoja samalla matkalla. Ohjelmisto helpottaa kimpapakyytien sopimisessa, ja sisältää ohjeet jalankulkuun, pyöräilyyn sekä joukkoliikenteeseen. Käytännössä käyttäjä kertoo sovellukselle lähtö- ja määräpaikkansa, ja sovellus tarjoaa matkustusvaihtoehdot eri kulkutavoilla ja niiden yhdistelmällä. Sovelluksesta saa ohjeet sekä kartalla että tekstimuodossa. Sivusto rohkaisee käyttäjiänsä myös esimerkiksi ympäristöystävällisempään liikkumiseen luokittelemalla eri kulkutavat luokkiin "save money", "get healthy", "save time" tai "go green". Jokaisesta löydetystä kulkutapavaihtoehdosta kerrotaan matkajan, hinnan ja ohjeiden lisäksi joko sen vaikutus energiankulutukseen (pyöräily, kävely) tai CO2 päästöt. Laajentamista mm. Uberin ja Lyftin osalta harkitaan seuraavaksi. <https://linkak.org/#/>

5.3.2.5 Lontoon joukkoliikenteen matkasuunnitteluohjelmiston voi personoida itselleen sopivaksi

Checking your travel now even easier as favourite stops and stations added to tfl.gov.uk;
<https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2016/may/checking-your-travel-in-london-now-even-easier-as-favourite-stops-and-stations-added-to-tfl-gov-uk>

Lontoon joukkoliikennematkustajat pystyvät personoimaan TfL (Transport for London) sivuston omaa aloitussivuaan tallentamalla sinne suosikkilinjansa tai omat bussipysäkkinsä. Personoinnin avulla käyttäjät saavat itselleen suodatettua tietoa mahdollisimman helposti ja nopeasti esimerkiksi erilaisissa häiriötilanteissa. Palvelu helpottaa erityisesti mobiilikäyttäjää. Jatkossa matkustajat voivat myös raportoida itse havaitsemiaan häiriöitä webbisivuston kautta. Lisäksi TfL:n keräämä data on avoimien rajapintojen kautta sovelluskehittäjien saatavilla.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Sovellusten muokkaus - joko käyttäjän toimesta tai niin, että sovellus tallettaa esimerkiksi yleisimmin käytettävät reitit, määränpäätt ja suosikkikuljetavat helpottaisi matkustamista. Tällaisia sovelluksia onkin jo nyt olemassa, ja ne pitäisi jatkossa laajentaa siis myös raitioliikenteeseen.

5.3.2.6 Multimodaali reittisuunnittelusovellus (Kalifornia)
Santa Clara, Calif.'s Multimodal Trip Planner Showcases the Power of the Cloud;
<http://www.govtech.com/computing/Santa-Clara-Califs-Multimodal-Trip-Planner-Showcases-the-Power-of-the-Cloud.html>

Kalifornian Santa Clarassa on kehitetty multimodaali reittisuunnittelusovellus, joka sisältää reaaliaikaiset tiedot kaupungin joukkoliikenteestä sekä kevyen liikenteen reittisuunnittelun. Liikennetiedot päivittyvät pilveen joka sekunti. Palvelu on saatavilla tällä hetkellä

5.3.2.7 Uusi joukkoliikennesovellus matkojen suunnitteluun ja maksamiseen (Las Vegas)

Download, plan, buy, go: New rideRTC transit app provides easy, convenient option for getting around Las Vegas; <http://www.prnewswire.com/news-releases/download-plan-buy-go-new-ridertc-transit-app-provides-easy-convenient-option-for-getting-around-las-vegas-300363718.html>

Uuden verkkosivuston (www.ridethestrip.com) ja mobiilisovelluksen avulla joukkoliikennematkustaminen Vegasissa helpottuu. Sovelluksen avulla voi suunnitella ja maksaa matkansa. Lisäksi se opastaa joukkoliikennepysäkille. Sovelluksen pääasiallinen tarkoitus on auttaa kaupungissa vierailevia joukkoliikenteen käytössä. Joukkoliikennematkoja voi suunnitella jo kotonaan etukäteen ja sovellus ulottuu myös Las Vegasin kansainväliselle lentokentälle. Palvelu perustuu reaaliaikaisiin kulkutietoihin. Myös kaupunkipyörät ja Uber ovat mukana palvelussa.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Turistien joukkoliikennematkustamista olisi hyvä tehdä nykyistä helpommaksi. Vieraisissa kaupungeissa ei aina ole selvää esimerkiksi se, mistä liput voi ostaa, voiko matkan maksaa liikennevälineessä ja onko kaupungissa käytössä esimerkiksi vuorokauden tai pidemmän ajan rajattomia turistilippuja. Tässäkin voisi ajatella yhteistyötä paikallisten toimijoiden kanssa. Esimerkiksi majoituspakettiin kuuluisi joukkoliikennelippu tai Särkänniemen pääsylipulla saisi alennusta lipusta tai vastaavaa.

5.3.3 Käyttäjien tuottaman tiedon hyödyntäminen

5.3.3.1 Voiko Wazesta olla apua pelastustoiminnassa?

Can Waze speed up emergency response times? <https://www.washingtonpost.com/news/tripping/wp/2016/05/11/can-waze-speed-up-emergency-response-times-perhaps-as-data-sharing-becomes-two-way-street/>

Wazea on käytetty hyväksi liikennevirtojen hallinnassa jo melkein kahden vuoden ajan. Texasilainen ohjelmistotalo on väittänyt, että Wazen avulla voitaisiin myös lyhentää hätäkeskuksen vasteaikoja jopa 70%. Väitettä ei sellaisenaan ole pystytty todistamaan - mutta on varmaa, että Wazesta on jonkin verran hyötyä liikenteen ja sen häiriöiden hallinnassa.

Wazea on käytetty onnistuneesti myös sekä erikoistilanteiden liikenteen hallintaan, että tiessä olevien kuoppien rekisteröintiin/paikantamiseen. Joissain kaupunginosissa Wazesta saadun liikennetiedon perusteella ohjatut liikennevalot ovat vähentäneet ruuhkaa/viivytyksiä 18%.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Waze on mielenkiintoinen sovellus ja sen kanssa yhteistyötä voisi yrittää selvittää. Voisiko Tampere olla ensimmäinen suomalainen kaupunki, joka saa yhteistyön aloitettua?

5.3.3.2 Treenidatasta apua kaupunkien liikenneturvallisuuden parantamisessa?

“Your Workout Data Might Be Helping Cities Build Safer Streets”; <http://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2016/05/07/476651753/your-workout-data-might-be-helping-cities-build-safer-streets>

Pyöräilijät ja jalankulkijat jakavat usein tietoa vaarallisista reiteistä ja liittymistä esimerkiksi sosiaalisessa mediassa. Lisäksi esimerkiksi kaupungit saattavat projektinomaisesti kerätä käyttäjiltään tällaista tietoa. Tietoa voidaan käyttää hyväksi myös liikenneturvallisuuden kehittämisessä. Strava (<http://metro.strava.com>) on kehittänyt alkuperäisen sovelluksensa (jonka tarkoituksena oli treenireittien ja tulosten jakaminen muille palvelun käyttäjille) lisäksi myös strava metro -sovelluksen, joka kerää tietoa kevyen liikenteen käyttämisestä reiteistä kaupungeissa. Sovellukseen liittyvä pieni epäily on kuitenkin se, että kerätty tieto ei edusta ”tavallista työmatkapyöräilijää”, vaan sisältää enemmän tietoa vapaa-ajan liikkumisesta.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Matkaketjuajattelu, liityntäliikenne pyörillä ja pyörien kuljetusmahdollisuus joukkoliikennevälineissä helpottaisivat myös niiden liikkumista, jotka eivät halua tai pysty ajamaan pyörällä koko matkaa. Suomen vaihtelevissa olosuhteissa se myös helpottaisi kulkutavan valintaa aamulla, kun ei olisi ”pakko” pystyä ajamaan myös takaisin jos olosuhteet huononevat.

Erilaisten käyttäjien reittejä keräävien sovellusten hyödyntämistä voisi miettiä. Näistä saisi tietoa pyöräilyn määristä, käytetyimmistä reiteistä ja ehkä jopa potentiaalisista konfliktipaikoista esimerkiksi nopeusprofiilien avulla.

5.3.3.3 Lontoo kerää tietoa joukkoliikennematkustajilta WiFin avulla

Tube bosses to track commuters using wifi; <http://www.standard.co.uk/news/uk/tube-bosses-to-track-commuters-using-wifi-a3399026.html>

Transport for London (TfL) keräsi wifin avulla tietoa siitä, missä matkustajat menevät metron ja missä he jäävät pois. Kokeilun avulla he toivoivat saavansa lisätietoa siitä, kuinka matkustajat liikkuvat metroasemilla ja kuinka ruuhkat asemilla muodostuvat. Tällaisen tiedon avulla he voisivat nopeuttaa liikkumista asemilla, parantaa matkustajien turvallisuutta ja parantaa matkustusinformaatiota. TfL korosti, että tieto on anonymisoitua, eli ketään yksilöä ei tunnusteta siitä.

5.3.3.4 Päivitystä Lontoon WiFi-tiedonkeruukokeiluun

Here’s what TfL learned from tracking your phone on the tube; <http://www.gizmodo.co.uk/2017/02/heres-what-tfl-learned-from-tracking-your-phone-on-the-tube/>

Lontoo keräsi metroasemien WiFien avulla tietoa matkustajiensa liikkumisesta metroasemille kuukauden ajan vuoden 2016 lopulla. Tiedonkeruusta kerrottiin matkustajille asemilla olevilla tiedotteilla. Tietoa kerättiin kaikista, joilla oli puhelimessaan (tai muussa mukana olleessa laitteessa) wifi aktivoituna. Tietoa kerättiin samanaikaisesti 54:llä 270:stä metroasemasta.

Yksi tärkeimmistä tuloksista oli tieto siitä, millaisia matkoja metrolla tehdään. Oyster-maksukorttien avulla TfL sai jo aiemminkin tiedon, millä asemalla matkustaja nousi metron ja millä jäi pois, mutta ei sitä, mitä reittiä hän matkusti niiden kahden aseman välin. Lisäksi reittien matka-ajat saatiin selville. Näin saatiin nopeasti ja kustannustehokkaasti samanlaista tietoa, mitä on aiemmin kerätty ”henkilöliikennetutkimuksilla”. Eri linjojen suosittuus tuli kokeilussa selvästi esiin.

Lisäksi kerätyn datan avulla saatiin tietoa siitä, miten matkustajat liikkuvat metroasemilla. TfL toivookin pystyvän käyttää tätä tietoa helpottamaan pahimmin ruuhkaisten laiturien ja asemien toimintaa opastamalla matkustajia käyttämään toisia reittejä ja asemia. Lisäksi TfL voi saatujen tietojen avulla tehdä muutoksia eri asemilla tarvittavaan henkilökuntaan. Myös tieto erilaisista viivytyksistä tallentuu samalla - ja voi helpottaa matkustajia hakemaan korvauksia. Kokeilussa käytettyä menetelmää voidaan hyödyntää myös kohdistetussa mainonnassa.

Yksityisyyden suoja on ollut esillä kokeilun aikana, ja sen merkitystä voi tuskin liikaa korostaa. Aiemmissa tutkimuksissaan TfL on kuitenkin saanut sellaista palautetta käyttäjiltä, että anonymisoitu seuranta on hyväksyttävissä, jos sen avulla matkustajat saavat matkaansa helpottavaa tietoa.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Matkustajatietoa voisi kerätä Tampereellakin - esimerkiksi destian wifi-verkkoa hyödyntäen. Tiedot mm. toteutuneista matka-ajoista ja vaihtojen sujuvuudesta voisivat auttaa mm. aikataulusuunnittelussa ja matkustajien opastuksessa.

5.3.3.5 Miten auttaa kaupunkeja hyödyntämään liikennetietoa

Helping Cities Maximize Use of Transportation Data, Smart Technologies;

<http://www.govtech.com/fs/Helping-Cities-Maximize-Use-of-Transportation-Data-Smart-Technologies.html>

Ennen kaupungit keräsivät liikennedatua esimerkiksi erilaisten liikennelaskentojen tai pelkkien kiinteiden mittaispisteiden avulla. Nyt tietoa voidaan kerätä liikkuvista ajoneuvoista, mistä päin verkkoa vain ja vaikka jatkuvasti. Toisaalta, datan määrä alkaa olla sellainen, että sen analysointiin tarvitaan entistä ”älykkäämpiä ohjelmistoja. Näiden ohjelmien avulla voidaan kuitenkin tunnistaa erilaisia verkon ongelmia, kuten esimerkiksi potentiaalisia kevyen liikenteen konfliktipaikkoja, kun tiedetään erilaiset risteävät liikennevirrat ja toisaalta voidaan yhdistää niihin esimerkiksi onnettomuustietoa.

5.3.3.6 Nottinghamin kaupunki hyödyntää mobiilisovelluksia ymmärtääkseen matkustajien tarpeita paremmin

Advanced mobile apps to enhance NCT's understanding of customers in real-time;

<http://www.eurotransportmagazine.com/20949/transport-extra/real-time-advanced-mobile-apps-enhance-ncts-understanding-customers/>

Nottinghamin kaupunki parantaa mobiilisovelluskokoelmaansa tuoden käyttäjille uuden sovelluksen, joka tarjoaa reaaliaikaista liikennetietoa, mahdollistaa matkan maksamisen mobiililaitteella sekä tiedon keräämisen matkustajilta. Kaupunki kertoo käyttäjiltä saatavan tiedon (matkojen lähtö- ja määräpaikat, matka-ajat) parantavan heidän liikenteen suunnitteluaan ja ohjaustaan. Kaupunki kehittää palvelua edelleen yhdessä yksityisten sovelluskehittäjien kanssa Agilen periaatteiden mukaan iteratiivisesti.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Tällainen tiedonkeruu olisi hyvä toteuttaa pitkäksi aikaa - erityisesti tällaisissa muuttuvissa tilanteissa, kuten raitiotien avaaminen. Matkustamisen muutoksia voitaisiin kerätä - ja niiden perusteella tehdä sitten mahdollisia muutoksia aikatauluihin, reitteihin, tiedotukseen ja opastukseen.

5.3.4 Reaaliaikaisia liikennepalveluja

5.3.4.1 Palvelu, joka kertoo milloin sinun kannattaa lähteä liikkeelle

When2leave sends you an alert when traffic dies down; <http://lifehacker.com/when2leave-sends-you-an-alert-when-traffic-dies-down-1774554871>

When2leave-sovellus (<http://www.when2leave.com/>) kertoo liikkujalle, milloin liikennetilanne helpottaa (ruuhka on ohi), ja milloin kannattaa lähteä liikkeelle. Sovelluksesta on hyötyä sellaisilla, joiden on mahdollista siirtää liikkeelle lähtöään. Tällä hetkellä sovellus toimii vain tietokoneella ja seuraava kehityskohde olisikin sen mobiiliversion kehittäminen.

5.3.4.2 Älykäs kaupunki tarjoaa reaaliaikaisia palveluja

How Digital Signage Can Activate Smart Cities: <http://www.commercialintegrator.com/digital-signage/how-digital-signage-can-activate-smart-cities>

Artikkeli kertoo siitä, miten oikein sijoitetuilla, reaaliaikaista tietoa tarjoavilla ja toimintaa ohjaavilla muuttuvilla opastauluilla/opasteilla voidaan vaikuttaa kaupunkilaisten liikkumiseen. Tieto pitää tuoda liikkujille sellaisissa paikoissa, joissa he voivat tehdä päätöksiä, ja joissa he esimerkiksi odottavat seuraavaa joukkoliikennevälinettä. Tieto voi liittyä suoraan liikenteeseen ja sen häiriöihin ja voi toisaalta olla myös muuta ajantasaista tietoa paikallisista palveluista, joita matkustaja voi hyödyntää esimerkiksi joukkoliikennevälinettä odottaessaan. Tieto liikenteestä ja palveluista lisää matkustusmukavuutta ja voi näin esimerkiksi lisätä joukkoliikenteen käyttöä.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Tampereella keskeisiä paikkoja tällaisille palveluille voisivat olla ainakin rautatieasema ja keskustori.

5.3.4.3 Tieto bussin saapumisesta tekstiviestillä

Next bus texting service helps customers on the move:

http://www.masstransitmag.com/press_release/12166060/next-bus-texting-service-helps-customers-on-the-move

Tässä kanadalaisessa palvelussa joukkoliikennematkustaja saa tekstiviestillä tiedon seuraavan bussin saapumisajasta. Saapumisaika perustuu kuitenkin aikatauluun (ei bussin reaaliaikaiseen sijaintitietoon). Lisäksi matkustajille on puhelinpalvelu, josta saa vastaavat tiedot.

5.3.4.4 KaupunkiUber

A new app will let you charter a bus for you and your friends on-demand; <http://www.businessinsider.com/skedaddle-app-could-disrupt-travel-2016-5?r=US&IR=T&IR=T>

Artikkeli esittelee sovelluksen (<https://www.letskedaddle.com/>) kutsujoukkoliikenteen varaamiseen. Sovellus toimii käytännössä kuten UberPool, eli käyttäjä voi liittyä myös muiden varaamaan matkaan tai käyttäjän varaamaan matkaan voi tulla myös muita mukaan. Kutsujoukkoliikenne vaatii vähintään 10 matkustajaa. Matkan hinta riippuu matkan pituudesta ja siitä, haluaako bussin esimerkiksi odottavan määränpäässä paluumatkaa varten. Palvelun käyttäjistä pääosa on nuoria tai nuoria aikuisia.

5.3.5 Esteetöntä liikkumista

5.3.5.1 Miten helpotetaan esteetöntä liikkumista, esimerkkejä palveluista

Customizing the Crosswalk Experience; <http://www.citylab.com/navigator/2015/05/responsive-furniture-prototype/392294/>

Palvelussa käyttäjä (näkö- tai kuulovammainen) voi luoda itselleen netissä liikkujaprofiilin, jossa hän määrittelee mm. sen, että tarvitsee istumapaikan, kirkkaammat valot, ääniohjausta tai enemmän aikaa kadun ylitykseen. Kun käyttäjä sitten tulee sellaiseen liittymään, jossa on tällainen mukautuva järjestelmä, se ottaa hänen valintansa huomioon, ja mukauttaa ohjausta ja muita liittymän järjestelmiä käyttäjän asetusten mukaiseksi.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Ainakin liikennevalojen ajastuksessa ja katuvalaistuksen avulla voisi auttaa erityisryhmien liikkumista. Erityisesti tämä kannattaisi huomioida tärkeimpien vaihtopysäkkien ja toisaalta esimerkiksi palvelutalojen ym. erityiskohteiden yhteydessä

5.3.5.2 Mobiilisovellus neuvoo pyörätuolilla liikkuville parhaat reitit

Mobile telephone selects best route for wheelchair users ; <https://www.utwente.nl/en/news/2016/3/474225/mobile-telephone-selects-best-route-for-wheelchair-users>

Erilaiset tasoerot, jyrkät mäet ja pinnan epätasaisuus aiheuttavat ongelmia pyörätuolilla liikkuville. Twenten yliopiston tutkijat kehittivät järjestelmän, jonka avulla pyörätuolin käyttäjät keräävät itse dataa liikkueensa matkapuhelimensa avulla. Tavoitteena on kehittää reititopastus, joka ottaa huomioon pyörätuolilla liikkuvien erityistarpeet.

5.3.5.3 Opiskelijan kehittämä laite avustaa näkövammaisten itsenäistä liikkumista:

Teen's simple solution to help visually impaired travelers; <https://ts.catapult.org.uk/-/teen-s-simple-solution-to-help-visually-impaired-travellers>

Opiskelijan kehittämä bluetoothin avulla toimiva ranneke ilmoittaa värinällä käyttäjälleen joukkoliikennevälineen (bussin) saapumisesta halutulle pysäkillä. Tarve sovellukselle on suuri - jopa 40% sokeista/näkövammaisista sanoo, etteivät he pysty matkustamaan joukkoliikennevälineissä itsenäisesti.

5.3.5.4 Google-mapsiin tieto pyörätuoleille sopivista reiteistä

Google Maps will soon indicate about wheelchair accessible locations; <http://www.bgr.in/news/google-maps-will-soon-indicate-about-wheelchair-accessible-locations/>

Tulevaisuudessa Google Mapsiin (ainakin joissain kaupungeissa) tulee myös tieto siitä, miten pyörätuolilla liikkuva pääsee eri paikkoihin. Palvelu helpottaa myös esimerkiksi lastenrat- taiden kanssa liikkuvia.

5.3.5.5 Seattlen uusi sovellus auttaa jalankulkijoita välttämään mäkiä, työmaita ja muita liikkumista rajoittavia tekijöitä

New route-finding map lets Seattle pedestrians avoid hills, construction, accessibility barriers; <http://www.washington.edu/news/2017/02/01/new-route-finding-map-lets-seattle-pedestrians-avoid-hills-construction-accessibility-barriers/>

Liikenteen reittiopastuspalvelut on tehty usein ensisijaisesti autoilijoille, eivätkä ne ota huomioon erilaisia liikkumiseen liittyviä rajoituksia, kuten liikkumista lastenvaunujen kanssa tai pyörätuolilla. Suuret korkeuserot, jyrkät mäet ja korkeat korokkeet voivat olla esteenä monien reittien käytölle, etenkin esimerkiksi Seattlen kaltaisessa kaupungissa, jossa on paljon mäkiä. Kehitetty sovellus (<https://www.accessmap.io/>) ottaa tällaiset rajoitteet huomioon, ja auttaa käyttäjiään suunnittelemaan itselleen soveltuvan kävelyreitit. Lisäksi palvelussa on reaaliaikaiset tiedot tie- ja muista rakennustoista. Liikuntarajoitteisten lisäksi palvelusta voivat hyötyä jakeluautojen kuljettajat, sekä pyörällä ja potkulaudoilla liikkuvat. Palvelussa on värikoodilla merkitty jokaisen kantakaupungin kadun jyrkkyys.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Esimerkiksi polkupyörällä liikkuvat keräävät jo nyt usein liikkumiseen liittyvää tietoa erilaisten gps:ään (ja jopa ilmanpaineen mittaukseen) perustuvilla järjestelmillään. Voisiko tällaisen tiedon perusteella kehittää myös opastusta erityisryhmien tarpeisiin? Myös lastenvaunujen kanssa liikkuville voisi olla hyötyä samanlaisesta opastuksesta/tiedoista.kehitystyötä voisi vauhdittaa hackathloneilla.

5.3.6 Muut älykaupunkipalvelut

5.3.6.1 Älykioskit kaupungissa

Kansas City installs First Smart City Kiosks Downtown: <http://www.govtech.com/fs/Kansas-City-Mo-Installs-First-Smart-City-Kiosks-Downtown.html>

Kansas cityyn on asennettu infokioskeja, joista kaupungilla liikkuvat saavat erilaisia tietoja lähialueen tapahtumista. Kioskit välittävät myös mainoksia lähialueiden palveluista, ja niiden onkin laskettu maksavan itsensä takaisin 10 vuodessa mainostuloilla. Kioskeista saa myös ajantasaista tietoa keskustan street-car -linjan vaunujen sijainnista.

5.3.6.2 Bussipysäkitkin voivat olla viihtyisiä - esimerkki Singaporelaisesta bussipysäkestä

Singapore may have designed the world's best bus stop; <https://www.citylab.com/commute/2017/03/singapore-may-have-designed-the-worlds-best-bus-stop/518226/>

Artikkeli esittelee singaporelaisen bussipysäkin, jossa matkustajien viihtyvyys on ensisijainen suunnitteluperuste. Pysäkillä on reilusti istumatilaa, kirjahyllyt, joista matkustajat voivat lainata kirjoja, polkupyöräpysäköinti, keinu, taidetta, puutarha sekä QR-koodeja, joiden avulla matkustajat voivat ladata itselleen kirjoja kirjastosta. Tämän lisäksi pysäkillä on mahdollisuus matkapuhelinten lataamiseen ja näyttötauluja, joista matkustajat voivat suunnitella matkansa, saada ajantasaista liikennetietoa, säätietoa, tietoja paikallisista tapahtumista ja uutisia. Pysäkki toimii aurinkoenergialla.

5.3.7 Kuljettajille suunnattuja palveluja:

5.3.7.1 Sovellus, jolla junan konduktööri saa tarkempaa tietoa kuin matkustajat

Keolis Giving MBTA's Commuter Rail Conductors 400 Specialized iPhones; <http://boston.cbslocal.com/2016/04/04/keolis-mbta-commuter-rail-iphones/>

Keolis on kehittänyt iPhone-sovelluksen, jolla junan konduktööri saa ajantasaisista tietoa matkan aikana. Ongelmana on pidetty sitä, että aiemmin konduktöörillä ei ole ollut käytettävissä edes samaa tietoa, mitä matkustajat ovat saaneet omilla älypuhelimillaan.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Tässä voisi ajatella myös yhteistyötä valtakunnallisen toimijan, VR:n, ja paikallisliikenteen välillä. Junien kulkutiedot voisivat olla helposti saatavilla muun ajantasaisen paikallisliikennetiedon kanssa.

5.3.7.2 Joukkoliikenteen kuljettajille suunniteltu navigaattori

Miami dade bus drivers find clever way to communicate; <http://communitynewspapers.com/kendall-gazette-home/miami-dade-bus-drivers-find-clever-way-communicate/>

Artikkeli esittelee bussinkuljettajille suunnitellut sovelluksen, joka mm. opastaa kuljettajaa käänös käännökseltä. Tätä on pidetty hyödyllisenä, jos kuljettaja joutuu syystä tai toisesta ajamaan kiertotietä. Lisäksi sovellus kertoo kuljettajalle etenemisen verrattuna aikatauluun ja toimittaa samalla tiedot mahdollisista viivytyksistä matkustajille tarkoitettuun sovellukseen. Lisäksi kuljettajasovellus mahdollistaa kuljettajan ja operaattorin välisen kommunikoinnin.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Ammattikuljettajille suunnattuja palveluita voisi myös selvittää - etenkin jos ja kun matkustaminen muuttuu entistä enemmän matkaketjuihin perustuvaksi. Suurin osa matkustajista saa varmasti tiedon hakintua itsekin. Silti olisi tietysti hyvä, jos kuljettajallakin olisi jonkinlainen ajantasainen tilannekuva tiedossaan sekä oman ajamisensa että tarvittaessa matkustajien opastuksen takia.

5.3.8 Pelillistämisestä (gamification) apua kaupunkiliikenteessä?

5.3.8.1 TEAM-projektissa kehitetyt sovellukset

TEAM-EU-project: <http://www.collaborative-team.eu/downloads/>

TEAM EU-hankkeessa kehitettiin erilaisia liikkumista helpottavia palveluja (<http://www.collaborative-team.eu/overview/apps>) niin kuljettajien, joukkoliikennematkustajien kuin liikenneoperaattoreiden käyttöön. Pelillistäminen (sovellus serious gaming) oli yksi sovellus, joka yhdistettiin usean muun sovelluksen (kuten reitinvalinta, ajotapa-analyysi, pysäköinti) kanssa. TEAMin testeissä käyttäjät pystyivät kisaamaan keskenään esimerkiksi ekologisessa ajamisessa. Käyttäjät olivat kiinnostuneita pelillistämisestä.

Sovellusehdotus Tampereelle:

Pelillistämistä voisi suunnitella pidemmälle esimerkiksi wazen kanssa yhteistyössä.

5.3.8.2 Miten pelillistäminen voisi helpottaa liikkumista ja tukea liikennejärjestelmää?

How gamification can make transport systems and choices work better for us;

<http://www.theage.com.au/comment/how-gamification-can-make-transport-systems-and-choices-work-better-for-us-20160517-gowtmu.html>

Artikkeli esittelee sitä, miten pelillistämisen avulla voitaisiin tukea liikkumista ja liikennejärjestelmää, esimerkiksi edistämään joukkoliikenteen käyttöä ja helpottamaan ruuhkia. Lisäksi artikkeli esittelee lyhyesti, mitä gamification tarkoittaa - ja esimerkin siitä, miten pelillistämällä on onnistuttu tukemaan aktiivista liikkumista. Lisäksi pelillistämistä on käytetty onnistuneesti Singaporessa vähentämään joukkoliikenteen kysyntäpiikkejä ja useissa maissa tukemaan liikenneturvallisuutta (kohderyhmänä usein nuoret kuljettajat)

5.3.8.3 Vaihtelua reitteihin pelillistämisen avulla

Your selfish driving is making urban congestion worse; <http://www.wired.co.uk/news/archive/2016-03/17/selfish-driving-urban-congestion-socially-aware-gps>

Artikkelissa esitellään selvitys siitä, miten paljon ruuhkaa voitaisiin helpottaa, jos kuljettajat saataisiin valitsemaan reittejään ”epäitsekkäästi”, eli koko liikennejärjestelmän kannalta optimaalisesti. Arvion mukaan jopa 15 - 30% ruuhkista saattaisi olla itsekkäitten valintojen ansiota. Pelillistämällä voitaisiin tukea epäitsekkästä käytöstä. Arvion mukaan hyötyjiä olisi liikennejärjestelmätasolla enemmän kuin häviäjiä. Artikkelissa mainitaan myös se, että automaattiset ajoneuvotahan voisivat valita reitin aina verkon kannalta optimaalisesti.

5.3.8.4 Palautetta ajotavasta liikenneturvallisuuden parantamiseksi

Smarter driving, using your phone; <http://news.mit.edu/2016/startup-smartphone-app-safe-driving-0105>

Artikkeli esittelee matkapuhelinsovelluksen, jonka avulla kerätään tietoja ajotavasta ja kannustetaan turvallisempaan ajamiseen. Lisäksi kuvataan sovelluksen ympärille järjestetty kilpailu (challenge). Sovelluksen laajenuksena on kehitetty myös hieman eurooppalaista eCall-järjestelmää vastaava onnettomuuden tunnistava ja hätäkeskukseen yhteyden ottava komponentti.

5.3.8.5 Pelillistämisen hyödyntäminen joukkoliikenteessä - matkustajat osallistuvat ekokilpailuun

Gamification in Public Transportation: Passengers Participate in Ecological Competition; http://www.masstransitmag.com/press_release/12270742/gamification-in-public-transportation-passengers-quit-using-own-vehicles-and-participate-in-ecological-competition-based-on-kilometers-of-bus-travel-measured-by-onyx-beacons

Bolzanon alueen joukkoliikenneoperaattori yrittää motivoida matkustajia/liikkuja liikkumaan ekologisemmin, eli ajamaan vähemmän omalla autolla ja käyttämään enemmän joukkoliikennettä. Kannustuksessa käytetään apuna sovellusta, joka kerää käyttäjistään tietoa siitä, millä he liikkuvat. Pisteitä saa aina ekologisesta valinnasta. Tiedonkeruu perustuu bluetoothin käyttöön, ja jokaisella pysäkillä on sitä varten bluetooth majakka. Matkustajat/pelaajat voivat jakaa omia saavutuksiaan sosiaalisessa mediassa.

5.3.8.6 Uusi sovellus joukkoliikenteen suunnitteluun - kuin videopeli

New Software Makes Transit Planning More Like Video Gaming; <http://www.govern-ing.com/topics/transportation-infrastructure/gov-remix-esri-transit-planning-software.html>

Artikkeli esittelee uuden joukkoliikenteen suunnitteluohjelmiston, joka tekee joukkoliikenteen suunnittelun enemmän videopelin kaltaiseksi. Ohjelmiston pitäisi helpottaa ammattilaisten

työtä - mutta samalla mahdollistaa myös kansalaisten osallistuminen ideointiin aiempia ohjelmistoja paremmin.

5.3.9 Maksujärjestelmiä

5.3.9.1 Ohjeita ja standardeja lähimaksamiseen

White paper sets out 'game changer' role for NFC in public transport ticketing;

<https://www.nfcworld.com/2017/01/31/349760/white-paper-sets-game-changer-role-nfc-public-transport-ticketing/>

Artikkelissa esitellään lyhyesti NFC:n avulla toimivaan maksamiseen liittyviä ohjeita ja standardeja eri järjestelmien yhteensopivuuden varmistamiseksi.

5.3.9.2 Glasgown metroliput voi maksaa mobiilisti

Glasgow Subway tickets to go mobile in a first for Scotland <http://www.scotsman.com/future-scotland/tech/glasgow-subway-tickets-to-go-mobile-in-a-first-for-scotland-1-4350210>

Glasgown kokeilu on ensimmäinen laatuaan Skotlannissa. Ensin otetaan käyttöön mobiilimaksaminen ja myöhemmin myös mahdollisuus ladata puhelimen sovellukseen lisää "rahaa" missä vain. Alussa lataaminen tapahtuu vastaavilla lippuautomaateilla kuin älykorttien lataus.

5.3.9.3 Amsterdam luopuu kokonaan käteisellä maksamisesta joukkoliikenteessä

Amsterdam public transit starts process of going cashless; <http://nltimes.nl/2017/01/31/amsterdam-public-transit-starts-process-going-cashless>

Jatkossa, eli suunnitelman mukaan vuoden 2018 alusta alkaen, Amsterdamin joukkoliikenteessä ei enää oteta vastaan käteismaksuja. Matkan voi maksaa matkakortilla tai pankkikortilla. Syynä tähän muutokseen on kuljettajien turvallisuus.

5.3.9.4 Saksassa suunnitellaan valtakunnanlaajuista kaupunkiliikenteen matkakorttia

Germany plans nationwide e-ticket for all city transport; <https://www.thelocal.de/20170106/germany-plans-nationwide-e-ticket-for-all-cities>

Saksan liikenneministerin tavoitteena on saada aikaan yhtenäinen maksujärjestelmä kaikkiin Saksan kaupunkeihin vuoteen 2019 mennessä. "Kaikki" ajatellaan tässä olevan noin 75% väestöstä, koska pienimmille liikennöitsijöille investointi uuteen järjestelmään olisi liian kallis. Tavoitteena on kuitenkin saada mukaan noin 370 liikennöitsijää. Kehitystyö etenee alue kerrallaan.

6. Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Kuten sekä työpajojen päätuloksista että maailman uutiskatsauksesta voi nähdä, kaupunkiliikenne muuttuu. Digitalisaatio ja sen mahdollistamat uudet palvelut sekä automaation asteittainen lisääntyminen muokkaavat liikennejärjestelmää vähitellen. Kaupunkiliikennettä pitäisi-kin tarkastella entistä enemmän kokonaisuutena, jossa eri kulkutavat, niihin liittyvät palvelut ja jatkossa todennäköisesti entistä enemmän jaetut resurssit toimivat saumattomasti yhteen (englanniksi ”seamless mobility”).

Entistä kattavampi ja ajantasainen tieto, joka kootaan sekä julkisten että yksityisten toimijoiden havainnointijärjestelmillä on perustana sekä toimivalle ja ajantasaiselle liikenteen ohjaukselle, että laadukkaalle matkustajainformaatiolle. Tulevaisuudessa jopa yksittäiset liikkujat voivat toimia tiedon kerääjinä ja välittäjinä; joko aktiivisesti (tietoja raportoiden) tai passiivisesti (esim. liikkeiden seuranta).

Avoin data, avoimet rajapinnat ja monet sovelluskehittäjät mahdollistavat monipuoliset palvelut. Toisaalta, on hyvä valmistautua myös miettimään, mikä kaikki data voi olla avointa, ja missä menee yksityisyyden suojan raja. Esimerkiksi Uber luovuttaa eteenpäin lähtö- ja määräpaikkatietoja sekä niihin liittyviä matka-aikatietoja vain, jos matkustajia on ollut riittävän paljon. Yksityisyyden suojan lisäksi on pohdittava vastuukysymyksiä, tiedon laatuvaatimuksia, ja valitettavasti enenevässä määrin myös mahdollisuuksia käyttää tietoa väärin.

Myös yksityisten ihmisten tuottaman tiedon osalta joudutaan miettimään sitä, miten tietoa voidaan hyödyntää, ja millä ehdoilla yksityisten käyttäjien raportoimia havaintoja voitaisiin jopa käyttää liikene/matkustajatiedotuksen osana. Joissain kaupungeissa mm. Wazesta saatavaa tietoa on käytetty onnistuneesti ruuhkien vähentämiseen.

Uusien reaaliaikaisen tiedon mahdollistamien palveluiden lisäksi voidaan tarvita myös muutosta käyttökulttuureihin. Älyliikenteen ratkaisun ja kuljettajan uuden ohjeistuksen ansiosta mm. bussien ketjuuntumista on saatu onnistuneesti vähenemään (ohjeistus ohittaa pysäkki, ellei poisjääviä ole ja jos seuraava saman linjan bussi on lähellä takana).

Uudet toimijat ja uudet monenlaiset palvelut ovat mahdollisuus. Toisaalta, käyttäjä, eli kaupungissa liikkuja, voi olla joskus myös ”hukassa” suuren palvelujen (”appsien”) tarjonnan takia. Käyttäjän kannalta ideaalista olisikin, että hän saisi kaikki liikkumiseensa liittyvät tiedon kootusti ja että eri vaihtoehtojen vertailu olisi mahdollisimman helppoa. Tampereella liikkujaa voisi helpottaa myös se, että ”Nysse suosittelee seuraavia appseja...” -tyylinen markkinointi.

Myös kulkutapavaihtoehtojen vaikutukset voisivat kiinnostaa ainakin osaa liikkujista (kalorinkulutus, hiilidioksidipäästöt, hinta). Erilaisilla kilpailuilla (”gamification”) voidaan kannustaa toimittavaan kaupungissa liikkumiseen niin, että koko järjestelmän käyttö olisi optimaalista. Viimeistään automaattiautot voidaan ohjata valitsemaan verkon kannalta optimaalinen reitti.

Liikennejärjestelmä muuttuu palvelu kerrallaan. Käyttäjät muuttuvat vähitellen. Uusi sukupolvi tottuu erilaiseen liikkumiseen kuin edeltäjänsä. Odotukset raitiotien matkustajamäärästä ovat aika korkeita. Onkin hyvä varmistaa monenlaisten palveluiden ja muiden joukkoliikenteen houkuttelevuutta parantavien keinojen avulla se, että mahdollisimman moni valitsisi tulevaisuudessa joukkoliikenteen. Vähintäänkin osalle matkaansa. Vaihdolliset matkat ovat tulevaisuutta - ja vaihdollisuuden entinen negatiivinen mielikuva toivottavasti vähitellen häviää.

Lähdeviitteet

Global Mass Transit Research, 2017. Global light rail projects 2016. Maksullinen yhteenveto kevytrautatiehankkeista vuodelta 2016.

Merikallio, L., Takamaa, J.(2016). Arvoa rahalle raportti. Raitiotieallianssi. 2016.

Raitiotieallianssi, 2016. Tampereen raitiotien toteutussuunnitelma; Suunnitelmaselostus osalle 1: Hervanta–keskusta–Tays

Tampereen kaupunki, 2016. Tampereen raitiotie. Tiivistelmä raitiotien toteutussuunnitelmasta ja vaikutusten arvionnista

Tampereen kaupunki, 2017.
<http://www.tampere.fi/liikenne-ja-kadut/liikenne-ja-katusuunnittelu/raitiotie.html>