

## **Kokemukset sähköbussin käytöstä joukkoliikenteessä heinäkuussa 2013 Porvoossa**

Tatjana Makarova-Eskelinen



<b>Tekijä(t)</b> Tatjana Makarova-Eskelinen	
<b>Koulutusohjelma</b> Liiketalouden koulutusohjelma	
<b>Opinnäytetyön otsikko</b> Kokemukset sähköbussin käytöstä joukkoliikenteessä heinäkuussa 2013 Porvoossa.	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 23 + 4
<p>Tämä tutkimus liittyy E-move-hankkeeseen, joka puolestaan oli osa suurempaa Etelä-Suomen aluekehitysrahaston rahoittamaa Tetraedri-konsortiota. E-move-osahankkeessa Posintra Oy yhteistyössä Porvoon kaupungin kanssa pyrkii edistämään hiilivapaata liikkumista selvittämällä sähköajoneuvojen soveltuvuutta joukko- ja palveluliikenteeseen. Lisäksi selvitettiin sähköajoneuvoihin liittyviä palvelukonsepteja ja liiketoimintamalleja, jotka soveltuvat pienemmällekin alueelle kuin pääkaupunkiseudulle.</p> <p>E-move-projektin näkyvimpänä osana oli sähköbussin pilottikokeilun järjestäminen Porvoossa heinäkuussa 2013. Bussi kiersi reitillä 1.7–21.7.2013 ja oli käyttäjille maksuton. Kokeilussa haluttiin testata bussia oikeissa olosuhteissa, perehtyä latausjärjestelmiin ja herättää kiinnostusta hiilivapaaseen liikkumiseen kaupunkilaisten keskuudessa.</p> <p>Tutkimuksen pyrkimyksenä oli kartoittaa ja analysoida projektin kaikkien osapuolten kokemukset. Tutkijan tehtävänä oli suunnitella, toteuttaa ja analysoida sähköbussin käyttäjien kysely. Järjestäjien, valmistajan ja liikennöitsijän mielipiteitä kerättiin haastattelujen ja yhteisten palaverien avulla. Työtä tehtiin toimeksiantajan Posintra Oy:n ohjeistuksella.</p> <p>Tutkimusongelmaksi muodostui kysymys onko joukkoliikenteen siirtyminen sähkölinja-autoihin ajankohtaista. Opinnäytetyön menetelminä käytettiin sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista menetelmää. Lopputuloksen luotettavuutta parannettiin henkilökohtaisella kenttätyöllä ja triangulaation käyttämisellä.</p> <p>Tutkimuksessa kävi ilmi, että sähköbussi on kaupunkilaisten toivoma ja tällä hetkellä kehityksessään varteenotettava vaihtoehto dieselbusseille. Kyselyn tulokset osoittavat, että sähköiseen joukkoliikenteeseen siirtymistä pidetään ajankohtaisena ja tarpeellisena. Porvoolaiset haluavat sähköbusseja reittiliikenteeseen. Pienikokoisempia sähköbusseja pidetään riittävän mukavina, mikäli niitä käytetään kaupungin ydinkeskustassa. Käyttäjät ajattelevat sähköbusin tuovan lisäarvoa myös Porvoon matkailulle.</p> <p>Valmistajat ja liikennöitsijä pitävät sähköbussia kokonaisedullisempänä verrattuna dieselbusseihin. Toisaalta sähkömoottorilla toimivien linja-autojen tekniikan luotettavuutta talviolosuhteissa on vielä testattava ennen kuin kaupungin joukkoliikenteen siirtyminen sähköiseen kalustoon on mahdollista.</p>	
<b>Asiasanat</b> sähköajoneuvo, tuotekehitys, kysely-tutkimus, SWOT-analyysi	

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Tutkimusongelma ja rajaukset.....	1
1.2	Työn tavoitteet .....	1
1.3	Opinnäytetyön rakenne .....	2
2	Toimeksiantaja, E-move – projekti ja kokeilun sähköbussi. ....	3
2.1	Posintra Oy – kehitysyhtiö.....	3
2.2	E-move projekti on osa Tetraedri – hanketta.....	3
2.3	E-move projektin työvaiheet .....	4
2.4	Porvoon kokeilun sähköbussi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5	Tutkijan rooli E-move projektissa .....	6
3	Tuotekehitysprosessi sähköbussien jalkautumiseksi joukkoliikenteeseen .....	7
3.1	Liikenteen uudistamisen tarve.....	7
3.2	Sähköbussien kehitys maailmalla ja Suomessa.....	7
3.3	Pilottikokeilun asema julkisen liikenteen kehityksessä.....	8
4	Tutkimusmenetelmät .....	9
5	Sähköbussin käyttäjien kysely.....	10
5.1	Kyselylomakkeen suunnittelu .....	10
5.2	Kyselyn toteutuminen.....	11
5.3	Kyselyn tulokset.....	11
5.4	Käyttäjien vapaat palautteet.....	15
6	Projektiosallistujien kokemukset sähköbussin liikennöinnistä heinäkuussa 2013 Porvoossa.....	16
6.1	Kuljettajat.....	16
6.2	Veolia Transport Finland Oy.....	16
6.3	Siemens Osakeyhtiö.....	17
6.4	Posintra kehitysyksikkö.....	18
6.5	Porvoon kaupunki .....	19
7	Tulosten analysointi .....	20
8	Yhteenveto ja johtopäätökset .....	21
9	Pohdinta.....	22
9.1	Tutkimuksen reabiliteetti ja valideetti .....	22
9.2	Oma oppiminen opinnäytetyön prosessissa .....	22
	Lähteet .....	24
	Liitteet.....	26
	Liite 1. Käyttäjien kyselylomake.....	26
	Liite 2. Kyselyn tulokset numeroina ja kuvina .....	29
	Liite 3. Kyselyn tulosten yhteenveto toimeksiantajalle 14.8.2013.....	37



# 1 Johdanto

Kesällä 2013 Porvoon katunäkymää piristi iloisen värinen pieni erikoisbussi. Porvoolaisten ja kaupungissa vierailleiden yllätykseksi Porvoossa järjestettiin yksi ensimmäisistä täys-sähköbussien kokeiluista Suomessa. Pilottikokeilun sähköbussi liikennöi kolme viikkoa vanhan kaupungin ja Taidetehtaan välillä. Bussi oli käyttäjille maksuton ja herätti julkista huomiota.

Porvoon sähköbussilinja on ollut näyttävä osa Posintra Oy:n kehitysyksikön E-move-hanketta, jolla pyrittiin selvittämään sähköajoneuvojen soveltuvuutta joukko- ja palveluliikenteeseen ja herättämään kiinnostusta hiilineutraaliin liikkumiseen. Projekti on osa kehitystyötä, jolla toteutetaan Suomen liikenteen ympäristöstrategiaa.

Liikenteen ympäristöstrategian mukaan liikenteen ympäristöpolitiikan keskeisimmät haasteet vuosina 2013–2020 ovat (1) ilmastonmuutoksen hillintä, (2) elinympäristön parantaminen ja liikenteen aiheuttamien terveyshaittojen vähentäminen (ilmanlaatu-, melu- ja pohjavesikysymykset) sekä (3) Itämeren suojele. Lisäksi liikenteen ympäristötyö linkitetään vahvasti osaksi vihreää kasvua Suomessa. Kasvualueita ovat muun muassa liikenteen vaihtoehtoiset käyttövoimat sekä liikenteen älykkäät palvelut. Suomessa liikenne tuottaa viidesosan koko maan hiilidioksidipäästöistä ja näiden päästöjen vähentämiseksi tarvitaan uutta teknologiaa, biopohjaisten polttoaineiden käyttöä sekä sähkövoimapohjaisten ajoneuvojen laajempaa käyttöönottoa. (LVM 2013 Ympäristöstrategia)

## 1.1 Tutkimusongelma ja rajaukset

Tämän tutkimuksen tehtävänä oli kerätä ja analysoida kesällä 2013 Porvoossa järjestetyn sähköbussikokeilun kokemuksia ja analyysin pohjalta tehdä johtopäätöksiä sähköbussin liikennöinnin mahdollisuuksista. Tutkimusongelmaksi muodostui kysymys onko joukkoliikenteen siirtyminen sähkölinja-autoihin ajankohtaista. Tutkimuksessa huomioitiin projektin organisoijien, liikennöitsijän, valmistajan, kaupunkitahojen ja käyttäjien kokemukset. Tutkimuksessa ei esitetä sähköbussin käyttöön liittyviä teknisiä tietoja tai laskelmia.

## 1.2 Työn tavoitteet

Tutkimuksen päätavoitteena oli selvittää sähköbussin liikennöinnin haasteet ja arvioida tulevaisuuden käyttömahdollisuudet. Tavoitteen saavuttamiseksi analyysivaiheessa yhennäistettiin kokeilun yhteydessä kerätty aineisto. Ensimmäisenä alatavoitteena oli tutkia matkustajien sähköbusseihin liittyviä käsityksiä ja mielipiteitä. Toinen alatavoite oli pohtia sähköbussin käyttömahdollisuuksia Porvoossa kaikkien osallistujien kokemusten perusteella. Kolmas alatavoite oli arvioida tuoko sähköbussi lisäarvoa Porvoon matkailulle.

### 1.3 Opinnäytetyön rakenne

Tämän työn alussa kuvaillaan toimeksiantajan toimialaa ja E-move-projektin sisältöä sekä tutkijan roolia projektissa. Lisäksi tutustutaan sähköbussikokeilun toteutukseen ja itse sähköbussiin.

Teoriaosuudessa tutustutaan sähköjoukkoliikenteen kehitykseen maailmalla, Porvooseen suunniteltuihin sähköbussin käyttöskenaarioihin ja 2013 tehdyn kokeilun asemaan julkisen liikenteen kehityksessä. Teoriaosuudessa perehdytään myös valittuihin tutkimusmenetelmiin.

Työn ydinosassa käsitellään kyselyn suunnittelua ja toteutumista sekä saatuja tuloksia kartoittamalla muiden tahojen kokemuksia ja analysoimalla ainestoa. Johtopäätöksiä tehtäessä punnitaan pilottikokeilun arvoa ja pohditaan sähköbussin käytön mahdollisuuksia Porvoossa. Pohdintaluvussa arvioidaan tutkimustyön reabiliteettia ja validiteettia ja omaa oppimista.

## **2 Toimeksiantaja, E-move-projekti ja koekäytetty sähköbussi**

### **2.1 Kehitysyhtiö Posintra Oy**

Tutkimuksen toimeksiantaja on Porvoon kehitysyhtiö Posintra Oy. Yhtiön omistavat Porvoon ja Loviisan kaupungit, Itä-Uudenmaan kunnat ja kuntayhtymät, Uudenmaanliitto, alueen johtavat yritykset ja yrittäjäjärjestöt, vakuutusyhtiöt, pankit ja oppilaitokset. Posintra Oy perustettiin vuonna 1998 ja sen toiminnan painopisteet perustuvat alueen kuntien strategioihin. Posintra Oy tuottaa yrittäjäneuvontapalveluita, edistää toiminnalla aluekehitystä ja toimii energiatehokkaan asumisen kehittäjänä. Uudemmat toimintasuuntaukset ovat hyvinvointiin liittyvät osa-alueet ja metallialan kehittäminen itäisellä Uudellamaalla. Kehittämistyötä toteutetaan alueellisten, kansallisten ja myös kansainvälisten kehittämishankkeiden avulla. Sähköisen talotekniikan osaamis- ja kehittämiskeskus STOK on osa Posintra Oy:n toimintaa. STOK:n tehtävänä on kehittää ja ylläpitää osaamista kestävän asumisen ja rakentamisen alueilla. (Posintra)

### **2.2 E-move-projekti osana Tetraedri-hanketta.**

Tämä tutkimus liittyy STOK:n E-move-hankkeen, joka alkoi vuoden 2012 alussa. Hankkeellaan Posintra Oy yhteistyössä Porvoon kaupungin kanssa pyrki edistämään hiilivapaata liikkumista selvittämällä sähköajoneuvojen soveltuvuutta joukko- ja palveluliikenteeseen. Osahankkeessa selvitettiin myös sähköajoneuvojen älykkään lataamisen mahdollisuuksia ja teknologian kehitystä tällä osa-alueella. Lisäksi selvitettiin sähköajoneuvoihin liittyviä palvelukonsepteja ja liiketoimintamalleja, jotka soveltuvat pienemmällekin alueelle kuin pääkaupunkiseudulle. Hanke pyrkii myös herättämään kiinnostusta hiilivapaaseen liikkumiseen kaupunkilaisten keskuudessa Porvoossa ja rakenteilla olevalla energiatehokkaalla Skaftkärin asuinalueella. (STOK tiedote 2013)

E-move-hanke oli osa suurempaa Etelä-Suomen aluekehitysrahastosta rahoitettua Tetraedri-konsortiota (Technology Transfer Edges in Regional Innovations). Tetraedrin kehittämistavoitteina olivat kestävä rakentaminen, käyttäjälähtöisyys ja sähköinen liikkuminen. (Ladec Oy) Hankkeessa olivat mukana Lahden tiede- ja yrityspuisto Oy, Lappeenrannan teknillinen yliopisto sekä Culminatum Innovation Oy Ltd. Projektin eri osien yhdistävänä tekijänä oli energiatehokkuuden kehittäminen aluerakentamisessa. Tetraedrin osaprojekteina toteutettiin seuraavat projektit: käyttäjälähtöisyys (Espoo), cleantech puukerrostalorakentamisessa (Lahti), puurakentamisen uudet modifiointi- ja pilotointimenetelmät (Lappeenranta) sekä sähköinen liikkuminen (Porvoo). Hankkeet toteutettiin vuosien 2012 ja 2014 välisenä aikana. (Tetraedri)

### **2.3 E-move-projektin työvaiheet**

Posintra Oy aloitti hankkeen kehittämisen huhtikuussa 2012. Ajatuksena oli testata sähköbussia joukkoliikenteessä ja käyttää pilottikokeilua myös Porvoon matkailukehityksen tarpeisiin. Mallia sähköbussin käyttöön haettiin maailmalta. STOK oli tilannut Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:ltä tutkimuksen sähköajoneuvoista ja sen tuloksena tammikuussa 2013 valmistui selvitys Hiilineutraalin liikkumisen mahdollisuudet Porvoossa. Raportissa kartoitettiin erilaisia vähäpäästöisiä liikennejärjestelmiä, niiden toimintaperiaatteita ja palvelukonseptia ja esitettiin Porvooseen mahdollisesti soveltuvia toimintamalleja. (Inkiläinen ym. 2013) Lisäksi huhtikuussa 2013 valmistui STOK:n tilaama raportti Sähköautojen älykäs lataus – tilannekatsaus keväällä (Silberstein & Heiskanen 2013). Selvitysten perusteella tehtiin päätös, että kokeilussa sähköbussi kulkee hop-on hop-off -periaatteella vanhan kaupungin ja Taidetehtaan välistä linjaa. Linjan tarkoituksena oli palvella sekä matkailijoiden että asukkaiden tarpeita.

Sähköbussin hankkiminen projektia varten ei ollut yksinkertaista. Bussin piti olla pienikokoinen pystyäkseen kulkemaan vanhan kaupungin olosuhteissa. Markkinakartoitus osoitti, että osalla valmistajista oli isoja busseja tarjolla, osalla sähkölinja-autot olivat vasta rakenteilla. Lisäksi selvisi, että kuljettajalla ja huoltohenkilöillä pitää olla sähköturvallisuuteen liittyvää koulutusta, joten bussi tulisi tilata riittävän isolta toimittajalta.

Hankintaryhmään kuuluivat kuntatekniikan suunnittelupäällikkö Kari Hällström, liikenneinsinööri Hanna Linna-Varis, kaupungin hankinta-asiantuntija Tuure Markku sekä E-move-hankkeen projektipäällikkö Raila Heiskanen Posintra Oy:stä. Hankintamenettelynä oli neuvottelumenettely. Osallistumispyyntö neuvottelumenettelyyn julkaistiin Hilmassa 18.2.2013. Neuvottelujen tuloksena 30.4.2013 allekirjoitettiin hankintasopimus Porvoon kaupungin ja Veolia Transport Finland Oy:n välillä. Liikennöintiajaksi sovittiin 1.7.–21.7.2013, eli kolme viikkoa. Sähköbussiksi valittiin Siemens-Rampini-valmisteinen sähköbussi, jollaisia liikennöi muun muassa Wienin vanhassa kaupungissa. Veolia hoiti liikennöinnin, bussi hankittiin alihankintana Siemensiltä. Posintra Oy ja E-move-hanke eivät olleet allekirjoittavina osapuolina sopimuksissa, mutta ne laativat hankintadokumentit, koordinoivat hankintaprosessin kulkua ja toimivat yhteydenpitäjänä toimijoiden välillä. (Heiskanen 2014, 3–4)

### **2.4 Sähköbussin ominaisuudet**

Porvoossa liikennöinyt sähköbussi on ensimmäinen Euroopassa valmistettu sarjavalmistainen sähköbussi. Siemensin tekniikalla ja italialaisen Rampini-tehtaan korilla varustettu bussi on ns. nollasarjan bussi. Wienissä vanhassa kaupungissa oli tehty testiajot noin kymmenellä samanlaisella bussilla ja Wienin kaupunki on tilannut Siemensilta 12 kappaletta Siemens-Rampini sähköbusseja.





Kuva 1. Sähköbussi Taidetehtaan pihalla uusissa teippauksissa odottamassa tiedotusvälineiden edustajia 1.7.2013. (Kuva: Taneli Varis)

Sähköbussin ominaisuuksia (Heiskanen 2014):

- moottori: AC-three-phase Asynchronous 85/150 kW
- invertteri: DC-DC IGBT Mono Inverter
- akut: LiFe (Litium-Ferriitti)
- akkukapasiteetti: 180 kWh
- latausaika: minimi 2 h
- massa (ilman matkustajia): 8 250 kg, kokonaismassa 12 000 kg
- pituus: 7,72 m, leveys 2,20 m, korkeus 3,05 m
- kapasiteetti: 9 istumapaikkaa, 33 seisomapaikkaa, pyörätuoli- ja kuljettajanpaikka
- maksiminopeus: 62 km/h
- toimintasäde kaupunkiajossa: 120–150 km

Porvoossa koekäytettyä bussia ladattiin kaapelilla öisin. Akut latautuivat myös bussin jarruttaessa. Porvoon kaupunki järjesti Porvoon Energialta työmaakaapin, josta saatiin tarpeeksi tehokas sähköliittymä bussin lataukselle. Työmaakaapissa oli oma sähkömittari, joten latauksen sähkönkulutusta pystyi hyvin seuraamaan. (Heiskanen 2014, 5–7)

## **2.5 Tutkijan rooli E-move-projektissa**

Tutkija tuli projektiin mukaan toukokuussa 2013 ja on ollut projektipäällikkö Raila Heiskanen kanssa tiiviissä yhteistyössä. Kyselylomaketta suunniteltiin toimeksiantajan tarpeiden mukaisesti ja kyselyn vastaukset kerättiin yhteisvoimin. Kuljettajien kokemukset kartoitettiin kokeilun aikana ja lopussa haastatteluiden avulla. Kokeilun jälkeen tutkija teki laskelmia Excelin avulla ja esitteli tuloksia projektiryhmälle palaverissa elokuussa 2013. Lokakuussa tuloksia tarkistettiin SPSS-ohjelmalla. Marraskuussa pidettiin yhteinen palaveri projektin kaikkien osapuolien kesken, jossa tutkija esitteli johtopäätöksiä ja kehitysehdotuksia. Lopullisen projektiraportin laati projektin päällikkö Raila Heiskanen helmikuussa 2014.

### **3 Tuotekehitysprosessi sähköbussien jalkauttamiseksi joukkoliikenteeseen**

”Kenen tulisi loppujen lopuksi suunnitella tuote? Tuotekehitysosaston? Insinöörien? Valmistajien? Markkinointiosaston? Ei! Kaikkien yhdessä ja asiakkaiden avustuksella.” (Kotler, P. Markkinoinnin avaimet 2005, 184)

#### **3.1 Liikenteen uudistamisen tarve**

Tuotekehityksellä tarkoitetaan määrätietoista toimintaa uusien tuotteiden tai palveluiden kehittämiseksi tai entisten tuotteiden oleellista parantamista. Tuotekehityksen tarve voi syntyä erilaisista syistä: markkinoiden kilpailutilanteesta, asiakkaiden muuttuvista tarpeista, uuden teknologian kehitymisestä, muutoksesta yrityksen sisällä tai muutoksista lainsäädännössä. (Rissanen 2006, 199)

Syynä sähköliikenteen kehittymiselle on pakottava tarve vähentää hiilidioksidipäästöjä. Suomen liikenne- ja viestintäministeriö määrittää vuosien 2013–2020 ympäristöpolitiikan keskeisimmiksi haasteiksi muun muassa ilmastonmuutoksen hillinnän, elinympäristön parantamisen ja liikenteen aiheuttamien terveyshaittojen vähentämisen (ilmanlaatu-, melu- ja pohjavesikysymykset).

Tavoitteeksi on asetettu ”kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen Suomen kansallisten ja kansainvälisten sitoumusten mukaisesti 15 prosentilla vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2020 kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt saavat olla enintään noin 11,2 miljoonaa tonnia (nyt noin 13 miljoonaa tonnia)” (LVM 2013). Yhtenä keinona ilmastonmuutoksen hillintään strategiassa esitetään ”vähäpäästöisten ajoneuvoteknologioiden suosimista sekä biopolttoaineiden ja muiden vaihtoehtoisten käyttövoimien käytön lisäämistä” (LVM 2013).

Terveysriskien pienentämiseksi tavoitteena on vähentää vuoteen 2011 verrattuna typenoksidipäästöjä 25 % ja hiukkaspäästöjä 20 % vuoteen 2020 mennessä. Yksi keskeisimmistä keinoista tähän tavoitteeseen pääsemiseksi on vähäpäästöisempien ajoneuvojen käyttöönotto. Liikenteen aiheuttamalle yli 55 dB (A):n melulle altistumisen määrän pyritään vähentämään 20 % vuoden 2003 tasosta vuoteen 2020 mennessä. (LVM 2013). Asetettuihin tavoitteisiin ylittämiseksi Suomessa on ryhdyttävä aktiiviseen kehitystoimintaan.

#### **3.2 Sähköbussien kehitys maailmalla ja Suomessa**

Sähköbussi käsitteenä tarkoittaa bussia, jossa ei ole polttomoottoria eikä generaattoria vaan kaikki auton käyttämä energia on varastoitu akkuihin ja on peräisin sähköverkosta tai muusta ulkoisesta lähteestä. Akkubussit tarvitsevat tuekseen älykkään ja tehokkaan pikalatausinfrastruktuurin. (TEM 2009 Sähköajoneuvot Suomessa)

Sähköbussien käyttöä maailmalla on kartoitettu tätä tutkimusta edeltävässä työssä Hiili-neutraalin liikkumisen mahdollisuudet Porvoossa. (Inkiläinen ym. 2013). Käyttötavat voi jakaa kolmeen eri tarkoitukseen palvelevaan malliin. Yksi vaihtoehto on shuttle-bussit, jotka ovat usein ilmaisia ja joiden reitit yhdistävät isoja parkkihalleja tai kauppakeskuksia. Tällaiset linjat auttavat ratkaisemaan kaupungin ruuhkaliikenteen ongelmia. Hyvänä esimerkkinä on Chattanoogaan kaupungin reittilinjat Tennesseeen osavaltiossa Yhdysvalloissa. Toinen vähäpäästöisten bussien käyttötapa löytyy isoista kaupungeista, jossa sähköbussit korvaavat perinteisiä busseja reittiliikenteessä parantaen olennaisesti ilmanlatua. Etelä-Korean pääkaupungissa Soulissa kulkee yli 8 000 sähköbussia 408:aa eri linjaa. Kolmas malli on sähköbussien rantautuminen kaupungin matkailualueille. Sähköbussit sopivat historiallisille kaupunkialueille ja palvelevat kaupunkilaisten ohella myös turistitarpeita, kuten Itävallan Wienissä. (Inkiläinen ym. 2013)

Projektin aikana Suomessa ei ollut vielä täysin toimivaa sähköistä joukkoliikennejärjestelmää. Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa oli meneillään hanke, jossa tavoitteena oli rakentaa itse bussin sähkömoottori. LUT:n sähköbussi ei kuitenkaan olisi ollut valmis vielä kesällä 2013, jolloin sähköbussikokeilu oli kaavailtu toteutettavaksi. Myös Hyvinkäällä Moveko Tech Oy:llä oli kehitysasteella projekti muuntaa dieselbussi sähköbussiksi.

Espoossa vuoden 2012 loppupuolella käynnistettiin sähköbussikokeilu, jossa HSL:n ja Veolia Transport Finland Oy:n lisäksi olivat mukana muun muassa VTT, Liikenne- ja viestintäministeriö, Metropolia Ammattikorkeakoulu, Espoon kaupunki, Tekes, Fortum Oy sekä useat laitevalmistajat. Tämä kokeilu oli osa eBUS-hanketta, jonka tarkoituksena oli selvittää sähköisen joukkoliikenteen mahdollisuutta osana pääkaupunkiseudun joukkoliikennettä. Hanke liittyi energiansäästöön ja uusiutuvan energian tutkimusohjelmaan TransEcoon. Testauksessa käytettiin ulkomailta hankittuja sähköbusseja.

### **3.3 Pilottikokeilun asema julkisen liikenteen kehityksessä**

Tuotekehitysprosessin vaiheiksi Rissanen luettelee (2006, 203–204) ideoimisen, tavoitteiden täsmentämisen, esisuunnittelun, tuotesuunnittelun ja palvelusuunnittelun, prototyyppien valmistamisen, testit ja kokeilut eri konsepteilla, päätöksen tuoda tuote markkinoille ja menestysarvion. Tämän pilottikokeilun sisältönä oli sähköbussin testaaminen joukkoliikenteen olosuhteissa ja toimivien käyttökonseptien löytäminen. Kokeilussa haluttiin saada tietoja käyttäjiltä, kuljettajilta ja muilta osallistujilta sähköbussin ominaisuuksista. Lisäksi pyrittiin arvioimaan sähköbussin soveltuvuutta matkailutarpeisiin.

## 4 Tutkimusmenetelmät

Tämä on laadullinen tutkimus, jossa käytettiin kvantitatiivista metodologiaa käyttäjien kokemusten analysointiin. Hirsjärvi ym. (2004, 152) toteavat että kvalitatiivinen tutkimus pyrkii enemmän ”löytämään tai paljastamaan tosiasioita kuin todentaa jo olemassa olevia (toisuus)väittämiä”. Hirsjärvi ym. jakavat tutkimukset tarkoituksiltaan neljään ryhmän: kuvaileva, kartoittava, selittävä tai ennustava tutkimus. ”Kartoittavan tutkimuksen tarkoituksena on katsoa mitä tapahtuu, etsiä uusia näkökulmia, löytää uusia ilmiöitä, selvittää vähän tunnettuja ilmiöitä ja kehittää hypoteeseja. Strategiaksi tulee tavallisimmin kvalitatiivinen tutkimus, kenttätutkimus tai tapaustutkimus.” (Hirsjärvi ym. 2004, 129)

Tämä työ on lähestymistavaltaan tapaustutkimus. Ojasalo ym. (2009, 53) mukaan ”tapaustutkimus soveltuu hyvin kehittämistyön lähestymistavaksi, kun tehtävänä on tuottaa kehittämisehdotuksia ja -ideoita. ...Tapaustutkimus tuottaa tietoa nykyajassa tapahtuvasta ilmiöstä sen todellisessa tilanteessa ja toimintaympäristössä. Kehittämistyössä tarkoituksena on tuottaa uutta tietoa kehittämisen tueksi.” (Ojasalo ym. 2009, 53)

Tutkijan tehtävänä oli tuoda ilmi uutta tietoa, jota pilottikokeilu oli antanut ja sen pohjalta rakentaa ehdotuksia hiilineutraalin liikkumisen kehitykseen Porvoossa.

”Tapaustutkimuksen tyypillisin piirre on, että monenlaisia menetelmiä käyttämällä saadaan syvälinen, monipuolinen ja kokonaisvaltainen kuva tutkittavasta tapauksesta. Tapaustutkimusta on mahdollista tehdä niin määrällisin kuin laadullisinkin menetelmin tai niitä yhdistelemällä.” (Ojasalo ym. 2009, 53).

Tässä työssä tutkija pyrkii arvioimaan Porvoossa järjestettyä sähköbussikokeilua monipuolisesti. Työn menetelminä käytettiin kyselyä, havainnointia, haastattelua ja aivoriihtyöskentelyä. Käyttäjien mielipiteitä haluttiin tutkia kvantitatiivisin menetelmin. Tutkittava perusjoukko oli sähköbussin käyttäjät. Otoksesta pyrittiin saamaan mahdollisimman laaja. Otantamenetelmänä oli satunnaisotanta. Kyselyn mielipiteitä mitattiin viisiportaisella Likertin asteikolla, jossa rajavaihtoehtoina oli 1 - täysin eri mieltä ja 5 - täysin samaa mieltä. (Aaltola & Valli 2015, 98–99)

Käyttäjien kokemukset kerättiin kyselyn avulla kenttätutkimuksena, mikä auttoi välttämään kysymysten virhetulkintoja ja antoi mahdollisuuden tehdä omia havaintoja. Grönforsin mukaan (Grönfors, teoksessa Aaltola & Valli (toim.) Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1 2015, 150) havainnointi menetelmänä auttaa syventämään muiden menetelmien, esimerkiksi haastattelujen avulla saatua aineistoa.

Sähköbussin käyttäjien vastaukset käsiteltiin Excel ja SPSS-ohjelmilla. Metodien tarkoituksena oli löytää yhteydet vastaajien asenteiden ja taustatietojen välissä. Kuljettajien kokemukset tutkittiin haastattelujen kautta ja haastattelut litteroitiin kokeilun loputtua. Järjestäjien ja liikennöitsijän mielipiteisiin tutustuttiin yhteisissä palavereissa. Aineisto kerättiin kokeilun aikana ja heti sen jälkeen.

Toimeksiantaja halusi saada monipuolisen projektitulosten kuvauksen, joten tutkimusmetodiksi valikoitui monitriangulaatio. Triangulaatiolla tarkoitetaan Tuomen (2009, 143) mukaan ”erilaisten metodien, tutkijoiden, tiedonlähteiden tai teorioiden yhdistämistä tutkimuksessa”. Monitriangulaatiometodi tarkoittaa että ”tutkimuksessa käytetään kahta tai useampaa triangulaation päätyyppiä”. (Tuomi & Sarajärvi. 2009, 145). Tässä tutkimuksessa haluttiin analysoida projektin kaikkien osapuolten kokemuksia. Toisaalta toteutumistavaksi valittiin erilaiset metodit: kysely, haastattelu, havainnointi, ym., mikä vastaa Denzin mukaan (Denzi 1978, 301–304, teoksessa Tuomi & Sarajärvi 2009, 145) metodien välistä triangulaatiota.

Haastattelujen ja osallistuvan havainnoinnin avulla saadut tiedot litteroitiin ja analysoitiin teemoittelemalla. Eri menetelmien avulla saatua aineistoa yhtenäistettiin ja analysoitiin SWOT-analyysin avulla ja sen pohjalla tehtiin johtopäätökset ja rakennettiin jatkotutkimusehdotukset.

## **5 Sähköbussin käyttäjien kysely**

### **5.1 Kyselylomakkeen suunnittelu**

Kyselyn avulla haluttiin saada sähköbussilla matkustaneilta vastauksia koskien bussin mukavuuksia ja kulkuominaisuuksia, mielipiteitä sähköisestä joukkoliikenteestä ja sen tuomasta hyödyistä ja ajankohtaisuudesta. Tutkimuksessa piti selvittää käyttäjien valmiutta kustannusten kattamiseen.

Kyselylomakkeetta suunniteltiin toimeksiantajan kanssa huomioiden samalla liikennöinnin kaksi mahdollista kehityssuuntaa: sähköbussin käyttö Porvoon joukkoliikenteessä, muun muassa rakenteilla olevalla energiatehokkaalla Skaftkärrin asuinalueella ja sähköbussin käyttö matkailureitillä. Kyselylomake rajattiin pituudeltaan 15 osaan.

Lomakkeen alussa kysyttiin taustatietoina vastanneiden kotipaikkakunta, sukupuoli, ikä, ja ammatti (demograafisia monivalinta- ja sekamuotoisia kysymyksiä). Seuraavassa kahdessa kysymyksessä haluttiin tietoja vastanneiden joukkoliikenteen käytöstä ja ekologisuuden vaikutuksesta liikkumisvalintoihin (monivalintakysymykset). Kaksi seuraavaa monivalintakysymystä koskivat bussimatkan tarkoitusta ja matkaseuraa. Yhdeksänteen kysymykseen laitettiin neljä väittämää sähköbussin ominaisuuksista ja mielipiteitä mitattiin Likertin viisiportaisella asteikolla. Kymmenes kysymys koski sähköbussin vaikutusta Porvoon matkailun vetovoimaan (Likertin asteikolla). Seuraavaksi laitettiin 11 väittämää koskien sähköbussin turvallisuutta, luotettavuutta, reittiä sekä sopivuutta Porvoon imagoon ja uuteen Skaftkärrin alueeseen. Lisäksi kysyttiin millä tuella sähköistä liikennöintiä tulisi kehittää ja halutaanko vastaava linja myös seuraavalle kesälle. Mielipiteet sijoitettiin Likertin viisiportaiselle asteikolle ”täysin eri mieltä” – ”täysin samaa mieltä”-skaalalle.

Kahdestoista kysymys koski matkustajan valmiutta maksaa sähköbussilla matkustamisesta. Vastaajilla oli mahdollisuus valita haluaisivatko he maksaa matkasta ja mainita myös omasta mielestään sopiva hinta. Lomakkeen lopussa kysyttiin mikä pilottikokeilun markkinointitavoista tavoitti parhaiten asiakkaita ja kommenttikenttäkysymyksenä pyydettiin vapaamuotoista palautetta. Lomakkeeseen kerättiin myös käyttäjien yhteystietoja, joita käytettiin pienimuotoiseen arvontaan, jossa palkintona oli ravintola- ja elokuvalippuja. Kyselylomakkeeseen voi tutustua tutkielman liitteissä (liite 1).

## **5.2 Kyselyn toteuttaminen**

Ennen pilottikokeilua kyselylomaketta testattiin Posintra Oy:n henkilökunnalla ja siihen tehtiin joitakin pieniä korjauksia, esimerkiksi kysymys taloudellisesta asemasta poistettiin ja muutaman kysymysten muotoa muokattiin. Seuraavaksi lomake käännettiin englannin, ruotsin ja venäjän kielille. Posintra Oy:ssä käytettiin myös omaa Webropol-palvelua, jolla lomake saatiin visitporvoo.fi-nettisivuille. Siellä kysely oli avoinna 1.7.–24.7.2013.

Vastauksia kerättiin tutkijan ja Posintra Oy:n projektipäällikön Raila Heiskasen yhteisvoimin sähköbussin reitin varrella pysäkeillä sen jälkeen kun matkustaja oli poistunut bussista. Tällä menetelmällä haluttiin varmistaa oikea otanta ja virhetulkintojen minimointi. Kokeilu kesti kolme viikkoa 1.7–21.7.2013 ja bussi kulki klo 10–18 (lounastauko klo 13–14). Lomakkeita pyrittiin tarjoamaan bussin käyttäjille eri aikoina ja eri viikonpäivinä ison ja monipuolisemman otantajoukon saamiseksi. Henkilökohtainen läsnäolo mahdollisti kyselyn suorittamisen ohella myös omien havainnointien tekemisen.

Nettikyselyn päätyttyä kaikki lomakkeet käsiteltiin yhtenä aineistona. Pikayhteenveto tuloksista tehtiin Excel-ohjelmalla elokuussa 2013 ja lokakuussa tulokset oli tarkistettu SPSS-tilastointiohjelmalla.

## **5.3 Kyselyn tulokset**

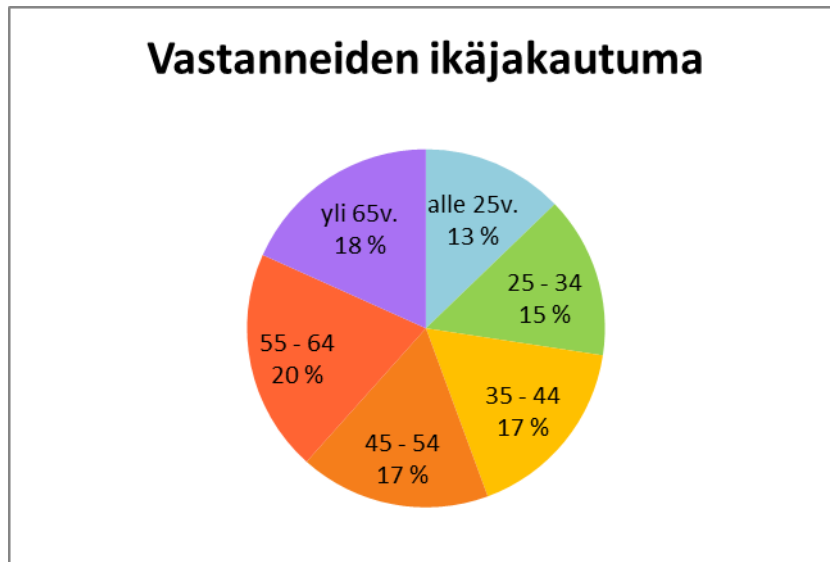
Kyselyn numerollisiin tuloksiin voi tutustua tutkijan toimeksiantajalle laatimassa raportissa (liite 2). Tässä luvussa esitellään vain kokeilun kannalta merkittävät tulokset. Kyselyyn saatiin vastauksia 384:lta matkustajalta, joten otoksen koko oli riittävän iso kvantitatiiviseen tutkimukseen. Otantasuhdetta ei voida laskea, koska bussin olleessa maksuton ei käyttäjien kokonaismäärä ole tiedossa. Bussin matkustajakapasiteetti oli 43 matkustajaa. Keskimäärin kyydissä olleiden asiakkaiden määrä vaihteli 25 matkustajan (keskipäivän aikoihin) ja 8 matkustajan välillä. (Haastattelut: Salm, A., Kaksonen, A.-P.) Suurin osa kyselyn vastauksista saatiin kenttätyönä, mikä vähensi tulkintavirheitä.

Kyselyvastausten prosenttiluvut laskettiin Excel-ohjelmalla. Vastaukset koodattiin SPSS-ohjelman avulla matriisiksi, josta yritettiin paikallistaa riippuvuudet (korrelaatiot) eri muuttujien välissä. Riippuvuudet tarkistettiin mielipiteiden ja taustatekijöiden välillä, mutta vas-

tausten homogeenisuus aiheutti liian suuria virhemarginaaleja, joten johtopäätösten tekeminen niiden pohjalla ei olisi ollut luotettavaa.

### 5.3.1 Vastanneiden taustat

Vastanneista kaksi kolmasosaa oli naisia. Vastauksia on saatu melkein tasaisesti eri ikäryhmiltä. Iäkkäiden vastaajien prosentti on lähellä yli 65-vuotiaiden Porvoon asukkaiden määrää (16,4 %).

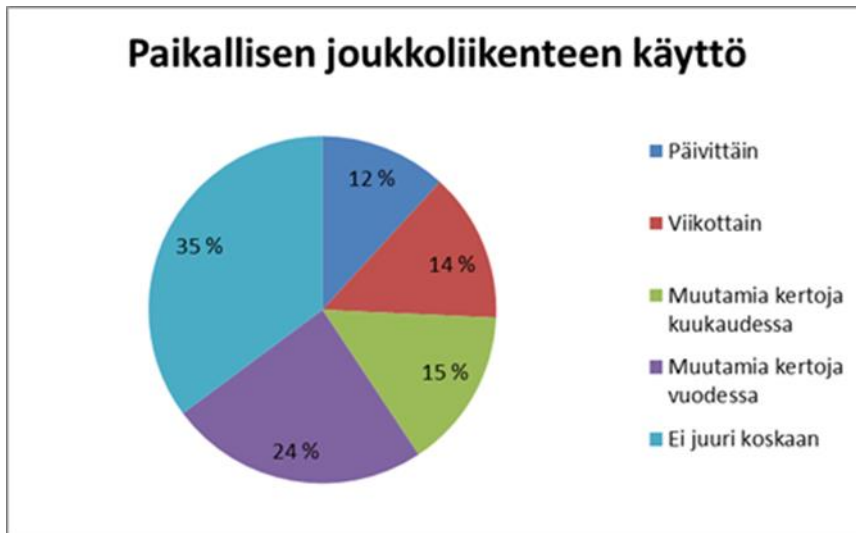


Kuvio 1. Vastanneiden ikäjakautuma.

Puolet vastaajista oli porvooolaisia, ulkomaalaisia oli 9 % ja muut vastaajat olivat muualta Suomesta. Melkein 70 % kotimaanmatkailijoista tuli pääkaupunkiseudulta. Ulkomaalaisista vastaajista kaksi kolmasosaa oli venäläisiä. Puolet vastaajista kokeili sähköbussilla matkustamista perheensä kanssa.

Yhdeksi kiinnostavaksi muuttujaksi havaittiin tieto matkustajien joukkoliikenteen käyttämisestä. Vain kaksi viidesosaa vastaajista käyttää joukkoliikennettä säännöllisesti, eli ainakin muutamia kertoja kuukaudessa. Kuitenkin neljä viidesosaa vastaajista arvioi, että ekologisuus vaikuttaa heidän liikkumistapoihin. Kyselyssä kävi ilmi, että kuudesosa vastanneista, jotka sanovat ekologisuuden vaikuttavan liikkumisvalintoihinsa, eivät käytä julkista liikennettä ollenkaan (liite 2).





Kuvio 2. Vastanneiden joukkoliikenteen käyttö.

### 5.3.2 Sähköbussin ominaisuuksien arviointi

Yleisesti voi todeta, että vastaukset yllättivät yksimielisellä positiivisella asenteellaan. Sähköbussilla matkustamista arvioidessaan lähes 90 % kaikista vastanneista oli täysin samaa tai jokseenkin samaa mieltä siitä, että sähköbussi on hiljainen, kulkee tasaisesti, sisällä on hyvä ilma ja sillä on mukavaa matkustaa.

Taulukko 1. Sähköbussin kyydin arviointi verrattuna tavalliseen bussiin.

	Täysin samaa mieltä		Jokseenkin samaa mieltä		Jokseenkin eri mieltä		Täysin eri mieltä	
Hiljainen	258	67 %	95	25 %	8	2 %	5	1 %
Tasainen kulku	201	52 %	140	36 %	9	2 %	5	1 %
Mukava matkustaa	231	60 %	100	26 %	17	4 %	10	3 %
Hyvää sisäilmaa	233	61 %	96	25 %	16	4 %	3	1 %

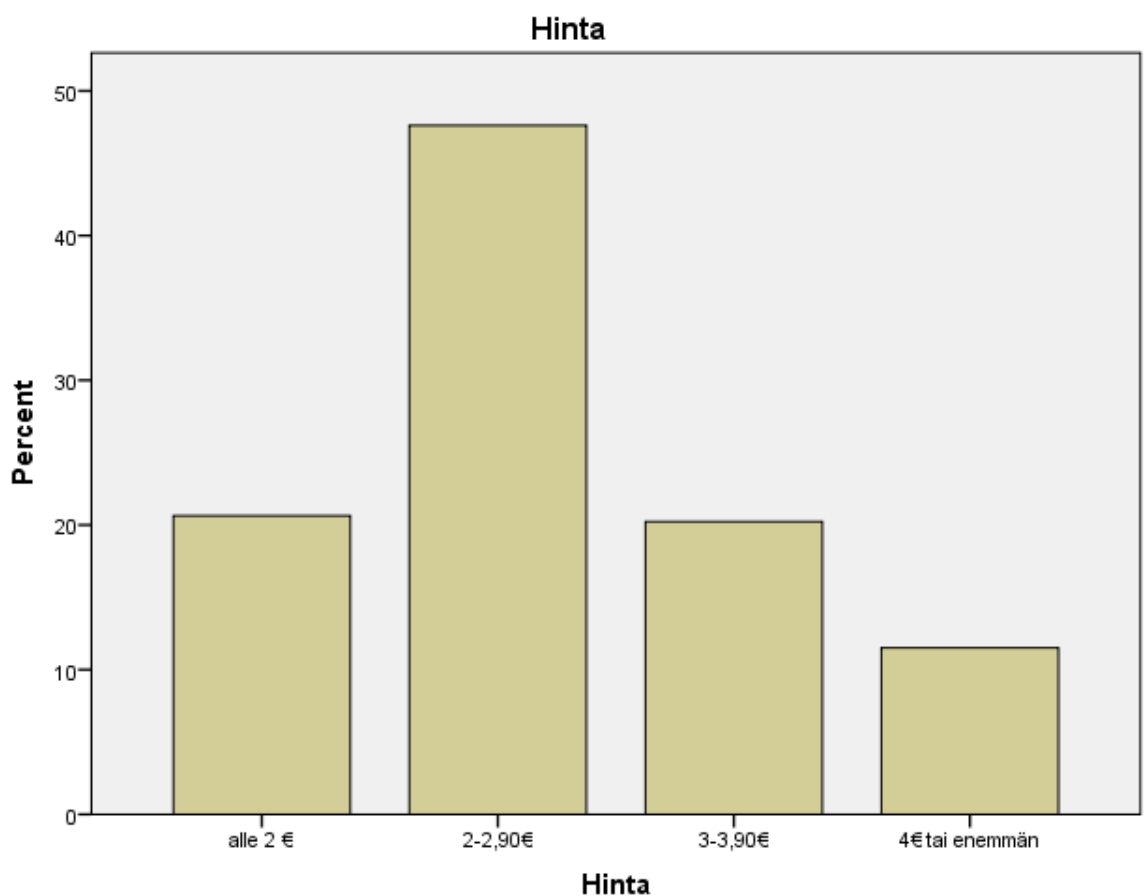
### 5.3.3 Mielenpitoet sähköisestä liikennöinnistä

Mielenpidetiedustelussa suurin osa vastanneista oli täysin samaa ja jokseenkin samaa mieltä kaikista väittämistä. Sähköbussien uskottiin vähentävät liikennepäästöjä merkittävästi (94 %) ja niitä pidettiin turvallisena (74 %). Vaikka sähköbussin tekniikan luotettavuuteen kolmasosa käyttäjistä ei osannutkaan vastata, yli puolet vastanneista kuitenkin uskoi säh-

köbussin toimivuuteen reittiliikenteessä. Lähes kaikki vastanneet pitivät joukkoliikenteen siirtymistä sähkökalustoon ajankohtaisena ja halusivat sähköbussin liikennöivän myös seuraavana kesänä. Kolme neljäsosaa vastanneista oli samaa mieltä siitä, että tulevilla Skaftkärrin energiatehokkaalla asuinalueella joukkoliikenne tulisi järjestää sähköbussilla. Porvoolaisten vastaukset eivät poikenneet koko otannan tuloksista.

### 5.3.4 Kustannusten kattaminen

Kysymykset sähköajoneuvojen tukemisesta joukkoliikenteessä aiheuttivat hieman hämmennystä. Toisaalta neljä viidesosaa vastaajista oli sitä mieltä, että uudet innovaatiot ovat kalliita ja että sähköajoneuvojen liikennöinti vaatii rahallista tukea sekä kaupungin että valtion puolelta. Toisaalta vain puolet vastanneista piti mahdottomana sähköisen joukkoliikennöinnin järjestämistä ilman yhteiskunnan tukea. Tämä voidaan tulkita siten, että ihmiset haluaisivat vähäpäästöisen liikennöinnin toimivan ilman tukia, mutta ymmärtävät yhteiskunnan tuen tarpeellisuuden siirtymävaiheessa. Yli puolet vastanneista olisi valmis maksamaan tekemästään sähköbussimatkasta. Melkein kolme neljäsosaa summan ilmoittaneista pysyi hintahaarukassa 1–3 euroa.



Kuvio 3. Hinnan arviointi.

Hinta-arviot riippuivat siitä mielletäänkö matka kaupungin reittiliikenteeksi vai matkailijoille tarkoitetuksi kiertoajeluksi.

### **5.3.5 Sähköbussin soveltuvuus Porvoon matkailuun**

Kyselyn avulla haluttiin arvioida sähköbussin vaikutusta Porvoon matkailuun. Vain 9 % vastanneista oli ulkomaalaisia, puolet oli porvoolaisia ja kotimaisia matkailijoita. Sähköbussin reitti ei ehtinyt tulla tunnetuksi matkanjärjestäjille, ja bussiin kulkeutuneet turistit olivat enimmäkseen itsenäisiä matkailijoita. Lähes kaikki vastaajat pitivät sähköbussia sopivana Porvoon imagoon ja neljä viidesosaa ajatteli sen lisäävän Porvoon matkailun vetovoimaa. Bussin reitti kulki vanhassa kaupungissa ja länsirannalla ja tätä reittiä pidettiin erittäin kiinnostavana.

### **5.3.6 Käyttäjien vapaat palautteet.**

Kaksi kolmasosaa kyselyyn vastanneista antoi myös avoimia palautteita. Suurin osa palautteista voidaan kuvata sanoilla ”hyvä” ja ”miellyttävä kokemus”. Lisäksi keuhuttiin Porvoota innovatiivisesta toiminnasta ja toivottiin sähköbussia ensi kesäksi. Palautteiden myötä on tullut paljon kehittämisehdotuksia koskien reitin laajenemista ja pysäkkien toivottua sijoittamista. Reittiä pidettiin liian lyhyenä, jotta se voisi olla kaupungin reittiliikenteen hintainen.

Negatiivisia palautteita tuli enimmäkseen istumapaikoista. Matkustajat olivat kokeneet ne ahtaiksi ja vastakkaisten penkkien välit liian pieniksi. Muovisista istuimista ei myöskään pidetty. Istumapaikkojen määrä on jakanut mielipiteitä: jotkut ovat sitä mieltä, että istumapaikkoja tarvitaan enemmän, toiset kokivat reitin liian lyhyeksi, että istumapaikkoja tarvittaisiin ylipäättään ollenkaan.

Käyttäjien vastauksista kävi ilmi, että vähäpäästöinen bussi sopii kulkemaan Porvoon vanhassa kaupungissa ja tuo Porvoon imagolle lisäarvoa. Haastattelijoille monesti iloittiin, että ”tämä on erittäin hyvä palvelu matkailijoille”. Matkailutarkoitukseen pidettiin tarpeellisenä joko opastuksen tai pysäkkien kuulutusten järjestämistä. Bussin käyttötavasta riippuen bussin sisustamiseen haluttiin enemmän mukavuutta.

## **6 Projektiosallistujien kokemukset sähköbussin liikennöinnistä heinäkuussa 2013 Porvoossa**

### **6.1 Kuljettajat**

Tutkimuksessa kuljettajilta saadut tiedot saatiin haastatteluista ja yhteisestä havainnoinnista. Kokeilun aikana tutkija oli laatinut muistinpanoja päiväkirjaan. Haastattelut pidettiin teemahaastatteluna muutamiin valmisiin kysymyksiin nojaten. Kuljettajien haastattelut löytyvät liitteestä 4.

Sähköbussin tekniset ominaisuudet saivat positiivista palautetta kuljettajilta. Ohjattavuutta pidettiin parempana verrattuna perinteisiin busseihin. Toisaalta kokeilun aikana oli tapahtunut yksi vaaratilanne, kun bussin vaihteisto lakkasi toiminnasta muutamaksi sekunniksi ja bussi liikkui taaksepäin. Akkujen tehosta oli päivän jälkeen 60 % jäljellä, pelkkä yölataus riitti.

Molemmat haastateltavat arvioivat bussin sopivan kaupungin taajamaan joukkoliikenteeseen. Kuljettajat arvelivat, että lyhyillä matkoilla ei välttämättä tarvitse enempää istumapaikkoja ja muuten ruuhka-aikaa lukuun ottamatta bussin koko riittää. Sähköbussin on huomattu aiheuttavan vähemmän melua käytön aikana. Moottorin hiljaisuutta todisti eräs tapaus, jossa bussinkuljettaja ajoi parin metriä turistin perässä, eikä tämä huomannut mitään, vaan kuljettajan piti odottaa pari minuuttia. Ilmastoinnin käytöstä ei kertynyt kokemuksia, koska ilma kiersi kesäsäällä ikkunoiden ja kolmen oven kautta. Ilman laadussa ei huomattu eroavaisuuksia dieselbussiin verrattuna.

Reittivalinnasta saatiin eriäviä mielipiteitä: toisaalta reittiä pidettiin sopivana ja toisaalta moitittiin liikenneturvallisuuden vaarantamisesta, koska pysäkit olivat väliaikaiseksi suunniteltuja ja autoilijat eivät osanneet niitä huomioida.

Eniten epäilytti tämän bussimallin kuljettajanpaikan ergonomiset ratkaisut. Paikka oli liian ahdas molemmille kuljettajille, mikä aiheutti huonon työasennon ja jopa kramppeja. Myös kolmen oven ratkaisu mietitytti jos bussissa alettaisiin keräämään maksua matkasta tai kun talvella tarvittaisiin lämmitystä. Kokonaisuudessa kuljettajat olivat tyytyväisiä kokeiluun ja kertoivat saaneensa paljon positiivisia palautteita käyttäjiltä.

### **6.2 Veolia Transport Finland Oy**

Projektin liikennöitsijänä toimi Veolia Transport Finland Oy, jonka edustajana pilottikokeilussa toimi Sami Ojamo. Veolia Transport Finland Oy on osallistunut Tekesin EVE – Sähköisten ajoneuvojen järjestelmät -ohjelmaan. EVE-ohjelman ECV – Electric Commercial Vehicles -hankkeessa (2011–2015) rakennettiin eBus-testiympäristö sähköisille linja-autoille. Testiympäristössä käytettiin prototyyppi- ja esisarjavaiheessa olevia sähköbussse-

ja, joita testattiin Espoon sisäisessä joukkoliikenteessä. Testaukseen liittyi myös mittaus- ja tutkimustoimintaa, mikä mahdollisti myös suomalaisten yritysten kehittämien komponenttien ja osajärjestelmien testauksen. Veolia Transport Finland Oy on liikennöinyt Espoossa testauksessa olleita sähköbussseja.

Sami Ojamon mukaan ensimmäisen testauksessa olevan Portugalissa valmistetun Caetano eCobus -sähköbussin kanssa on ollut ongelmia. Testaus on alkanut marraskuussa 2012 ja pakkasen oli aiheuttanut autolle käynnistymisvaikeuksia. Caetano-bussiin tarvittiin useita valmistajan tekemiä korjauksia ja parannuksia akkujen lämpötilan ylläpitämiseksi. Toinen testaukseen pääsyt sähköbussi oli Euroopassa suunniteltu ja Kiinassa valmistettu Ebusco. Veolian tietojen mukaan Ebusco sopisi paremmin Suomen talvi-olosuhteisiin. Ojamon mukaan akkujen heikkoa pakkasenkestävyyttä lukuun ottamatta sähköbussien tekniset ominaisuudet ovat hyvät. Myös matkustajilta saadut palautteet olivat positiivisia. Eniten bussissa miellytti hiljaisuus, tasainen ajo ja päästöttömyys. Porvoon bussin sisustuksesta keskustellessa Ojamo valaisi, että Euroopassa on totuttu noin 5 cm kapeampiin istuinväleihin kuin Suomessa, ja se pitää ottaa huomioon bussien suunnittelussa. Kehitysideoita pohtiessa Ojamo epäili, että ilmaisen shuttle-bussin reitin avaaminen Porvooseen ei ole kannattava alhaisen käyttöasteen ja isompien kauppakeskusten puuteen takia. Palaverissa Sami Ojamo korosti sähköbussien infrastruktuurin suunnittelemisen tärkeyttä. Liikenteen järjestämisen kannalta on olennaista miettiä esimerkiksi varikon paikkaa hukka-ajojen vähentämiseksi, latauspisteiden sijaintia, tyyppiä, tilantarvetta ja kustannuksia. Tässä yhteydessä on keskusteltu myös lippujärjestelmästä, joka on tulevien uudistusten ja muutosten takia kysymysmerkki. Tulevaisuuden matkalipun tulisi olla informatiivinen ja ”älykäs”. Esimerkiksi pysäkkikohtaiset aikataulut ja GPS-anturit asennettuina linja-autoihin tekisivät matkanteosta helpompaa vierailta paikkakunnilla.

Ojamo kannatti ajatusta sähkö- tai hybridikaluston sisällyttämistä yhtenä vaihtoehtona Porvoon tulevaan joukkoliikennekilpailutukseen. Tarkentavia kysymyksiä esitettäessä kaupunki voisi tehdä linjauksia lataukseen liittyen. (8.11.2013 pidetyn palaverin materiaalit)

### **6.3 Siemens Oy**

Siemens Oy oli toimittanut projektiin oman sähköbussinsa Veolian alihankkijana. Siemensin edustajana pilottikokeilussa toimivat Juha Lehtonen, Keijo Kilpinen ja Johan Stenström. Siemensin edustajat olivat tyytyväisiä kokeiluun, mitään ongelmia ei ollut ilmennyt. Siemensin edustajan Keijo Kilpisen mukaan sähköbussin selvät edut perinteisiin busseihin verrattuna ovat päästöttömyys tai paikallispäästöttömyys (riippujen sähkön tuotantotavasta), melupäästöjen vähäisyys, matalat operointikustannukset, energiatehokkuus ja alhaiset ylläpitokulut. Sähkölinja-autojen huolto- ja korjaus eivät sido koko autoa, vaan huoltoa

voi suorittaa komponenttitasolla. Sähkölatauksen voi järjestää joustavasti, lataukset voi suorittaa päivällä pysäkkien yhteyteen rakennetussa latauspisteissä. Lisäksi ”hyötyjarrutus” kuuluu sähköbussien vakiovarusteisiin. Sähkölinja-autojen erikoisuus on siinä että busseja pitää valita tarpeen mukaan, koska bussin koko ja hinta kytkeytyvät toisiinsa vahvasti akkujen kautta ja ylläpitokustannukset vaihtelevat koon mukaan.

Kilpisen mukaan sähköbussit ovat miellyttäviä asiakkaille tasaisen kiihdytyksen ja jarrutuksen, alhaisen melutason ja tärinän puutteen vuoksi. Sähköbussien pääongelmana Kilpisen mukaan on akkujen hinta ja käytön ikä, jotka ovat syynä korkeille hankintakustannuksille. Toisena negatiivisena piirteenä pidetään rajallista matkaetäisyyttä, mikä on väliaikainen ongelma infrastruktuurin kehittämissivaiheen aikana. Kustannukset nousevat siirtymävaiheessa juuri latausjärjestelmien rakentamisen johdosta.

Suomessa valmistajien mukaan sähköbussin suurin haaste on ilmasto, akkujen toimivuus, akkujen tehon elinkaari. Esilämmityksen kustannuksia on vasta vähän tutkittu. Siemensin sähköbussien valmistajat Kilpisen mukaan näkevät sähköbussin sopivan parhaiten liityntälinjoille ja lähilinjoille, jossa arvostetaan äänettömyyttä sekä lyhyille linjoille, joilla on tiheä pysäkkiväli. Tässä kehitysvaiheessa Kilpisen mukaan ei ole tarkoitus korvata kaikkia dieselbusseja sähköbusseilla, vaan niiden halutaan täydentämään kaupungin joukkoliikennettä. Sähköbussia pidetään kuitenkin kokonaisedullisempänä varsinkin järjestelmänä.

(Kilpinen, K., Lehtonen, J. & Stenström, J. 2013. Sähköbussilla Suomessa; 8.11.2013 pidetyn palaverin materiaalit).

#### **6.4 Posintra Oy:n kehitysyksikkö**

Projektin vetäjänä toimi Posintra Oy:n kehitysyksikkö ja päällikkönä Raila Heiskanen.

Järjestäjien mukaan sähköbussin saaminen Porvooseen ei ollut helppoa. Bussin piti olla pienikokoinen, pystyäkseen kulkemaan vanhan kaupungin olosuhteissa. Markkinakartoitus näytti, että osalla toimitsijalla oli isommat bussit, osalla linja-autot olivat vasta rakenteilla. Suomessa sähköbussit olivat vasta suunnittelu- ja testausvaiheessa. Projektiin oli saatu ensimmäinen Euroopassa valmistettu sarjavalmisteininen sähköbussi. Kokeilun järjestyksessä piti huomioida myös se, että kuljettajalla sekä huoltohenkilöillä on sähköturvallisuuden liittyvä koulutus.

Heiskanen on osallistunut käyttäjien kyselyyn ja todennut, että kokeilusta saadut palautteet olivat pääosin positiivisia ja etenkin porvoolaiset innostuivat käyttämään sähköbussia. Muutamaa yhteydenottoa on tullut vanhan kaupungin asukkailta, jotka valittivat, että bussi on tärisyttänyt vanhojen talojen perustuksia. Kokeilun oltua lyhytaikainen valituksille ei annettu painoarvoa, mutta tulevaisuudessa sähköbussin reittiä suunnitellessa pitää ottaa huomioon historiallisen alueen rajoitukset.

Heiskasen mukaan ajoa sähköbussin reitillä on kertynyt päivässä noin 78–90 kilometriä. Akkujen tehosta oli päivän päätteeksi noin 60 % jäljellä ja ajokilometrille tuli hintaa noin 10,6 senttiä sähkönkulutuksen perusteella.

Heiskanen korosti, että pyrittäessä vähähiiliseen liikennöintiin pitää ottaa huomioon myös sähköön alkuperä. Porvoossa sähköbussin lataama Porvoon Energian sähköä tuotettiin puuhakkeella ja lataukseen kulutettu sähkö oli ekosertifioitua. Heiskasen mielestä sähköbussin hiljaisuus pitää ottaa huomioda ainakin sellaisilla reiteillä, joilla autot ja jalankulkijat liikkuvat samoilla väylillä, kuten Porvoon vanhassa kaupungissa.

Kokeilun aikana sattui yksi vaaratilanne, kun vaihde meni vapaalle eikä kuljettaja huomannut sitä heti ja bussi liikkui vähän matkaa taaksepäin. Pääsähköjen katkaiseminen ja takaisin päälle laittaminen oli auttanut, mutta tällaisten tapausten ehkäisemiseksi on kehitettävä myös teknisiä ratkaisuja.

Heiskasen mukaan sähköbussikokeilu on vahvistanut Porvoon kaupungin imagoa vähähiilisen asumisen kaupunkina, antaen jatkoa energiatehokkaan Skaftkärrin asuinalueen kehittämislle.

Heiskanen myös painottaa, että tämä projekti on antanut hyvän kokemuksen ja esimerkin toimivasta yhteistyöstä julkisen ja yksityisen tahon sekä kehittäjäosapuolen välissä.

(8.11.2013 pidetyn palaverin materiaalit).

## **6.5 Porvoon kaupunki**

Porvoon kaupungilta projektiin olivat osallistuneet kuntatekniikan suunnittelupäällikkö Kari Hällström, liikenneinsinööri Hanna Linna-Varis, kaupungin hankinta-asiantuntija Tuure Markku. Yhteispalavereissa oli mukana kaupungin apulaisjohtaja Fredrick von Schoultz. Kaupungin apulaisjohtajan mukaan sähköbussi saamasta lämpimästä vastaanotosta huolimatta kaupungissa tulee liikennöimään samanlaista linjaa seuraavana kesänä 2014. Erilistä turistibussireittiä tulisi miettiä erikseen tarkemmin kaupungin matkailutoimen kanssa. Sähköbussin kokeilu tapahtui juuri ennen Porvoon sisäisen joukkoliikenteen kilpailutusta. Kilpailutuksen oli järjestänyt Uudenmaan ELY-keskus ja siinä oli otettu huomioon päästöjen vähentämisen tarve, mutta mitään tiettyä teknologiaa ei saanut suosia ja uuden teknologian käyttöönoton kustannukset oli määrä pitää kohtuullisina.

Liikenneinsinööri kertoi, että näillä edellytyksillä toimien kaupunki ratkaisisi tilanteen laittamalla kaksi lisävaatimusta kilpailutusehtoihin. Porvoon kaupunkiliikenteessä edellytettiin, että dieselbussit käyttävät sopimuksen mukaisessa liikenteessä biopohjaista polttoainetta. Lisäksi toisesta sopimusvuodesta alkaen edellytettiin, että sopimuksen edetessä enenevässä määrin kokonaislinjakilometreistä tulee ajaa tietty prosenttiosuus hybridi- tai sähköbusseilla. (8.11.2013 pidetyn palaverin materiaalit).

## 7 Tulosten analysointi

Tutkimukseen on otettu kokemukset ja arvioinnit hyvin erilaisia intressejä edustavilta ryhmiltä. Aineiston yhtenäistämiseksi ja tulosten analysoimiseksi koottiin kokeilusta saadut tiedot sähköbussin SWOT-analyysiin. Vuorisen mukaan SWOT-analyysi kuvaa asioiden sisäisiä ominaisuuksia (Strengths – Vahvuudet ja Weaknesses – Heikkoudet) ja toimintaympäristöön liittyviä teemoja (Opportunities – Mahdollisuudet ja Treats – Uhat). Sisäiset asiat avaavat tämän hetken tilannetta ja ulkoiset kuvaavat tulevaisuuden mahdolliset näkymät. SWOT-analyysin tarkoitus on tuottaa analyysin pohjalta valintoja ja toimintasuunnitelmia. (Vuorinen, T. Strategiakirja 2014, 88–89)

Kuvio 3. Sähköbussin SWOT-analyysi osallistujien näkökulmasta.

<b>Vahvuudet</b> Vähänpäästöinen liikkumismuoto Pieni meluhaitta Matalat operointikustannukset, energiatehokas ja alhaiset ylläpitokulut Matala latausjärjestelmän kustannus yön yli latauksella Hyötyjarrutus säästää energiaa Kuluttajien positiiviset mielikuvat sähköisestä joukkoliikennöinnistä Miellyttävä matkustajille: tasainen kiihdytys ja jarrutus, hiljainen, tärinätön	<b>Heikkoudet</b> Hiilineutraali liikenne toteutuu ainoastaan sähköisten kulkuvälineiden kuluttaman energian oikeanlaisilla tuotantomuodoilla Kallis hankintahinta Rajoitettu matkaetäisyys Mallit ovat vasta kehityksessä, sähköbussien saatavuus on heikko Tämän mallin sisustus ei vastaa suomalaisten tottumuksia Tämän mallin ergonomiset ratkaisut eivät toimi
<b>Mahdollisuudet</b> Parantaa kaupungin imagoa Antaa mahdollisuuden toteuttaa Skaftkärarin asuinalueen joukkoliikenteen aluekehityksen konseptin mukaisesti Sopii matkailukäyttöön	<b>Uhat</b> Latausjärjestelmän korkeat investointikustannukset Toiminta talviolosuhteissa, vaikutus akkujen elinkaareen. Säästöt toimintakustannuksissa eivät kata ylimääräisiä kustannuksia



## 8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tutkimuksessa kävi ilmi, että sähköbussi on kaupunkilaisten toivoma ja tällä hetkellä kehityksessään varten otettava vaihtoehto kaupungin dieselbusseille. Kyselyn tulokset osoittivat, että ihmiset pitävät sähköiseen joukkoliikenteeseen siirtymistä ajankohtaisena ja tarpeellisena. Porvooseen halutaan sähköbusseja reittiliikenteeseen. Pienikokoisempia sähköbusseja pidetään riittävän mukavina ja kokoisina, mikäli niitä käytetään kaupungin ydinkeskustassa.

Käyttäjät ajattelevat sähköbussin tuovan lisäarvoa Porvoon matkailuun. Edellytyksenä sen menestykselle nähdään kuitenkin reitin hyvää suunnittelua ja opastusta. Valmistajat ja liikennöitsijät pitävät sähköbussia kokonaisedullisempina verraten dieselbusseihin. Kuitenkin sähkömoottorilla toimivien linja-autojen tekniikan luotettavuutta talviolosuhteessa on vielä testattava ennen kuin kaupungin joukkoliikenteen siirtyminen sähköiseen kalustoon on mahdollista. Lisäksi tästä sähköliikenteen hyöty-hinta-suhde on tarkistettava pidemmällä aikavälillä, testauksen pitää jatkua ympäri vuoden ja ainakin neljä vuotta (akkujen valmistajien laskema käyttöikä). Toisin sanoen joukkoliikenteen siirtyminen ei ole vielä ajankohtaista, mutta sen aika on hyvin lähellä. Porvoo on tehnyt ensimmäiset askeleet kohti päästötöntä kaupunkijoukkoliikennettä.

Jatkotutkimukseksi ehdotetaan Porvoon julkisen joukkoliikenteen aikataulujen ja reittien kartoitusta pysyvän sähköbussireitin suunnittelemiseksi, esimerkiksi Skaftkärrin asuinalueella palvelemaan. Tutkimuksessa pitää ottaa huomioon bussin toimintasädetä ja laustarpeita sekä käyttäjävolyyymiä.

Sähköbussien testaus ja kehitys Suomessa ja maailmalla tapahtuu hyvällä vauhdilla, joten sähköisen liikennöinnin edistymistä pitää kartoittaa säännöllisin väliajoin. Porvoon matkailua koskien tutkija näkee tarpeellisena kehittää matkailijoille uusia reittejä viedäkseen matkailua myös kaupungin muihin paikkoihin, esimerkiksi Taidetehtaan alueelle tai kaupungin empiiriosaan.

## 9 Pohdinta

### 9.1 Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti

Tässä luvussa tarkistetaan tutkimuksen luotettavuutta ja todenmukaisuutta. Määrällisessä ja laadullisessa tutkimuksissa käsitteet reliabiliteetti ja validiteetti poikkeavat toisistaan. Hirsjärven mukaan (2004, 217) käsitteet reliabiliteetti (mittaustulosten toistettavuus) ja validiteetti (mittarin tai tutkimusmenetelmän kyky mitata juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata) ovat syntyneet kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuutta mitataan sen mukaan miten tarkasti tutkija on kuvannut työn prosessia ja perustellut omia tulkintoja ja johtopäätöksiä. (Ojasalo ym. 2009, 94)

Hirsjärvi (2004, 217) määrittää että validius tarkoittaa laadullisessa tutkimuksessa kuvauksen ja siihen liitettyjen selitysten ja tulkintojen yhteensopivuutta. Hirsjärvi (2004, 218) myös neuvoo että tutkimuksen validiutta voi parantaa käyttämällä tutkimuksessa useita menetelmiä, eli triangulaatiota.

Tässä työssä on kuvattu tarkasti tutkimuksen menetelmät ja vaiheet. Tutkija on kuvannut aineiston hankkimisen liittyvät seikat. Tiedot oli saatu suoran osallistujilta, mikä on vähentänyt tulkintavirheitä. Aineisto oli kerätty projektin kaikilta osa-puolilta ja aineiston keräämisessä oli käytetty eri menetelmiä (monitriangulaatio).

Tutkimuksen reliabiliteettiin tutkijan näkökulmasta on vaikuttanut kokeilun lyhyt jakso ja ajankohta. Sähköbussin liikennöinti oli järjestetty vuoden lämpimimpään aikaan, heinäkuussa. Ilma, loma-ajat ja matkan nollahinta ilmeisesti ovat syynä yksimielisen positiivisuuteen. Toisena luotettavuutta laskevana tekijänä tutkija näkee mahdollisena, että sähköbussin käyttäjien joukossa oli paljon ”edelläkävijöitä”, jotka ovat luonteelta tai työnsä puolesta valmiiksi innostuneita sähköisestä liikenteestä. Lämpimät ilmat eivät asettaneet haasteita bussin toiminnalle. Talvella olisi voinut ilmetä ongelmia akkujen toiminnassa, lämmityksessä ja ilmastoinnissa, mikä olisi varmasti vaikuttanut mielipiteisiin.

### 9.2 Oma oppiminen opinnäytetyön prosessissa

Työskentely tämän tehtävän parissa on antanut minulle paljon. Erityisen arvokasta oli päästä mukaan oikean elämän kehitysprojektiin. Tutustuin Posintra Oy:n kehitysyksikön toimintaan, projektin työskentelytapoihin ja eri tahojen verkostoitumiseen. Sain paljon tietoa sähköbussien tämän hetkisen kehityksestä maailmalla ja Suomessa.

Tutkimustyössä perehdyin laadullisen tutkimuksen menetelmiin. Kyselylomakkeen suunnittelu ja kyselyn toteuttaminen näyttivät minulle käytännössä tutkimustyön mahdolliset ”sudenkuopat”. Harjoittelin tilastollisen SPSS-ohjelman käyttöä ja tutustuin kvantitatiivisiin tutkimusmetodeihin. Opettelin myös tietolähteiden etsimistä erilaisia tietokantoja käyttäen.

Itse opinnäytetyön kirjoittamisen prosessi oli kokemuksen puuttuessa vaikea, mutta opettava. Ongelmia tuotti teoreettisen viitekehyksen muodostaminen ja analysointitapojen etsiminen. Työn aikataulut eivät pitäneet lopullisen raportin rakenteen epäselvyyden ja ajankäytön puutteellisen suunnittelun vuoksi.

Jälkiviisaana voin toteaa, että koulun tukea olisi pitänyt käyttää enemmän. Toisaalta itsenäinen työskentely on antanut rikkaan kokemuksen. Lopuksi haluan kiittää toimeksiantaja Posintra Oy:tä ja projektin päällikköä Raila Heiskasta sekä kaikkia tutkimukseen osallistuneita.

## Lähteet

- Aaltola, J & Valli, R. (toim.) 2014. Ikkunoita tutkimusmetodeihin. 2. 4., uudistettu ja täydennetty painos. PS-kustannus. Juva.
- Aaltola, J & Valli, R. (toim.) 2015. Ikkunoita tutkimusmetodeihin. 1. 4., uudistettu ja täydennetty painos. PS-kustannus. Juva.
- Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus. 4., uudistettu painos. Vastapaino. Tampere.
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2005. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 7. painos. Jyväskylä. Vastapaino.
- Grönfors, M. Havaintojen teko aineistonkeräyksen menetelmänä. Teoksessa Aaltola, J & Valli, R. (toim.) 2015. Ikkunoita tutkimusmetodeihin. 1. 4. painos. PS-kustannus. Juva.
- Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. 7., uudistettu painos. Edita Prima Oy. Helsinki
- Heiskanen, R. 2014. Sähköbussin pilottikokeilu Porvoossa. STOK julkaisu. Luettavissa: <http://www.posintra.fi/wp-content/uploads/2014/04/Sahkobussin-pilottikokeilu-Porvoossa.pdf>. Luettu:10.2.2014
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10., osin uudistettu painos. Gummerus. Jyväskylä.
- Inkiläinen, E., Sinisalo, M. & Tiihonen, T. 2013. Hiilineutraalin liikkumisen mahdollisuudet Porvoossa. STOK – raportti 10/2013. Oy Painotalo tt-urex Ab. Porvoo.
- Kilpinen, K., Lehtonen, J. & Stenström, J. Sähköbussilla Suomessa. 2013. Siemens Osa-  
keyhtiö. Luettavissa: <http://www.siemens.fi/fi/sahkobussi.htm>. Luettu:21.11.2013.
- Kotler, P. 2005. Markkinoinnin avaimet. 80 konseptia menestykseen. Readme. Helsinki.
- Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy Luettavissa:  
<http://www.ladec.fi/ladec/hankkeet/343/en/> Luettu: 28.5.2013

- LVM. Liikenne- ja viestintä ministeriö. 2013. Liikenteen ympäristöstrategia 2013–2020. Liikenne- ja viestintä ministeriön julkaisu 43/2013. Luettavissa: [https://www.lvm.fi/docs/fi/2497123\\_DLFE-22545.pdf](https://www.lvm.fi/docs/fi/2497123_DLFE-22545.pdf). Luettu:10.2.2014
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät. WSOYpro Oy. Helsinki.
- Palaverimateriaalit E-move projektin toimijoiden kesken. 16.8.2013 ja 8.11.2013. Osallistujat Juha Lehtonen, Siemens Osakeyhtiö; Keijo Kilpinen, Siemens Osakeyhtiö; Johan Stenström, Siemens Osakeyhtiö; Sami Ojamo, Veolia Transport Finland Oy; Fredrick von Schoultz, Porvoon kaupunki; Hanna Linna-Varis, Porvoon kaupunki; Kari Hällström, Porvoon kaupunki;; Leena Tuomi, Posintra Oy, Raila Heiskanen, Posintra Oy
- Posintra Oy. Luettavissa: <http://www.posintra.fi/>. Luettu:15.8.2015
- Rainisto, S. Markkinoinnin ABC. 2006. Kirjapaino Oy Kotkaset. Kotka.
- Rissanen, T. 2006. Hyvän palvelun kehittäminen. Fram. Vaasa.
- Silberstein, L. & Heiskanen R. 2013. Sähköautojen älykäs lataus – tilannekatsaus keväällä. STOK. Julkaisu. Luettavissa: <http://www.posintra.fi/wp-content/uploads/2014/04/Sahkoautojen-alykas-lataus-Tilannekatsaus-kevaalla-2013.pdf>. Luettu:16.6.2013.
- STOK tiedote. 2013. [http://www.stok.fi/Hankkeet/Tetraedri\\_E-move.html](http://www.stok.fi/Hankkeet/Tetraedri_E-move.html). Luettu:24.6.2013
- TEM. Työ- ja elinkeinoministeriö. 2009. Sähköajoneuvot Suomessa – selvitys. Luettavissa: [http://www.tem.fi/files/24099/Sahkoajoneuvot\\_Suomessa-selvitys.pdf](http://www.tem.fi/files/24099/Sahkoajoneuvot_Suomessa-selvitys.pdf). Luettu:25.8.2013.
- Tetraedri. Luettavissa: <http://www.tetraedri.fi/fi>. Luettu:24.6.2013.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki. Tammi.
- Vuorinen, T. 2014. Strategiakirja 20 työkalua. Talentum. Helsinki.

## Liitteet

### Liite 1. Käyttäjien kyselylomake

## SÄHKÖBUSSIN KÄYTTÄJÄKYSELY

Vastaamalla tähän kyselyyn autat kehittämään vähäpäästöistä liikkumista



### 1. Kotipaikkakuntanne

1. Porvoo     2. Muu Suomi, mikä? \_\_\_\_\_     3. Ulkomaat, mikä? \_\_\_\_\_

### 2. Sukupuolenne

1. Mies                                       2. Nainen

### 3. Ikänne

- alle 25 v.     25 – 34 v.     35 – 44 v.     45 – 54 v.     55 – 64 v.     yli 65 v.

### 4. Ammattiryhmä, johon katsotte kuuluvanne

1. Työntekijä     2. Toimihenkilö     3. Ylempi toimihenkilö     4. Johtaja     5. Yrittäjä     6. Opiskelija  
 7. Eläkeläinen     8. Työtön     9. Kotiäiti /-isä     10. Muu, mikä? \_\_\_\_\_

### 5. Käytättekö paikallista joukkoliikennettä?

1. Päivittäin     2. Viikoittain     3. Muutamia kertoja kuukaudessa     4. Muutamia kertoja vuodessa      
5. En juuri koskaan

### 6. Vaikuttaako ekologisuus liikkumisvalintoihinne?

1. Erittäin paljon     2. Melko paljon     3. Jonkin verran     4. Ei lainkaan     5. En osaa sanoa

### 7. Mihin tarkoituksiin olette käyttänyt sähköbussin kyytiä? (voitte valita useamman vaihtoehdon)

1. Päästäökseni pisteestä A pisteeseen B  
 2. Kokeillakseni sähköbussin kyytiä  
 3. Nauttiakseni kiertoajelusta ja maisemista

### 8. Matkustatteko sähköbussilla

1. Yksin  
 2. Perheen kanssa  
 3. Muussa seurueessa?

**9. Millaisena koette sähköbussin kyydin verrattuna tavalliseen bussiin?**

	1.Täysin eri mieltä	2.Jokseenkin eri mieltä	3. Ei samaa eikä eri mieltä	4. Jokseenkin samaa mieltä	5.Täysin samaa mieltä
Hiljainen					
Tasainen kulku					
Mukava matkustaa					
Hyvä sisäilma					

**10. Sähköbussin kiertojelu lisää Porvoon matkailun vetovoimaa?**

1. Täysin eri mieltä  2. Jokseenkin eri mieltä  3. Ei osaa sanoa  4. Jokseenkin samaa mieltä  
 5. Täysin samaa mieltä

**11. Mitä mieltä olette seuraavista väitteistä?**

	1.Täysin eri mieltä	2.Jokseenkin eri mieltä	3. Ei samaa eikä eri mieltä	4. Jokseenkin samaa mieltä	5.Täysin samaa mieltä
Sähköinen joukkoliikenne vähentää liikenteen päästöjen määrää merkittävästi					
Sähköajoneuvot ovat turvallisia					
Sähköbussit ovat luotettavia reittiliikenteessä					
Siirtyminen sähköisiin linja-autoihin joukkoliikenteessä on ajankohtainen					
Sähköbussi sopii Porvoon imagoon					
Sähköbussin reitti on sopiva					
Sähköbussin tulisi ajaa Porvoossa myös ensi kesänä 2014					
Tulevalla Skaftkärrin energiatehokkaalla asuinalueella joukkoliikenne tulisi järjestää sähköbussilla					
Porvoon kaupungin tulee tukea rahallisesti sähköistä joukkoliikennettä					
Valtion tulee tukea rahallisesti sähköbussien liikennöintiä					
Sähköbussiliikennöinti tulee järjestää ilman yhteiskunnan tukia					

## 12. Paljonko olisitte valmis maksamaan tällaisesta kyydistä?

1.  \_\_\_\_\_ €      2.  en maksaisi      3.  en osaa sanoa

## 13. Mistä saitte tiedon sähköbussin ilmaisesta kiertojelusta

1. Paikallisesta lehdestä  2. Infotaulusta / katumainoksesta  3. [www.visitporvoo.fi](http://www.visitporvoo.fi)  
 4. Matkailutoimiston infopisteestä  5. Facebookista   
6. Muualta, mistä? \_\_\_\_\_

## 14. Kertokaa mielipiteenne tästä kokemuksesta

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 15. Puhelinnumero tai sähköposti

---

Jättämällä yhteystietonne osallistutte arvontaan. Yhteystietojanne ei välitetä eteenpäin eikä julkais-  
ta kyselyn tuloksissa. Voittajille ilmoitamme henkilökohtaisesti.

Kiitokset vastauksistanne!

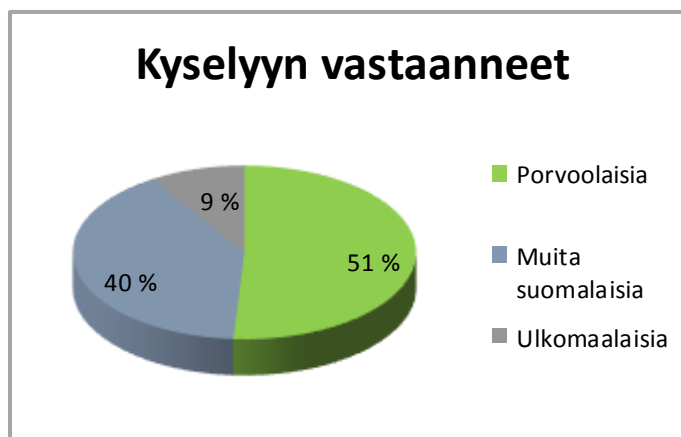




## Liite 2. Kyselyn tulokset numeroina ja kuvina

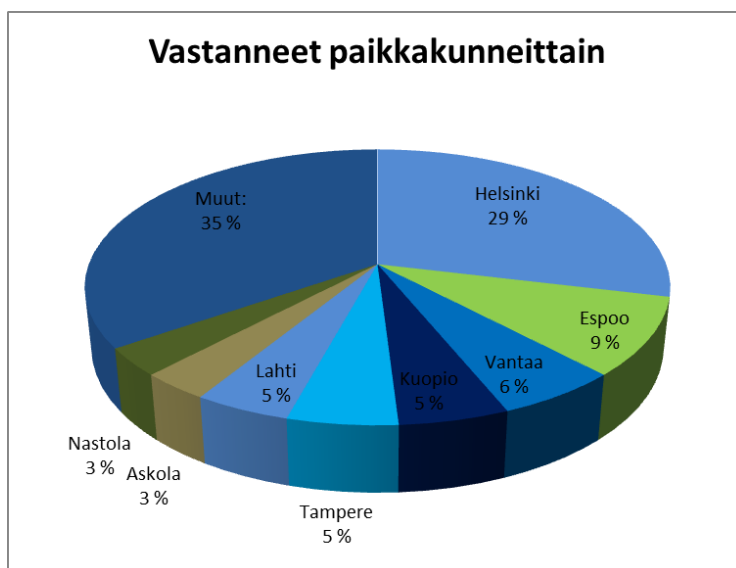
### 1. Kotipaikkakunta

<b>Porvoolaisia</b>	196
<b>Muita suomalaisia</b>	153
<b>Ulkomaalaisia</b>	35
<b>Yht.:</b>	384



Mistä Suomen paikkakunnista:

<b>Helsinki</b>	<b>44</b>
<b>Espoo</b>	<b>14</b>
<b>Vantaa</b>	<b>9</b>
<b>Kuopio</b>	<b>8</b>
<b>Tampere</b>	<b>8</b>
<b>Lahti</b>	<b>7</b>
<b>Askola</b>	<b>5</b>
<b>Nastola</b>	<b>5</b>
<b>Muut:</b>	<b>53</b>
Jyväskylä	3
Ei mainittu	2
Hämeenlinna	2
Janakkala	2
Joensuu	2
Kerava	2
Lempäälä	2
Mikkeli	2
Mäntsälä	2
Pälkäne	2
Sipoo	2
Turku	2
Tuusula	2
Hamina	1
Hattula	1
Hausjärvi	1
Hartola	1
Hyvinkää	1
Kittilä	1
Kotka	1
Käikälä	1
Lieto	1
Loviisa	1
Mänttä-Vilppula	1
Naantali	1
Nurmijärvi	1
Parola	1
Pirkkala	1
Pornainen	1
Riihimäki	1
Salo	1
Savitaipale	1
Savonlinna	1
Ulvila	1
Urjala	1
Uusi kaupunki	1
Vaala	1
Vihtavuori	1



**Ulkomaalaiset**

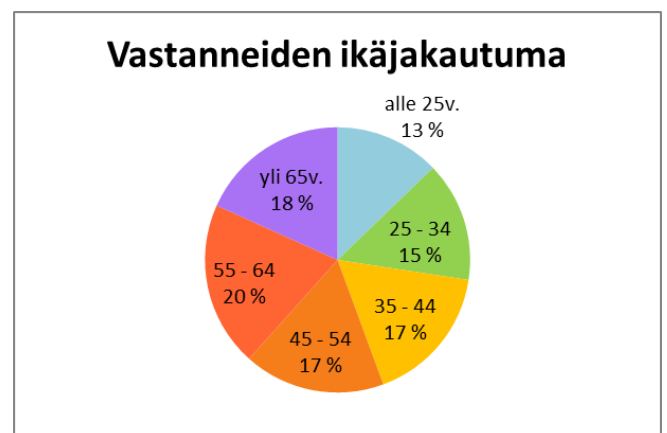
Venäjä	21
USA	5
Spain	4
Poland	2
Ruotsi	2
Ireland	1
yht.	35

**2. Sukupuolijakautuma:**

Miehet	134	35 %
Naiset	250	65 %

**3. Ikäjakautuma**

alle 25v.	49	13 %
25 - 34	56	15 %
35 - 44	65	17 %
45 - 54	66	17 %
55 - 64	77	20 %
yli 65v.	70	18 %

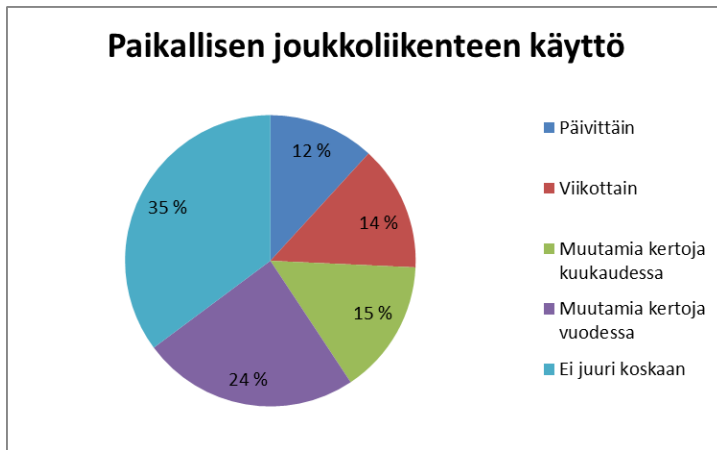
**4. Ammattiryhmä**

1	Työntekijä	77
2	Toimihenkilö	60
3	Ylempi toimihenkilö	60
4	Johtaja	8
5	Yrittäjä	22
6	Opiskelija	45
7	Eläkeläinen	84
8	Työtön	7
9	Kotiäiti / -isä	3
10	Muu	17.

Esim. opettaja, erikoissairaanhoitaja, lehtimies, kuljettaja

**5. Paikallisen joukkoliikenteen käyttö**

Päivittäin	45	12 %
Viikoittain	53	14 %
Muutamia kertoja kuukaudessa	57	15 %
Muutamia kertoja vuodessa	92	24 %
Ei juuri koskaan	134	35 %



59 % vastanneista ei käyttää joukkoliikennettä ollenkaan tai käyttävät sitä muutamia kertoja vuodessa. 41 % vastanneista käyttää joukkoliikennettä säännöllisesti.

## 6. Ekologisuuteen vaikuttaminen liikkumisvalintoihin

Erittäin paljon		66	17 %
Melko paljon		96	25 %
Jonkin verran		169	44 %
Ei lainkaan	30	8	8 %
Ei osaa sanoa		19	5 %

87 % vastanneista väittää ekologisuuden vaikuttavan heidän liikkumisvalintoihin

## 7. Sähköbussin kiertoajelua oli käytetty:

Reittibussina	1	87	23 %
Kokeilun mielessä	2	265	69 %
Kiertoajeluun	3	237	62 %

Eli yli puolet vastanneista on lähtenyt bussiin kiertoajeluun kokeilun mielessä ja saman verran ihmisiä ovat lähteneet nauttimaan maisemista.

Vain viidesosa ihmisistä ovat käyttäneet tätä bussia päästääkseen pisteestä A pisteeseen B

## 8. Matkustamisen seurue kpl

Yksin	1	43	11 %
Perheen kanssa	2	207	54 %
Muussa seurueessa	3	134	35 %

## 9. Sähköbussin kyyti verrattuna tavalliseen bussiin.

	Täysin samaa mieltä		Jokseenkin samaa mieltä		Jokseenkin eri mieltä		Täysin eri mieltä	
Hiljainen	258	67 %	95	25 %	8	2 %	5	1 %
Tasainen kulku	201	52 %	140	36 %	9	2 %	5	1 %
Mukava matkustaa	231	60 %	100	26 %	17	4 %	10	3 %
Hyvää sisäilma	233	61 %	96	25 %	16	4 %	3	1 %

## 10. Sähköbussin vaikuttaminen Porvoon matkailun vetovoimaan.

1	2	3	4	5				
Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	EOS	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä				
6	2 %	13	3 %	44	121	32 %	183	48 %

## 11. Sarja väitteitä

S.joukkoliikenne vähentää päästöt merkittävästi	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	360	94 %			
Sähköajoneuvot ovat turvallisia	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	285	74 %	EOS	91	24 %
Sähköbussit ovat luotettavia reittiliikenteessä	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	254	66 %	EOS	110	28 %
Siirtyminen sähköisiin linja-autoihin on ajankohtainen	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	308	80 %	EOS	47	12 %
Sähköbussi sopii Porvoon imagoon	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	353	92 %			
Sähköbussin reitti on sopiva	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	306	80 %	EOS	40	10 %
Sähköbussin tulisi ajaa Porvoossa myös ensi kesänä	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	367	96 %			

Skaftkärrin asuinalueella joukkoliikenne p.o. sähköbussilla	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	292	76 %	EOS	84	22 %
Porvoon kaupungin on tuettava sähköistä joukkoliikennettä	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	299	78 %	EOS	63	16 %
Valtion tulee tukea s.joukkoliikennettä	Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	310	81 %	EOS	52	14 %
Sähköbussiliikennöinti tulee järjestää ilman tukia	Täysin eri mieltä ja jokseenkin eri mieltä yht. Täysin samaa mieltä ja jokseenkin samaa mieltä yht.	193	50 %	EOS	106	28 %

## 12. Hinta ehdotukset

hintaa ehdotus	251	65 %
en maksaisi	21	5 %
en osaa sanoa	112	29 %

### 65 % vastanneista määräsi hinnaksi:

1,00 €	42	16,7 %
1,50 €	7	2,8 %
1 - 2	2	0,8 %
0,40 €	1	0,4 %
0,50 €	2	0,8 %
2,00 €	103	41,0 %
2,20 €	1	0,4 %
2,80 €	1	0,4 %
2,50 €	13	5,2 %
2 - 3	9	3,6 %
3,00 €	35	13,9 %

3,30 €	3	1,2 %
3,40 €	1	0,4 %
3,50 €	3	1,2 %
3 - 4	2	0,8 %
4,00 €	8	3,2 %
5,00 €	12	4,8 %
2 - 4	3	1,2 %
5 - 7	1	0,4 %
10,00 €	2	0,8 %
yht.	251	

72 % hinnan määränneistä pysyi hintahaarukassa 1 - 3 €

### 13. Mistä on saatu tieto sähköbussin ilmaisesta kiertojelusta

1	Lehdestä	149	39 %
2	Info / katumainos	79	21 %
3	visitporvoo.fi	34	9 %
4	Matkailutoimistosta	19	5 %
5	Facebookista	6	2 %
6	Muualta	89	23 %

### 14. Avoimet palautteet

Kokonaisuudessa kokeilun vastaanotto oli erittäin positiivinen. Yleisin sana palautteissa on ”miellyttävä”.

Avoimia palautteita voidaan jakaa muutamiiin usein mainittuihin:

- pitempi/laajempi reitti
- selostus/opastus bussiin
- pysäkit torille / leikkipaikalle / kauppoille

Negatiivisia palautteita tuli enemmän istumapaikoista, ihmiset ovat kokeneet niitä ah-  
taaksi ja vastakkaisten penkkien välit liian pieneksi, ja muovisista tuoleista ei tykätty.  
Istumapaikkojen määrä jakanut mielipiteitä: jotkut ovat sitä mieltä että istumapaikkoja  
tarvitaan enemmän, toiset kokevat tämän matkan liian lyhyenä tarvitakseen edes tämän  
verran istumapaikkoja.

Suurin osa vastanneista on kiinnostunut kokeilun jatkosta, melkein kaikki haluavat sähkö-  
bussin Porvooseen ainakin ensi kesäksi.

## **Muutama esimerkkiä:**

”Kävin ajelulla 3 kertaa lasteni/vieraittemme kanssa. Kaikki kehuivat idea ja toivoivat sen kehittämistä tulevaisuudessa. Taidetehtaalle ei olisi muuten tullut lähdettyä, mutta bussilla sinne oli helppo kulkea. Erittäin positiivinen kokemus. Kiitos ideoitsijoille!”

”ei tulisi käveltyä jalkavaivaisena kaupunkia ja tutustuttua uusiin paikkoihin”

”Siirtyminen oli kyllä sitten sujuvaa, kun ymmärsi, missä pyörätuolin pitää olla, että sen portin saa hyvin auki. Tuoli pysyi hyvin omilla jarruillaan paikoillaan molemmat kierrokset mitä teimme. Istuimet olivat varsin ahtaat ja esim. edessä olevat vastakkaisistuttavat "invapaikat" olivat kyllä sellaiset, että niillä olisi kahden huonojalkaisen todella hankalaa istua vastakkain. Mutta itse sähkötoimisuudesta ei ole mitään moitittavaa, bussi kulki todella tasaisesti myös vaikeammilla tienpinnoilla.”

”Hiljainen! Istumapaikkoja voisi olla enemmän. Vanhuksille invapaikkaan on tosi vaikea mennä”

”Sähköbussit ovat turvallisempia tasaisemman kulkuun vuoksi. Reitti sopii matkailukäyttöön. Vastakkaisten penkkien välit pitää olla isompi. Istumapaikkoja ei tarvitse enempää koska reitti on niin lyhyt. Takaovi avatessa saattaa lyödä vieressä seisova ihmistä, tarvitaan merkintöjä”

“More standing space so more people can accommodate as it's a short journey”

”Pelkää positiivista. Asun Kirkkokadun varrella eikä se ole häirinnyt minua vaikka se ajaa ohi monta kertaa tunnissa”

”Sähköbussi olisi erittäin soveltuva ainakin Porvoon keskustaan liepeiden joukkovälineeksi vanhojen bussirotkojen tilalle. Myös uusia bussireittejä voisi kehittää nykyisten lisäksi. ”

”Erittäin mukava. Reittiä pitäisi laajentaa, niin turistien kuin kaupunkilaisten kannalta. On tärkeä kaupoille (Tarmola ja Kuninkaanportti) saada autottomat asukkaat helposti ovelle. Onhan toki turisteillekin”

”Loistava idea. Parasta mitä Porvoossa on tehty aikoihin! (Tästä voisi enää parantaa vain toteuttamalla vastaavan idean vesibussina, jolloin matka itsessäänkin olisi elämys.) Reitti on hyvä, koska se kattaa tavalliset jalankulkijan/turistin reitit. Pysäkkejä voisi olla vähän tiuhemmassa, esim. myös torilla, Kirkkokadun yläpäässä ja Mannerheiminkadun sillan alla. Bussin tulee koukata mahdollisten tulevienkin pysäköintialueiden kautta, jotta oman autonsa kauemmas vanhasta Porvoosta parkkeerannut tulija kokee itsensä tervehdyttyksi. Reittikartat ovat hienot! Mutta muut ulkoasut... Jos vielä tärkeimpiä nähtävyyksiä ja kohteita olisi merkitty selvästi samaan karttaan, niin bussi olisi entistä houkuttelevampi turisteille. Pysäkkien merkit ovat sen sijaan vähän omituisia. Ne voisivat olla selvemmat. Bussi itsessään on amatöörimäinen mainostaulu. Ymmärrän että sponsorien pitää näkyä, mutta ulkoasu voisi silti olla tyylikkäämpi ja Porvoon imagoa paremmin rakentava., Mikäli mahdollista, bussi kannattaisi mielestäni ehdottomasti pitää käyttäjille ilmaisena. Porvoon kaupungin (ja sponsorien) tarjoama kyyti vaikuttaa var-

masti paljon mielikuviiin siit4, kuinka mukava ja vaivatonta Porvoossa k4yminen on. - Arvokkaiden mielikuvien menett4misen lis4ksi muutamien eurojen rahastaminen tuskin tuottaa kovin paljoa ja toisaalta huonontaa palvelua, kun bussi hidastuu ehk4 huomattavastikin kuljettajan rahastaessa. Asumme itse bussin reitin l4hell4, n4emme sen ikkunasta. Emme ole kokeneet bussia mink44nlaiseksi h4irioksi. Bussi hinnaksi 3 €/pv”

”Eritt4in positiivinen, tukee sek4 joukkoliikenteen ett4 Porvoon imagoa ja varmastikin s4hk4isen liikenteen kehityst4”

”Ecologically friendly. Easy going when travelling with kids. Congratulations”



### **Liite 3. Kyselyn tulosten yhteenveto toimeksiantajalle 14.8.2013**

#### **Sähköbussin käyttäjien kyselyn yhteenveto**

Kyselyn suorittaminen Sähköbussikokeilu Porvoossa toteutettiin 1. – 21. heinäkuuta 2013. Bussi kulki joka päivä klo 10 – 18 välisenä aikana, kuljettajan lounastaukoa lukuun ottamatta klo 13 – 14. Vastauksia kyselylomakkeeseen pyrittiin ottamaan asiakailta matkan jälkeen bussin ulkopuolella, jotta kokemukset olisi saatu ennen kysymysten esittämistä. Vastaaajien pyynnöstä joissakin tapauksissa lomakkeita täytti haastattelija, mutta pääsääntöisesti matkustajat vastasivat kysymyksiin itsenäisesti. Haastattelijoina toimivat Tatjana Makarova-Eskelinen ja myös projektipäällikkö Raila Heiskanen Posintra. Lisäksi kyselyyn oli mahdollista vastata linkin kautta [www-sivuilla](http://www.sivuilla) osoitteessa [visit-porvoo.fi](http://visit-porvoo.fi) 1.7. – 24.7.13 välisenä aikana. Kysely oli laadittu neljällä eri kielellä: suomeksi, ruotsiksi, englanniksi ja venäjäksi. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää ihmisten suhtautumista sähköajoneuvoihin joukkoliikenteessä, kartoittaa matkustajien kokemuksia tästä pilottikokeilusta ja kerätä ideoita ja parannusehdotuksia ajatellen tulevaisuutta.

Vastanneiden taustat Kyselyyn saatiin vastauksia 384:lta matkustajalta, joista internetin kautta on tullut 47 vastausta (12 %). Vastanneista 51 % ovat porvooolaisia ja 40 % muualta Suomesta. Ulkomaalaisilta matkailijoilta tuli vain 9 % vastauksista. Sähköbussin reitti ei ehtinyt tulla tunnetuksi matkanjärjestäjille, ja bussiin kulkeutuneet turistit olivat enimmäkseen itsenäisiä matkailijoita.

Vastanneista kaksi kolmasosaa oli naisia. Vastauksia on saatu melkein tasaisesti eri ikäryhmiltä. 63 % vastanneista on työelämässä. 41 % vastanneista käyttää joukkoliikennettä säännöllisesti eli vähintään muutamia kertoja kuu-kaudessa. 87 % vastanneista väittää ekologisuuden vaikuttavan liikkumisvalintoihinsa. 15 % vastanneista jotka sanovat ekologisuuden vaikuttavan liikkumisvalintoihinsa, eivät käytä julkista liikennettä ollenkaan.

#### **Kiertoajelun käyttäminen**

Yli puolet vastanneista on lähtenyt sähköbussin kiertoajelulle kokeillakseen sähköbussin kyytiä ja saman verran ihmisiä on noussut bussin kyytiin nähdäkseen kaupunkia ja nauttiakseen maisemista. Kuitenkin näin lyhyen kokeilun aikana Porvoon asukkaat ovat löytäneet uuden palvelun ja viidesosa vastanneista on käyttänyt sähkö-

bussia reittibussina. Yli puolet vastanneista matkusti perheensä kanssa ja vain 11 % oli yksinäisiä matkustajia.

**Sähköbussin arviointi** Noin 90 % kaikista vastanneista on täysin samaa tai jokseenkin samaa mieltä että sähköbussi on hiljainen, kulkee tasaisesti, sisällä on hyvä ilma ja siinä on mukava matkustaa. Muutamia kriittisempiä arviointia oli avattu avoimessa kysymyksessä, jossa mainittiin istumapaikkojen pieni määrä, istumapaikkojen ja niiden välien ahtaus ja sisäilman huonompi laatu silloin kun bussi oli täynnä.

**Sähköbussin vaikuttaminen matkailun vetovoimaan**

Melkein 80 % vastanneista arvioi, että tällainen kiertojelu lisää Porvoon matkailun vetovoimaa. Avoimissa palautteissa mainittiin monesti, että tällainen ajelu on sopiva turisteille. Valitettavasti ulkomaalaisilta ei ole saatu riittävästi vastauksia, että voisi luotettavasti tutkia heidän suhtautumistaan tähän kokeiluun.

**Sähköistä joukkoliikennöintiä koskevat vastaukset**

94 % vastanneista uskoo että sähköinen liikennöinti vähentää liikenne-päästöjä merkittävästi. 74 % pitää sähköisiä ajoneuvoja turvallisena. Sähköbussien luotettavuudesta reittiliikenteessä vastaajilla ei ole riittävästi tietoa, noin kolmasosa ei osannut vastata tähän kysymykseen, 66 % kuitenkin uskoo sähköbussin moitteettomaan toimivuuteen reittiliikenteessä.

80 % vastanneista pitää ajankohtaisena sähköisiin ajoneuvoihin siirtymistä joukkoliikenteessä.

Lähes kaikki vastanneet pitävät sähköbussia sopivana Porvoon imagoon.

80 % vastanneista totesi kiertojelun reitin hyväksi. Reitin kehitysehdotuksina toivottiin muun muassa pysäkkiä torille, reitin laajentamista kauppapai-koille ja sairaalalle. Enimmäkseen kiertojelussa miellytti se, että reitti kulki Vanhassa Porvoossa kirkon mäellä ja rannalla.

96 % vastanneista haluaisi sähköbussin liikennöimään myös ensi kesänä 2014.

Skaftkärrin asuinalueelle sähköbussia pitää sopivana 76 % vastanneista.

Kysymykset sähköajoneuvojen tukemisesta joukkoliikenteessä aiheuttivat hieman hämmennystä. Toisaalta vastaajat ovat sitä mieltä, että uudet innovaatiot ovat kalliita ja että sähköajoneuvojen liikennöinti vaatii rahallista tukia sekä kaupungin (78 %) että

valtion (81 %) puolelta. Toisaalta vain puolet vastanneista piti mahdottomana sähköisen joukkoliikennöinnin järjestämistä ilman yhteiskunnan tukea. Tämä voidaan tulkita siten, että ihmiset haluaisivat vähäpäästöisen liikennöinnin toimivan ilman tukia, mutta ymmärtävät yhteiskunnan tuen tarpeellisuuden siirtymävaiheessa.

Porvoolaiset vastasivat sähköistä joukkoliikennöintiä koskeviin kysymyksiin samalla tavalla kuin koko otantajoukko. 80 % pitävät siirtymistä sähköisiin ajoneuvoihin ajankohtaisena, 79 % ovat täysin tai jokseenkin samaa mieltä että Porvoon kaupungin tulee tukea sähköistä joukkoliikennettä rahallisesti ja 82 % kannattaa sähköisen joukkoliikenteen järjestämisestä Skaftkärrin asuinalueelle.

Hinnan arviointi 65 % vastanneista olisi valmis maksamaan kyseisestä sähköbussiajelusta. 72 % summan ilmoittaneista pysyi hintahaarukassa 1 - 3 €. Reittiä kuitenkin pidettiin liian lyhyenä ollakseen kaupungin reittiliikenteen hintainen (kertalippu tällä hetkellä 3,30 €). Hinnan arviot riippuivat siitä mielletäänkö ajelu kaupungin reittiliikenteenä vai matkailijoille tarkoitettuna kiertoajeluna.

#### Kiertoajelun markkinointi

Tiedot kiertoajelusta on saatu lehdestä (39 %) ja katumainoksista/pysäkeiltä (21 %). 23 % on saanut tiedon ystäviltä ja perheenjäseniltä. Tiedotus kaupungin matkailutoimiston puolesta jäi 5 %:iin ja [www.visitporvoo.fi](http://www.visitporvoo.fi) -sivuilta 9 %:iin.

#### Mielipiteet kokemuksesta

Kokonaisuudessaan sähköbussipilotin vastaanotto oli erittäin positiivinen. Yleisin sana palautteissa on ”miellyttävä”. Avoimia palautteita voidaan jakaa muutamiin useimmin mainittuihin:

Pidempi/laajempi reitti

Selostus/opastus bussiin

Pysäkit torille / leikkipaikalle / kaupolle

Negatiivisia palautteita tuli enemmän istumapaikoista, ihmiset ovat kokeneet niitä ah-  
taiksi ja vastakkaisten penkkien välit liian pieniksi. Muovisista istui-  
mistä ei myöskään pidetty. Istumapaikkojen määrä on jakanut mielipiteitä: jotkut ovat sitä mieltä että is-  
tumapaikkoja tarvitaan enemmän, toiset kokevat Porvoon reitin liian lyhyenä tarvitak-  
seen edes tämän verran istumapaikkoja.

Suurin osa vastanneista oli kiinnostunut kokeilun jatkosta, melkein kaikki haluavat säh-  
købussin Porvooseen ainakin ensi kesäksi.

#### Yhteenvedon päätelmät

Kyselyn tulokset ovat osoittaneet, että ihmiset pitävät sähköiseen joukko-  
liikenteeseen siirtymistä ajankohtaisena ja tarpeellisena. Porvooseen halutaan sähköbus-  
seja reittiliikenteeseen. Pienikokoisempia sähköbussseja pidetään riittävän mukavina ja  
kokoisina, mikäli niitä käytetään kaupungin ydinkeskustassa.

## Liite 4. Kuljettajien haastattelut

Haastattelu Andres Salm  
17.7.2013

Vastaaja: Andres Salm  
Työtehtävä: sähköbussin kuljettaja, Veolia Transport Helsinki  
Työajat: toteutumisaikana 15 työpäivää  
Puh. 0465857279

- Bussin ominaisuudet Ohjattavuus on hyvää. Ilmastointia ei ehkä tarvitsekaan, se ei pysty ylläpitämään lämpötilaa koska ovet käyvät niin usein. Bussissa voisi olla monitorit, jotka näyttävät tilannetta ovilla. Sisäilma on samaa latua kun uusimmissa diesel-busseissa. Kuljettajan paikka liian ahdas, ei riittävä syvyyttä ja ratti on liian vähän säädettävissä. Jos istuu korkeammalle, jalat voivat paremmin mutta silloin ratti on liian lähellä. Istumapaikkoja ei voi olla paljon koska bussi itse on pieni, 3 ovia, akut ja paikat pyörätuolille ja vaunuille vievät tilaa. Tärkeintä on että ihmiset koko aika liikkuvat bussista ja sisään, näin matkustajat pääsevät liikkumaan sisällä helpommin, on enemmän tilaa bussissa.
- Reitti ja pysäkit Pysäkit olivat väliaikaiset ja ei oikeanlaiset, rikottiin liikenneturvallisuutta kun henkilöautot parkkeerasivat suoraan pysäkille.
- Bussin käyttöaste Vaihteleva, keskimäärin n.8 -10. Aamun ensimmäinen tunti 10 -11 ja tunti klo 15.30 jälkeen olivat yleensä hiljaisia, 3-5 matkustaja. Päivällä kyydissä on ollut 15 – 25 henkilöä, muutamia kertoja yli 30 matkustaja.
- Omat kokemukset kokeilusta Ihmisiltä tuli ainoastaan positiivisia palautteita. Tuli kehuja ja kiitoksia.
- Parannusehdotukset: Pysäkkien parempi merkintä. Turisteille tarvitaan isot mainokset parkkipaikoille. Tulevaisuudessakin pitäisi olla ilmainen koska kaupunkilaiset kävelevät näin lyhyen matkan tai käyttävät polkupyöriä. Jos bussi tulisi reittikäyttöön pitemmälle reitille, pitää miettiä sujuvaa maksunsuorittamista.

## Haastattelu Ari-Pekka Kaksonen

16.7.2013

Vastaaja: Ari-Pekka Kaksonen  
Työtehtävä: sähköbussin kuljettaja, Veolia Transport Vantaa  
Työajat: toteutumisaikana 6 työpäivää

- Bussin ominaisuudet** Ohjattavuus, jarrutus ym. tekniset ominaisuudet ovat hyvät. Akkujen riittävyys kokeilun aikana oli loistava, 90 km kaupungissa ajon jälkeen jäljellä oli vielä 60 %. Ilmastointi ei ollut käytössä koska riitti kun ikkunat oli auki, eikä ilmastointi olisi pystynyt ylläpitämään asennettua lämpötilaa kun ovet avautuvat muutaman minuutin välein. Näkyvyyttä tarvitaan lisää takaa- ja keskioville, pitäisi olla enemmän sisäpeilejä. Kuljettajan paikan ergonomisuus on epäonnistunut, jalat eivät mahdu kunnolla (oma pituus 170 cm), kuljettajan penkki pitää siirtää ainakin 30cm taaksepäin. Istumapaikkoja on riittävästi jos bussi on tarkoitettu kaupungin ajoon eikä turistin käyttöön. Tämä bussi sopii joukkoliikenteeseen kaupungissa.
- Reitti ja pysäkit** Kun ei saanut olla pysäkkiä torilla, muuten pysäkkejä oli sopivasti.
- Omat kokemukset kokeilusta** Ottaen huomioon lyhyt kokeilun aika, ihan hyvä kokemus. Huonojalkaisetkin pääsevät liikkeelle tämän avulla. Asiakkailta ei tullut moitteita.
- Parannusehdotukset:** Kuljettajan istumapaikan siirtäminen taakse ja sisäpelien asennus. Istumapaikkojen lisäämiseksi voisi asentaa taivutettava pitkä penkki pyörätuolien paikalla, tämä antaisi lisää 3 paikkaa silloin kun pyörätuoleja ei ole kyydissä.