

Sähköisen liikenteen käynnistäminen Suomessa

Kaarina Hyvönen, Kuluttajatutkimuskeskus, Helsingin yliopisto

Julkaistu: 14.9.2017

Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittama Smart Energy Transition -hanke viitoittaa, millä toimialoilla ja miten Suomi voi menestyä globaalissa energiamurroksessa. Tämän julkaisun kirjoittajat kiittävät Suomen Akatemiaa tuestaan Smart Energy Transition -hankkeelle (293405).

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Sähköinen liikenne -hanke: taustaa, tavoitteet ja tulokset.....	2
2.1 Tavoitteet	2
2.2 Tavoitteiden saavuttaminen	3
3 Oppiminen hankkeessa.....	6
3.1 Onnistumisia ja haasteita.....	6
3.2 Hankkeen tuomat muutokset totuttuihin toimintatapoihin.....	9
3.3 Uuteen toimintatapaan tarvittu osaaminen.....	11
3.4 Hankkeen dokumentointi ja arviointi	12
3.5 Jatkokehittämisen kohteita.....	12
4 Oppimisen siirtäminen kokeilujen välillä ja niiden yli	13
4.1 Tärkeimmät tiedonlähteet.....	14
4.2. Tiedon ja osaamisen siirtäminen eteenpäin	14
5 Yhteenveto	15
Lähteet	17
Liite.....	19

1 Johdanto

Tämä case-tutkimus liittyy Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamaan Smart Energy Transition (SET)-hankkeeseen (www.smartenergytransition.fi). SET-hanke tutkii, miten Suomi voi hyötyä hajautetun ja vaihtelevan uusiutuvan energian ympärille nousevista murroksellista teknologioista. Kyse on ratkaisuisista, joissa energian tarvetta voidaan ohjata vaihtelevan tuotannon mukaan (kysyntäjousto) tai energiaa voidaan varastoida. Näihin ratkaisuihin liittyvät olennaisesti uudet digitaaliset ratkaisut kuten esineiden internet. Samalla murrokseen liittyy myös kehitys, jossa rakennusten ja liikenteen energian tarve pienenee, energiaomavaraisuus kasvaa ja rakennukset ja liikennevälineet muodostavat yhä kiinteämmän osan energijärjestelmää.

Kokeilut ovat yksi tapa rakentaa uuteen energijärjestelmään liittyvää osaamista. Kokeilut onkin mainittu Sipilän hallituksen hallitusohjelmassa (Hallitusohjelma 2015) tärkeänä uutena keinona edistää innovatiivisuutta ja yrittäjyyttä, parantaa palveluja sekä vahvistaa alueellista ja paikallista päätöksentekoa. SET-hankkeen osahanke 4 (Kokeiluista oppiminen) tutkii, miten uuden energian kokeiluista voitaisiin oppia enemmän. Kokeiluina tässä tarkastellaan kotimaisia demonstraatiohankkeita, pilotteja, koerakentamishankkeita, muita kokeiluja ja varhaisia käyttökokemuksia uusien energiaratkaisujen soveltamisesta erityisesti rakennuksissa, rakennetussa ympäristössä ja liikenteessä. Tällaisista kokeiluista on koottu yli 100 hankkeen tietopankki, joka löytyy osoitteesta: <http://energiakokeilut.fi>

SETin osahankeessa 4 tehdään 20 tapaustutkimusta, joissa tutkitaan, miten kotimaisista demonstraatioista, piloteista, kokeiluista ja varhaisista käyttökokemuksista voitaisiin oppia erityisesti sen suhteen, mitä osaamisia energiamurroksessa tarvitaan ja mitä osaamisia toimintaympäristöstä puuttuu. Erityisen kiinnostuksen kohteena ovat suunnitteluun, asentamiseen, käyttöönottoon, käytettävyyteen, käyttöön ja huoltoon liittyvät osaamiset. Tavoitteena on analysoida kokeiluja sen suhteen, mitä osaamista kokeiluissa tarvitaan ja minkälaista osaamista kokeiluissa huomataan puuttuvan. Tuloksia voidaan hyödyntää koulutuspolitiikassa, käyttöliittymämuotoilussa ja palvelumuotoilussa. Lisäksi pyrkimyksenä on, että julkisesti rahoitetusta kokeilutoiminnasta voitaisiin oppia nykyistä enemmän ja systemaattisemmin, erityisesti teknologiapolitiikassa, energiapolitiikassa ja liikennepolitiikassa. Kaikkien 20 casen tulokset vedetään tätä tarkoitusta varten yhteen ja analysoidaan niistä nousevia oppimisen ja osaamisen haasteita ja mahdollisuuksia.

Tässä case-tutkimuksessa tarkastellaan Tekesin EVE-ohjelmaan kuuluvaa Sähköinen liikenne -hanketta, jonka avulla edistettiin sähköistä tieliikennettä, erityisesti sähköautoilua, ja siihen liittyvää liiketoimintaa Suomessa. Käytännössä hankkeeseen sisältyi kaksi hanketta: Pääkaupunkiseudun sähköinen liikenne (PSL) -hanke ja sen jatkona Älykäs sähköinen liikenne (ÄSL) -hanke. Case-tutkimus perustuu pääosin Sähköinen liikenne -hankkeen ja EVE-ohjelman loppuraportteihin sekä hankkeessa tehtyihin muihin raportteihin, selvityksiin ja tutkimuksiin. Täydentävinä lähteinä on käytetty haastatteluja (22 haastattelua), joihin osallistui hankkeessa mukana olevien organisaatioiden sähköautojen hankkijoita ja käyttäjiä sekä sähköauton omaan käyttöönsä hankkineita henkilöitä.

2 Sähköinen liikenne -hanke: taustaa, tavoitteet ja tulokset

Sähköinen tieliikenne on lisääntynyt huomattavasti viime vuosikymmenen puolivälistä lähtien esimerkiksi Yhdysvalloissa, Kiinassa ja monissa Euroopan maissa. Kehitystä on vauhdittanut tarve vähentää liikenteen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä ja öljyriippuvuutta sekä parantaa energiaomavaraisuutta ja energiatehokkuutta. Myös sähköautojen tarjonta on lisääntynyt; monet suuret autonvalmistajat ovat tuoneet markkinoille sekä täyssähköautoja että ladattavia hybridejä. Suomessa liikenteen sähköistämisen mahdollisuuksia ja haasteita alettiin arvioida tarkemmin viime vuosikymmenen lopulla ja tehtiin myös linjauksia sähköauton tulevastakin kehittämisestä (esim. Liikenne- ja viestintäministeriö 2009 ja 2013; Työ- ja elinkeinoministeriö 2009; Antikainen ym. 2010; Nylund 2011). Suomessa oli tuolloin muutamia kymmeniä sähköautoja käytössä, ja esimerkiksi julkisia latauspisteitä ei ollut. Sähköautojen ohella pohdittiin muidenkin vaihtoehtoisia käyttövoimia hyödyntävien autojen, kuten kaasuautojen, mahdollisuuksia korvata bensiini- ja dieselautoja tulevaisuudessa.

2.1 Tavoitteet

Sähköinen liikenne -hanke toteutettiin Suomessa vuosina 2011–2015 osana Tekesin Sähköisten ajoneuvojen järjestelmät (EVE) -ohjelmaa, jonka rahoitus kohdennettiin ensisijaisesti sähköisen liikenteen pilotointi-, testaus- ja demonstraatiohankkeisiin ja paikallisten testiympäristöjen synnyttämiseen. Ohjelman tarkoituksena oli luoda sähköisen liikenteen ekosysteemi, joka tuottaisi uutta tietoa ja osaamista sähköajoneuvoteknologioista ja sähköiseen liikenteeseen tarvittavista palveluista sekä loisi edellytyksiä kansainväliseen liiketoimintaan. Sähköinen liikenne -hanke oli yksi viidestä EVE-ohjelman rahoitusta saaneesta hankkeesta (kaksi niistä siirrettiin myöhemmin toiseen ohjelmaan). Tekesin lisäksi hanketta rahoittivat työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) sekä hankkeeseen osallistuvat organisaatiot. (Tekes 2010 ja 2012; Eera Oy 2011 ja 2016; Antikainen 2016).

Sähköinen liikenne -hankkeen keskeisinä tavoitteina oli käynnistää sähköinen liikenne Suomessa pääkaupunkiseudulta alkaen sekä synnyttää uutta liiketoimintaa ja uusia liiketoimintamalleja, myös sähköisen liikenteen kasvaville kansainvälisille markkinoille. Tavoitteena oli keskittyä tulevaisuuden sähköisen liikenteen ja siihen läheisesti liittyvän sähköenergian infrastruktuurin mahdollisuuksiin ja haasteisiin. Pääkaupunkiseudulle oli tarkoitus rakentaa kahden vuoden kuluessa usean sadan sähköauton testiympäristö, joka toimisi alustana tutkittaessa sähköautojen käytettävyyttä sekä kehitettäessä ja kokeiltaessa sähköiseen liikenteeseen ja älykkäisiin sähköverkkoihin liittyviä palveluja ja teknologisia ratkaisuja. Hankkeessa mukana olevat yritykset ja muut organisaatiot sitoutuivat hankkimaan testiympäristöön tarvittavat sähköautot. Käyttäjiltä oli tarkoitus kerätä palautetta sähköisen liikenteen mahdollisuuksien ja haasteiden arviointia sekä liikenteen edelleen kehittämistä varten. (Tekes 2010; Eera Oy 2011 ja 2016; Antikainen 2016). Sähköautojen kokeilu- ja tutkimushankkeita oli toteutettu aiemmin useissa maissa tavoitteena edistää sähköistä liikennettä ja arvioida sen mahdollisuuksia (esim. Hoogma ym. 2002; Kurani ym. 2008; Chua ym. 2010; Lieven ym. 2011; Magali 2011; Graham-Rowe ym. 2012). Jotkut hankkeista olivat keskittyneet sähköautoteknologioiden kehittämiseen, toisissa oli tarkasteltu laajemmin sähköistä liikennettä sekä sen mahdollisuuksia, haasteita ja vaikutuksia.

Eera Oy oli aloitteentekijä Sähköinen liikenne -hankekonsortion kokoamisessa ja toimi hankkeen koordinaattorina. Konsortioon kuului hankkeen alkaessa 20 keskeistä alan yritystä (liiketoiminnan alana sähköinen tieliikenne, siihen liittyvät palvelut ja energiaratkaisut), viisi kaupunkia (Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen ja Lahti), liikenteen viranomaisia, kuten Liikennevirasto ja Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, sekä kolme tutkimus- ja oppilaitosta (Aalto-yliopiston BIT tutkimuskeskus, Metropolia ja Kuluttajatutkimuskeskus). Hankkeen kuudessa konsortioon liittyi joitakin uusia osallistujatahoja. (Liite 1)

Sähköautot, älykkäät sähköverkot ja älyliikenteen yhdistävä Sähköinen liikenne -hanke koostui käytännössä kahdesta peräkkäisestä hankkeesta, joihin molempiin kuului useita osa-alueita. Jotkut niistä olivat samalla kokeiluja tai pilotteja tai niihin sisältyi kokeiluja tai pilotteja. Tässä case-tutkimuksessa tarkastellaan joitakin osa-alueita: huomiota kiinnitetään erityisesti sähköautojen (täyssähköautojen ja ladattavien hybridien) hankintaan, käyttöönottoon ja käyttöön, sähköisen liikenteen tarvitseman infrastruktuurin suunnitteluun ja rakentamiseen sekä sähköiseen liikenteeseen liittyvän liiketoiminnan luomiseen.

2.2 Tavoitteiden saavuttaminen

Sähköinen liikenne -hankkeelle asetettujen tavoitteiden saavuttaminen pyrittiin varmistamaan luomalla vahva hankekonsortio sekä kaikkien hyväksymä yhteinen toimintasuunnitelma. Osallistujien sitoutumista sähköisen liikenteen kehittämiseen ja liiketoimintaedellytysten luomiseen vahvasti osaltaan sähköiselle liikenteelle marraskuussa 2011 perustettu oma toimialaryhmä Teknologiateollisuus ry:n yhteyteen.

Loppuraporttien (Antikainen 2016; Eera Oy 2016) mukaan Sähköinen liikenne -hankkeen keskeiset tavoitteet saavutettiin sekä rahoittajien että hankekonsortion mielestä. Hankkeen avulla käynnistettiin sähköinen liikenne Suomessa ja luotiin edellytykset sen laajenemiseen. Hanke synnytti uutta sähköiseen liikenteeseen liittyvää liiketoimintaa. Se myös lisäsi suomalaisten yleistä tietoisuutta sähköautoista.

Ensimmäiset hankkeen sähköautot tuotiin Suomeen vuonna 2011. Sähköautojen määrä lisääntyi hitaasti vuoden 2014 alkuun asti, mutta kääntyi sen jälkeen melko nopeaan kasvuun. Vuoden 2015 loppuun mennessä Suomessa oli Trafin tilastojen mukaan rekisteröity lähes 1600 sähköautoa (henkilöautoja, myös joitakin paketti- ja linja-autoja), joista ladattavia hybridejä oli jonkin verran enemmän (61 %) kuin täyssähköautoja (39 %). Noin 40 prosenttia Suomen sähköautoista oli hankittu Uudellemaalle. Useimmat ensimmäisistä sähköautoista hankittiin EVE-hankkeessa mukana olevien yritysten ja muiden organisaatioiden käyttöön, joko työsuhde- tai pelkästään työssä käytettäväksi autoiksi. Kaikista vuoden 2015 loppuun mennessä hankituista täyssähköautoista yli puolet (53 %) oli organisaatioiden hankkimia, ja vastaava osuus ladattavista hybrideistä oli viidennes. Etenkin alkuvaiheessa vain harvat suomalaiset ostivat täyssähköauton yksityiskäyttöön. Sähköautot ladattiin hankkeen alussa kotona tai työpaikan latauspisteessä, koska julkisia latauspaikkoja ei ollut.

Organisaatioiden halukkuuteen hankkia sähköautoja ja niiden latauslaitteita vaikutti merkittävästi työ- ja elinkeinoministeriön myöntämä energiainvestointituki, jota organisaatiot saattoivat hakea vuosina 2011–2015. Tuen tarkoituksena oli vauhdittaa organisaatioiden sähköautojen hankintaa, mikä alkuhankaluuksien jälkeen onnistuikin. Tuen saanti sähköautohankin-

toihin edellytti, että autot (täyssähköautot ja ladattavat hybridit) hankittiin vähintään 36 kuukautta kestäväällä leasing-sopimuksella. Tukea maksettiin enintään 30 prosenttia leasingmaksun pääomaosuudesta. Latausjärjestelmien hankintaan organisaatiot saivat energiainvestointitukea enintään 35 prosenttia investoinneista edellyttäen, että latausjärjestelmät asennettiin organisaatioiden toimipisteisiin omaa käyttöä varten tai julkisiksi latauspaikoiksi. Lisäksi investointitukea saaviin sähköautoihin asennettiin tiedonkeruulaitteisto, jonka avulla sähköautoista kerättiin ajantasaista tietoa (esim. ajetuista matkoista ja latauksista) Tekesin EVE-ohjelmaan liittyviin tutkimuksiin. Lähes kolmannes (noin 500) vuoden 2015 loppuun mennessä rekisteröidyistä sähköautoista sai energiainvestointitukea. Niistä noin 300 oli Sähköinen liikenne -hankkeeseen osallistuvien organisaatioiden autoja. Tukea myönnettiin myös yli 220 latausjärjestelmän (lähes 400 latauspisteen) hankintaan ja asennukseen. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2012; Eera Oy 2016).

Sähköinen liikenne -hankkeessa suunniteltiin ja rakennettiin runko julkiseen latausinfrastruktuuriin, jota pidettiin ehdottomana edellytyksenä sähköisen liikenteen laajemmalle käynnistymiselle (esim. Tekes 2014; Eera Oy 2016). Sähköautoilijoiden käytössä oli vuoden 2015 loppussa yhteensä noin 400 julkista latauspistettä eri puolilla Suomea, niistä pohjoisin oli Rovaniemellä. Latausjärjestelmän kehittämistyö aloitettiin vuonna 2012. Valmisteluun osallistui laaja joukko alan toimijoita, kuten energiayhtiöiden, kaupunkien ja Energiateollisuus ry:n edustajia. Heidän tavoitteenaan oli ”löytää yhteinen ja taloudellisesti kestävä liiketoimintamalli latausverkoston rakentamiseksi”. Yhteinen malli arvioitiin parhaimmaksi sekä energiayhtiöiden että käyttäjien kannalta. Varsinainen latausverkoston rakentaminen pilotointineen eteni nopeasti. Ensimmäiset julkiset latauspisteet otettiin käyttöön pääkaupunkiseudulla vuonna 2012, ja latausverkostoa laajennettiin välittömästi Etelä-Suomessa ja myös muualle Suomeen. Vuoden 2014 alussa aloitti toimintansa 17 suomalaisen energiayhtiön yhteistyössä perustama latausoperaattoriyhtiö, Liikennevirta Oy, joka toimii sähköautojen julkisten latauspisteiden, valtakunnallisen Virtapiste-verkoston, operaattorina.

Suomen innovatiivinen latausoperaattorikonsepti poikkeaa lähtökohdiltaan muissa maissa käytössä olevista vastaavista järjestelmistä. Sen keskeisiä, muiden maiden järjestelmistä eroavia ominaisuuksia ovat avoimuus ja yhteiskäyttöisyys. Kaikille avoin palvelualusta mahdollistaa erilaisten toimijoiden tarjoamien latauspisteiden liittämisen Virtapiste-verkostoon. Latauspalveluja voivat tarjota siten paitsi energia-alan yhtiöt myös muut toimijat, kuten kaupungit, kunnat, kauppa- ja palvelukeskukset, parkkihallit, drive-in-ravintolat tai yksityiset taloyhtiöt. Kaikkien Virtapiste-verkostoon kytkettyjen latauspisteiden yhteiskäyttöisyyden ansiosta sähköautoilija voi ladata autonsa samaan tapaan (esim. älypuhelimella, tekstiviestillä, maksukortilla tai RFID-avaimenperällä) missä tahansa verkoston latauspisteessä.

Markkinoille tuotiin muitakin sähköautoilua helpottavia ratkaisuja ja palveluja, kuten Virta-älypuhelinsovellus, jonka avulla sähköautoilijat voivat varata latauspaikan etukäteen sekä aloittaa, lopettaa ja maksaa latauksen. Lisäksi kehitettiin Suomen latauspisteiden sijaintitiedot kertova palvelu (ensimmäinen sovellus vuonna 2011), sovittiin Norjan kanssa Suomen latauspistetietojen liittämistä yhteispohjoismaiseen Nobil-latauspistetietokantaan ja koottiin nämä tiedot sekä tehtiin dynaaminen sovellus Suomen latausasemien paikantamiseen. Myös uusia koti- ja työpaikkalataukseen tarvittavia ratkaisuja ja niihin liittyviä kuluttajapalveluja (esim. latauslaitteiden hankinta-, asennus-, huolto- ja ylläpitopalveluja) kehitettiin. (esim. Eera Oy 2016).

elinkeinoministeriön myöntämän energiainvestointituen ansiosta. Tosin investointitukiohjelmakaan ei aluksi herättänyt laajaa kiinnostusta.

3 Oppiminen hankkeessa

Innovaatiohankkeisiin oleellisena osana kuuluvaa oppimista tarkastellaan seuraavassa ko-keilujen, pilotointien ja tutkimusten esiin nostamien onnistumisten, ongelmien ja haasteiden sekä muuttuneiden käytäntöjen avulla. Sähköinen liikenne -hankkeeseen osallistujilla oli runsaasti osaamista sähköisestä liikenteestä ja siihen liittyvästä liiketoiminnasta, ja hanke synnytti myös uutta ymmärrystä ja osaamista. Havaitut ongelmat saattoivat kieliä mahdollisista osaamisen puutteista toimintaympäristössä.

3.1 Onnistumisia ja haasteita

Oppimisen perustana hankkeessa oli alussa luotu yhteisiin tavoitteisiin ja toimintatapoihin sitoutunut, erilaisista toimijoista koostuva hankekonsortio. Moni osallistuja piti hankkeen keskeisenä antina sitä, että ”hanke toi erilaiset toimijat yhteen” ja mahdollisti siten monipuolisen yhteistyön. Luova yhteistyö ja yhdessä oppiminen sekä uuden osaamisen tuottaminen osaamista jakamalla ja toisaalta erityisosaamisista yhdistämällä motivoivat osallistujia kehittämään uusia sähköisen liikenteen ratkaisuja ja palveluja. Hankkeeseen osallistuminen koettiin innostavaksi, antoisaksi ja myös haastavaksi sähköisen liikenteen oppimisprosessiksi. Jokainen osahanke oli lisäksi oma oppimisprosessinsa osallistujille. Erään osallistujan mukaan hanke oli oppimistapahtuma koko Suomelle: ”se havahdutti koko maan yritys-elämän sähköisen liikenteen tulemiseen” (Eera Oy 2016).

Hyvä esimerkki usean organisaation luovasta yhteistyöstä ja innovatiivisen uuden osaamisen tuottamisesta oli julkisen latausjärjestelmän suunnittelu ja toteuttaminen sekä latausjärjestelmään liittyvän liiketoiminnan synnyttäminen. Latausjärjestelmän rakentamiseen oli esikuvia aiemmin sähköisen liikenteen kehittämisen aloittaneissa maissa, ja niistä myös otettiin oppia. Suomalaiset energia-alan yhtiöt halusivat kuitenkin kehittää yhdessä oman ratkaisunsa, uudenlaisen liiketoimintamallin. Tuloksena syntyi avoin ja yhteiskäyttöinen latausoperaattorikonsepti, jonka todettiin vastaavan niin palvelujen tarjoajien kuin käyttäjienkin tarpeisiin. Latausjärjestelmä mahdollisti hankkeen päättyessä julkisen lataamisen kaikissa suurimissa kaupungeissa, ja energiayhtiöt loivat osaamisen ja valmiudet laajentaa verkostoa tarvittaessa. Uusien latauspisteiden rakentamisen helpottamiseksi energiayhtiöt ja kaupungit laativat yhdessä latauspisteiden asentamisen parhaita käytäntöjä -materiaalin. Energiayhtiöt valmistelivat etukäteen myös latauspistesuunnitelmia. (Eera Oy 2016).

Loppuraporttien (Antikainen 2016; Eera Oy 2016) mukaan ”yritykset loivat yhdessä merkittävää kansainvälistä liiketoimintaosaamista sähköisen liikenteen, erityisesti latausinfrastruktuurin ja -palvelujen sekä älykkäiden energiajärjestelmien ympärille”. EVE-ohjelman ja Sähköinen liikenne -hankkeen ajoituksen todettiin onnistuneen hyvin alan kansainvälisten markkinoiden kasvua ajatellen. Tämä tarkoitti, että ”suomalainen osaaminen oli tunnettua kansainvälisessä sähköisen liikenteen toimintakentässä varsinaisen kasvuvaiheen käynnistyessä”.

Hankkeen aikana perustettu Liikennevirta Oy oli yksi kansainvälisesti parhaiten menestyneistä alan suomalaisista yrityksistä. Se myi kehittämänsä innovatiivisen latausoperaattori-konseptin Sveitsiin keväällä 2014, pian konseptin perustamisen jälkeen. Avoin markkinamalli kiinnosti yleisemminkin maailmalla. Liikennevirta aloitti yhteistyön muun muassa saksalaisen Hubjectin kanssa tavoitteena luoda laaja ja yhteiskäyttöinen latausverkosto Eurooppaan (Hubjectin latausverkosto ulottui 14 maahan, verkostoon kuului yli 3000 latauspistettä). Monet perinteiset alan yritykset vahvistivat hankkeen aikana menestyksestä latausratkaisuihin ja -palveluihin sekä älykkäisiin energiajärjestelmiin liittyvää kansainvälistä liiketoimintaansa.

Menestystarinoiden lisäksi oli myös niitä kansainvälisiä yhteistyöhankkeita tai -suunnitelmia, jotka eivät onnistuneet toivotulla tavalla. Esimerkiksi Suomen, Ruotsin ja Norjan suunnitteilla ollut sähköisen liikenteen yhteishanke peruuntui, koska keskusteluissa ei löydetty yhteisesti kiinnostavia ja tuolloin toteutettavissa olevia kohteita. Hankesuunnittelusta saatiin arvokasta oppia tulevaisuuden varalle: hankkeen todettiin muistuttaneen muun muassa siitä, että laajojen kansainvälisten yhteishankkeiden valmistelu ja osallistujien välinen viestintä vaativat paljon aikaa ja siksi näihin hankkeisiin tarvitaan alusta alkaen vastuullinen hankekoordinaattori. (Antikainen 2016).

Käyttäjillä ja käyttökokemuksilla oli keskeinen rooli Sähköinen liikenne -hankkeessa. Käyttäjiltä haluttiin saada palautetta sähköisen liikenteen mahdollisuuksien ja haasteiden arviointia varten sekä liikenteen kehittämiseen vastaamaan käyttäjien tarpeita ja toiveita. (esim. Tekes 2010; Eera Oy 2011). Tietoa ja ymmärrystä sähköautoilijoiden kokemuksista ja näkemyksistä sähköisestä liikenteestä (autojen hankinnasta, käyttöönotosta, käytöstä ja käytettävyydestä sekä sähköautoilun kehittämistarpeista) kerättiin haastattelu- ja kyselytutkimusten avulla. Sähköautojen todellista käyttöä, kuten ajomatkoja ja auton latauksia, valottivat erityisesti sähköautoihin asennettuihin tiedonkeruulaitteistoihin tallentuneet tiedot. Esimmäistä kuluttajien ja käyttäjien suhtautumisesta sähköautoihin hankittiin tutustumalla ulkomaisiin alan tutkimuksiin. Ne loivat pohjaa hankkeessa tehdyille tutkimuksille, ja niitä voitiin hyödyntää laajemminkin sähköistä liikennettä Suomessa kehitettäessä.

Sähköautoilun edelläkävijöiden näkemykset herättivät toivoa sähköautojen mahdollisuuksista saavuttaa suosiota tulevaisuudessa. Ensimmäiset suomalaiset sähköautoilijat olivat joistakin hankaluuksista huolimatta varsin tyytyväisiä käyttämiinsä sähköautoihin – omaa autoaan käyttävät vielä tyytyväisempiä kuin työpaikan sähköautoa käyttävät. Tyytyväisyyttä tuottivat etenkin hyvät ajo-ominaisuudet, edulliset käyttökustannukset, vähäiset päästöt ja energiatehokkuus, eli sähköautojen koetut hyödyt polttomoottoriautoihin verrattuna. Tärkeimpinä kannusteina sähköauton hankintaan ja käyttöön pidettiin puolestaan kotilatausmahdollisuutta, edullisia käyttökustannuksia ja vähäisiä päästöjä. Kuten aiemmatkin tutkimukset osoittavat, uusien innovaatioiden täytyy tarjota käyttäjilleen jotain konkreettista hyötyä, että ne koetaan merkityksellisiksi ja halutaan ottaa käyttöön. Keskeisimmäksi sähköisen liikenteen kehittämistarpeeksi nostettiin latauspalvelut, erityisesti julkisen latausverkoston laajentaminen kattamaan koko maan. (Hyvönen ja Saastamoinen 2014).

Sähköautoilijoiden myönteisistä kokemuksista huolimatta tiedostettiin, että erityisesti täyssähköautojen yleistyminen edelläkävijäkäyttäjiltä laajempiin käyttäjäryhmiin on hidasta lähitulevaisuudessa. Auton kallis hankintahinta, puutteelliset latausmahdollisuudet sekä lyhyt toimintasäde etenkin kylmään talviaikaan ja ylipäätään kehittämisvaiheessa oleva akkuteknolo-

gia eivät houkuttelleet tavallisia kuluttajia sähköauton hankintaan. Tärkeimmiksi kohderyhmiksi nähtiin edelleen yritykset ja muut organisaatiot, erityisesti niiden työsuhdeautojen käyttäjät. (esim. Hyvönen ja Saastamoinen 2014; Eera Oy 2016). Suomalaisten organisaatioiden työsuhdeautojen hankinnasta päättäjille tehty tutkimus ennakoi, että organisaatioissa lisäänty huomattavasti erittäin vähäpäästöisten autojen (alle 60 g/km) käyttö vuoteen 2020 mennessä. Tähän motivoi ennen kaikkea autojen ympäristöystävällisyys. Noin joka viidennen organisaatioihin hankitun auton arvioitiin olevan erittäin vähäpäästöinen vuonna 2019. (Eera Oy 2016).

Hankkeessa tehdyt tutkimukset osoittivat, että organisaatioiden sähköautojen hankinnasta päättävät sekä yleensä sähköautoilijat katsovat yhteiskunnalla olevan keskeinen rooli sähköisen liikenteen kehittymisessä ja liikenteen päästöjen vähenemisessä. Valtion toivottiin tukevan sekä työsuhde- että yksityissähköautojen hankintaa taloudellisten kannusteiden (esim. verokevennysten) tai lainsäädännön muutosten avulla. Lisäksi odotettiin sähköautoilua helpottavia käytäntöjä liikenteeseen, kuten ilmaista pysäköintiä kaupunkien latauspaikeissa. (Eera Oy 2016; Hyvönen ja Saastamoinen 2014; Malinen ja Haahtela 2014). Myös tutkimustulokset ja esimerkit muista maista kertovat valtion ja kaupunkien vahvan ohjauksen voivan vaikuttaa merkittävästi sähköisen liikenteen kehittymiseen ja yleistymiseen (esim. Haugneland ja Kvisle 2013; Sierzchula ym. 2014).

Työ- ja elinkeinoministeriön energiainvestointitutkimuksesta saadut kokemukset vahvistivat, että valtion taloudellinen tuki voi kannustaa sähköautojen hankintaan ainakin organisaatioita. Tuen todettiin nopeuttaneen hankkeeseen kuuluvien organisaatioiden sähköauto- ja latauslaitteiden hankintoja ja samalla sähköautoilun käynnistymistä Suomessa (esim. Eera Oy 2016). Kokeilusta saadut kokemukset kaikkineen olivat alkuvaiheen ongelmia lukuun ottamatta varsin myönteisiä. Useimmat organisaatiot olivat tyytyväisiä tukiohjelmaan, ja erityisesti monille pk-yrityksille tuki oli suorastaan edellytys sähköauton hankintaan. Pk-yritykset käyttivät noin 80 prosenttia tästä sähköautoilun edistämiseen tarkoitetusta energiainvestointituesta. Alkuvaiheessa energiainvestointituki ei tosin toiminut odotetulla tavalla (Antikainen 2016). Tukiohjelmasta ei tiedetty riittävästi potentiaalisissa sähköauton hankkijaorganisaatioissa. Myös tuen saannin edellytykset, erityisesti sähköauton käyttöä koskevan tiedon kerääminen EVE-ohjelman tutkimustarpeisiin, herättivät hämmennystä ja kysymyksiä sekä hidastivat tuen hakemista. Nämä informaatio-ongelmat nostivat esille tiedotuksen riittävyden ja oikean ajoituksen tärkeyden kaikissa kokeiluihin osallistuvissa organisaatioissa, kun uusia asioita otetaan käyttöön.

Suomalaisten tietoisuus sähköautoista ja sähköisestä liikenteestä sekä liikenteen ympäristövaikutuksista lisääntyi Sähköinen liikenne -hankkeen aikana (esim. Eera Oy 2016), mikä oli omiaan muuttamaan ihmisten suhtautumista sähköautoihin aiempaa avoimemmaksi. Sähköautoilua koskevaa tietoutta välitettiin eri kanavien kautta hankkeen alusta lähtien. Sähköautot tuotiin päivittäiseen liikenteeseen, jossa niiden ajateltiin toimivan kannustavina esimerkkeinä muille liikkujille. Sähköautoja esiteltiin näyttävästi monissa laajoissa tapahtumissa, kuten sähköautojen vuosittaisissa kokoontumisajoissa (esim. Helsingissä ja Turussa), ja niissä oli usein myös mahdollisuus kokeilla sähköautoja. Tavoitteena oli tarjota luotettavaa, kokemusperäistä tietoa sähköautojen ominaisuuksista ja helpottaa siten sähköautojen arviointia sekä kannustaa kokeilemaan ja hankkimaan sähköautoja. Tietoa sähköautoilusta tuotettiin

muun muassa testaamalla ja arvioimalla autoja käytännössä, kehittämällä sähköisen liikenteen ratkaisuja ja palveluja, tutkimalla organisaatioiden ja tavallisten kuluttajien näkemyksiä sekä tutustumalla muissa maissa saatuihin kokemuksiin ja tehtyihin tutkimuksiin.

Etenkin hankkeen alussa suomalaisten vähäinen tietoisuus ja saatavana oleva tieto sähköautoista nousi yleiseksi haasteeksi ja myös hidasti autojen käyttöönottoa. Tarvittavaa tietoa esimerkiksi sähköautojen tarjonnasta, ominaisuuksista ja latausmahdollisuuksista ei välttämättä ollut tarjolla. Automyyjilläkään ei aina ollut riittävästi tietoa eikä siksi halukkuutta kuluttajien opastamiseen. Ensimmäiset sähköauton hankkijat kertoivat käyttäneensä pääosin sähköisiä tietolähteitä etsiessään tietoa sähköauton ostoa varten. Tutkimuksiin osallistujat havaitsivat ongelmia tiedontarjonnassa myöhemminkin: ongelmana ei ollut ainoastaan tiedon vähyys, vaan myös informaation epäluotettavuus. Joissakin medioissa välitettiin heidän mukaansa yksipuolista ja vääristeltyäkin tietoa sähköautoista ja -autoilusta. (esim. Hyvönen ja Saastamoinen 2014).

Eeran (2016) loppuraportissa nostettiin esille lisäksi Sähköinen liikenne -hankkeeseen ja yleisemminkin autojen sähköistämiseen Suomessa liittynyt epäkohta, eli määrällisten tavoitteiden puute. Liikenneministeri Anne Berner piti suurena puutteena sitä, ”että ei ole asetettu mitään virallista tavoitetta sähköautojen tavoitellulle lukumäärälle”. Hänen mielestään ”on tärkeää, että asetetaan yhteiset tavoitteet, niille mittarit ja määritellään polku, jota pitkin voimme yhdessä lähteä kohti näitä tavoitteita”. Berner linjasi, että sähköautojen kauppa tulee saada Suomessa nopeaan nousuun Norjan ja Hollannin tapaan, vaikka muiden maiden ohjauskeinoja ja käytäntöjä ei voidakaan suoraan soveltaa Suomessa muun muassa erilaisen lainsäädännön vuoksi. Norjan ja Hollannin esimerkit osoittavat Bernerin mukaan, ”että vaikutusmahdollisuuksia on, jos vain tahtoa on, ja kyllä meillä tahtoa on edistää sähköautojen määrän kasvua”.

3.2 Hankkeen tuomat muutokset totuttuihin toimintatapoihin

Sähköisen liikenteen käynnistymisen todettiin muuttaneen joitakin totuttuja toimintatapoja ja synnyttäneen uusia, pysyviäkin käytäntöjä jo Sähköinen liikenne -hankkeen aikana. Myös toimintaympäristö muuttui. Ensimmäisiä hankkeen tuomia muutoksia oli sähköautojen tulo markkinoille. Sähköautot tulivat liikenteeseen, kun täyssähköautojen ja ladattavien hybridien tarjonta lisääntyi ja monipuolistui, julkisia latauspisteitä rakennettiin ja organisaatiot alkoivat hankkia sähköautoja. Kiinnostusta sähköautoihin herättelivät myös kokeilut ja pilotoinnit, jotka osoittivat sähköautojen toimivan talvella, joskin kylmyyden havaittiin tuovan omat hankaluutensa sähköiseen liikkumiseen. Vähitellen autoilijoiden kiinnostus ja luottamus sähköautoihin lisääntyi siinä määrin, että niistä tuli joillekin autoilijoille, myös hankkeeseen kuumattomille, todellisia vaihtoehtoja bensiini- ja dieselautojen rinnalle.

Sähköautot – etenkin täyssähköautot – muuttivat autoilua ja joitakin muitakin arjen käytäntöjä. Suurimmiksi muutokseksi polttomoottoriautoiluun verrattuna koettiin tankkaamisen muuttuminen lataamiseksi. Vaikka lataamiseen kytkeytyi monia hankaluuksia, useimmat tutkimuksiin osallistujat pitivät lataamista sinänsä perinteistä tankkaamista vaivattomampana ja miellyttävämpänä tapahtumana, etenkin jos lataaminen oli mahdollista kotona. Sähköautoilu muutti myös ajoreittejä ja ajotapaa. Muutosten taustalla oli sähköautojen ongelmiksi koettuja ominaisuuksia, kuten lyhyt toimintasäde ja puutteelliset latausmahdollisuudet, jotka tosin tässä yhteydessä saattoivat luoda myönteisiksikin miellettyjä uusia käytäntöjä. Sähköautoi-

lun havaittiin vaativan aiempaa tarkempaa ajoreittien etukäteissuunnittelua, jotta akkukapasiteetin riittävyys voidaan varmistaa. Suunnitelmallisuus puolestaan auttoi vähentämään matkoihin kuluvaan aikaa, energiaa ja rahaa. Monet kokivat lisäksi sähköauton muokkaavan ajotapaa entistä rauhallisemmaksi, ennakoivammaksi ja taloudellisemmaksi. Jotkut kertoivat sähköauton käytön vaikuttaneen autoilun määrään: toiset heistä olivat vähentäneet autoiluun aiempaa ympäristötietoisemmän asennoitumisensa takia, ja toiset taas totesivat ajavansa aiempaa enemmän sähköautoilun miellyttävyyden houkuttamana. (Hyvönen ja Saastamoinen 2014).

Sähköautojen tulo markkinoille nosti ympäristönäkökulman entistä vahvemmin esille paitsi liikenteeseen liittyvässä keskustelussa myös liikenteen suunnittelussa ja kehittämisessä ainakin hankkeessa mukana olevissa kaupungeissa. Sähköinen liikenne nähtiin keskeiseksi keinoksi vähentää liikenteen aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia, kuten hiilidioksidipäästöjä ja lähipäästöjä. Liikenteen sähköistämistä pidettiin tärkeänä myös tulevaisuuden päästövähennystavoitteiden saavuttamisen kannalta. Eeran (2016) loppuraportissa arvioidaan, että sähköautojen käytön yleistyminen vähentäisi merkittävästi liikenteen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä Suomessa: ”Sähköautojen kokonaispäästöt (sähköauton käyttämän sähkön tuotannon päästöt) ovat vain murto-osa polttomoottoriautojen kokonaispäästöistä kotimaisen sähköntuotannon matalien ominaispäästöjen ansiosta.”

Sähköisen liikenteen ja sen tarvitseman infrastruktuurin kehittäminen yhdistettiin osaksi kaupunkisuunnittelua joissakin hankkeeseen osallistuvissa kaupungeissa. Sähköautoilun kehittäjät tekivät hankkeen alusta lähtien tiiviistä yhteistyötä mukana olevien kaupunkien kanssa. Yhteistyö vahvisti, että sähköisen liikenteen tarvitsema infrastruktuuri ja palvelut on tärkeää sisällyttää kaupunkisuunnitteluun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Eeran (2016) loppuraportin mukaan Helsinki ja Vantaa tekivät ensimmäisinä kaupunkina alueilleen kattavan yleissuunnitelman (liikenne- ja katusuunnitelman ja näihin pohjautuvan sähköverkko-suunnitelman) latauspisteverkoston rakentamiseksi. Molempien kaupunkien suunnitelmiin sisällytettiin yli sata julkista latausasemaa. Parhaiksi julkisten latauspisteiden sijoituspaikoiksi tunnistettiin julkiset ja liityntäliikenteen pysäköintialueet sekä pysäköintihallit, sen sijaan kadunvarsipaikat nähtiin haasteellisemmiksi. Alkuvaiheessa latauspaikkojen näkyvyys koettiin tärkeäksi, koska sähköisen liikenteen katsottiin luovan myönteistä imagoa kaupungille. Latauspisteiden rakentamisen todettiin käytännössä edellyttävän kaupunkien ja energiayhtiöiden yhteistyötä sekä julkista tukea. Myöhemmin latauspisteverkoston yleissuunnitelma laadittiin myös Turkuun hankkeen ansiosta.

Jotkut hankkeessa mukana olevat kaupungit päättivät sähköistää henkilöautoliikenteen lisäksi myös joukkoliikennettä päästöjen vähentämisen nopeuttamiseksi. Esimerkiksi Espoossa ja Helsingissä sekä Turussa päätettiin hankkia sähköbusseja ja rakentaa sähköbussien käyttöön tarvittavaa latausinfrastruktuuria. Helsingin seudun liikenne (HSL) aloitti liikennöinnin Espoossa kahdella sähköbussilla vuonna 2015, ja Helsingissä sähköinen bussiliikenne aloitettiin vuonna 2016 ottamalla käyttöön kymmenen sähköbussia. HSL:n tavoitteena on vähentää yli 90 prosenttia bussiliikenteen hiilidioksidipäästöistä ja lähipäästöistä vuoteen 2025 mennessä. Myös Turussa sähköbussiliikenne päätettiin aloittaa vuonna 2016. Turun tavoitteena on olla hiilineutraali kaupunki vuoteen 2040 mennessä. Joissakin kaupungeissa sähköautoja hankittiin myös taksiliikenteeseen.

Sähköiseen liikenteeseen liittyvä liiketoiminta lisääntyi huomattavasti Suomessa hankeen aikana. Hanke synnytti alalle monipuolista uutta liiketoimintaa. Osaamisen vahvistuttua myös alan kansainväliset markkinat avautuivat suomalaisille yrityksille. Tekesin tavoitteena EVE-ohjelman loppuessa oli kymmenkertaistaa suomalaisyritysten sähköiseen liikenteeseen liittyvän liiketoiminnan arvo vuoteen 2020 mennessä (Antikainen 2016; Eera Oy 2016).

Yksi keskeinen Sähköinen liikenne -hankkeen luoma käytäntö oli sähköisen liikenteen ja siihen liittyvän liiketoiminnan ympärille koottu laaja yhteistyöverkosto, joka helpotti vuorovaikutusta alan toimijoiden välillä sekä mahdollisti osaamisen yhdessä kehittämisen ja jakamisen. Tämä on osaltaan edistänyt sähköisen liikenteen ja siihen liittyvän liiketoiminnan kehitystä Suomessa. Toiminta on jatkunut eri muodoissaan hankkeen jälkeenkin. (Eera Oy 2016).

3.3 Uuteen toimintatapaan tarvittu osaaminen

Sähköisen liikenteen ja siihen liittyvän liiketoiminnan käynnistämiseen tarvittiin monipuolista osaamista, myös uuden osaamisen hankkimista ja kehittämistä etenkin hankkeen alkuvaiheessa. Tarvittava osaaminen saattoi olla erilaista hankkeen eri osissa ja eri vaiheissa.

Sähköisen liikenteen infrastruktuurin ja palvelujen suunnittelu ja toteuttaminen samoin kuin sähköiseen liikenteeseen liittyvän liiketoiminnan luominen olivat hankkeen päätavoitteita ja niihin liittyvä osaaminen lukeutui siten hankkeen tärkeimpiin osaamistarpeisiin. Tämä osaaminen tarkoitti esimerkiksi teknologia-, energia- ja liikennealan osaamista, kansainvälisillä markkinoilla tarvittavaa liiketoimintaosaamista ja yrittäjäosaamista. Hankkeessa oli runsaasti näiden alojen osaajia ja osaamista. Tarvittavaa uutta osaamista luotiin hankkeen sisällä muun muassa yhdessä innovoimalla, tekemällä ja oppimalla, ja sitä hankittiin myös ulkopuolelta. Yhteistyötä tehtiin kotimaisten ja ulkomaisten yritysten, kaupunkien, viranomaisten ja tutkimusorganisaatioiden kanssa. Osaamista ja esimerkkejä oli saatavana etenkin muissa maissa toteutetuista vastaavanlaisista hankkeista, erityisesti Norjasta, sähköisen liikenteen edelläkävijämaasta, sekä muista Euroopan maista.

Hankkeen toteuttaminen edellytti tietoa ja ymmärrystä sekä tiedon hankkimista sähköautojen hankkijoiden ja käyttäjien (organisaatioissa ja yksityistalouksissa) sekä muidenkin ihmisten suhtautumisesta sähköautoihin. Tietoa tarvittiin myös autoilijoiden todellisesta ajokäyttäytymisestä. Tätä osaamista hyödynnettiin sähköisen liikenteen infrastruktuurin ja palvelujen kehittämisessä sekä sähköisen liikenteen ja siihen liittyvän liiketoiminnan mahdollisuuksien ja haasteiden arvioinnissa. Osaamista tuotettiin osin hankkeessa: Tutkittiin sähköautojen hankkijoiden ja käyttäjien kokemuksia ja näkemyksiä sekä yleisemminkin ihmisten mielipiteitä sähköautoista ja -autoilusta. Lisäksi tallennusjärjestelmiin tallentui tietoa muun muassa sähköautoilla ajetuista matkoista ja autojen latauksista. Myös tätä osaamista hankittiin osin hankkeen ulkopuolelta, kuten muiden maiden vastaavista sähköisen liikenteen hankkeista sekä muista Suomessa ja muissa maissa tehdyistä alan tutkimuksista.

Osaamista tarvittiin lisäksi suomalaisten yleisen tietoisuuden lisäämiseen sähköautoista sekä sähköisen liikenteen mahdollisuuksista ja haasteista. Tämä tarkoitti sähköautoja ja -autoilua koskevien ajankohtaisten, merkityksellisten ja luotettavien tietojen tuottamista ja välittämistä eri kanavien kautta ihmisille.

3.4 Hankkeen dokumentointi ja arviointi

Sähköinen liikenne -hankkeessa ja sen eri osa-alueilla toteutettua kehitys-, selvitys- ja tutkimustyötä dokumentoitiin koko hankkeen ajan. Hankkeen kuluessa myös arvioitiin säännöllisin väliajoin koko hankkeen ja sen osa-alueiden etenemistä ja tuloksia. Hankkeesta julkaistiin Eeran tuottama loppuraportti (Eera Oy 2016), jossa tarkastellaan hankkeen tavoitteita, osahankkeita, tuotoksia ja tulevaisuudennäkymiä yleisesti ja lisäksi hankkeeseen osallistuneet tahot esittelevät omien projektinsa tuotoksia ja koko hankkeen merkitystä omalta kannaltaan. Hankkeen sisältöä, etenemistä ja tuloksia esitellään myös Tekesin EVE-ohjelman loppuraportissa (Antikainen 2016). Hankkeesta on julkaistu lukuisia tutkimus- ja muita raportteja, oppaita, opinnäytetöitä sekä artikkeleita tieteellisissä aikakauslehdissä ja muissa julkaisuissa. (esim. Saviranta ym. 2012; Tikkanen 2013; Hyvönen ja Saastamoinen 2014; Malinen ja Haahtela 2014).

Hankkeesta ei ole tehty varsinaista ulkopuolista arviointia. Tekesin EVE-ohjelman loppuraportissa (Antikainen 2016) esitetään joitakin arviointeja koko ohjelmasta. Raportin mukaan ”EVE-ohjelma kokonaisuudessaan on ollut erittäin onnistunut liiketoiminnan näkökulmasta. Uusia start-up-yrityksiä on perustettu ja monet aiemmin perustetut yritykset ovat lisänneet huomattavasti liiketoiminnan volyymiaan kansainvälisillä markkinoilla. Ohjelmaan investoinnilla on lisäksi ollut hyvä vaikutus koko yhteiskuntaan”. Sen sijaan lopullisia, syvällisempiä vaikutuksia on raportin mukaan mahdollista arvioida vasta 5–10 vuoden kuluttua, koska todelliset vaikutukset näkyvät käytännössä vasta vuosien kuluttua sähköisen liikenteen sektorin hitaan kasvun vuoksi. Siten Sähköinen liikenne -hankkeen ja koko EVE-ohjelman vaikutukset esimerkiksi liikenteeseen, ihmisten arkeen tai yhteiskuntaan yleisesti jäivät hankkeen päättyessä vielä arvioimatta.

3.5 Jatkokehittämisen kohteita

Sähköinen liikenne -hankkeessa luotiin perusta sähköiselle liikenteelle ja alan liiketoiminnalle Suomessa, ja niiden kehittämistä aiottiin jatkaa havaittujen kehittämistarpeiden mukaan hankkeen päättymisen jälkeen. Loppuraporteissa (Antikainen 2016; Eera Oy 2016) nimettiin sähköautojen määrän tuntuva lisääntyminen ja latausinfrastruktuurin laajentaminen tärkeiksi tulevaisuuden tavoitteiksi ja samalla keskeisiksi haasteiksi. Koko maan kattavaa latausinfrastruktuuria ja selvästi nykyistä nopeampaa sähköautojen määrän kasvua pidettiin välttämättöminä edellytyksinä sähköisen liikenteen liiketoiminnan tavoiteltuun kasvuun samoin kuin sähköisen liikkumisen lisääntymiseen ja liikenteen päästöjen vähenemiseen. Tulevaisuudessa, sähköautojen yleistyttyä, etenkin älykästä latausta hyödyntävien palvelujen tarpeen ja kysynnän ennakoitiin lisääntyvän. Sähköä on pystyttävä varastoimaan vaivattomasti, kun sähkön tarve lisääntyy ja energiajärjestelmä perustuu entistä enemmän vaihtelevasti saatavilla oleviin uusiutuviin energioihin. Sähköautot nähtiin merkittäviksi energiajärjestelmän tasapainottajiksi tulevaisuudessa. Lisäksi pidettiin tärkeänä kiinnittää huomiota jo kehittämissivaiheessa sähköisen liikenteen laajempiin yhteiskunnallisiin vaikutuksiin: ”Sähköisen liikenne on liiketoiminnan lisäksi tulevaisuutta myös yhteiskunnan ja kansalaisten, meidän suomalaisen näkökulmasta”, totesi eräs osallistuja.

Yksi esimerkki hankkeessa aloitetusta ja hankkeen jälkeen jatkuneesta sähköisen liikenteen kehittämiskohteesta on Turun kaupunki, jossa sähköistä liikennettä edistettiin erityisesti Älykäs sähköinen liikenne -hankkeen avulla. Turussa käynnistettiin hankkeen aikana kaupungin ajoneuvojen sähköistys, eli hankittiin sähköautoja, laadittiin latauspisteverkoston yleissuunnitelma ja rakennettiin latauspisteitä sekä aloitettiin bussiliikenteen ja taksien sähköistäminen. Lisäksi Skanssin kaupunginosa päätettiin suunnitella kokonaan kestävä liikumisen periaatteiden mukaan. Tämä tarkoittaa muun muassa sitä, että kaikille pysäköintialueille rakennetaan sähköautojen latauspisteet ja asukkailla on mahdollisuus käyttää omien sähköautojen ohella yhteiskäyttöisiä sähköautoja. Tarjolle tulee myös aurinkosähköllä ladattavia tavarankuljetukseen soveltuvia yhteiskäyttöisiä sähköpyöriä. Jotta kestävä ja älykkäät ratkaisut soveltuisivat asukkaiden käytännön tarpeisiin, ratkaisuja on tarkoitettu kokeilla asukkaiden arjessa ennen niiden varsinaista käyttöönottoa. Kokeilussa ovat mukana hankkeeseen osallistuvat yritykset ja muut yhteistyötahot.

Sähköisen liikenteen alalla toimivat yritykset painottivat, että tulevaisuudessa täytyy olla aktiivinen sekä kansainvälisillä että kotimaisilla markkinoilla. Eeran (2016) loppuraportissa todetaan sähköisen liikenteen alan yritysten ensisijaisena tavoitteena olevan menestyminen kansainvälisillä markkinoilla. Myös osallistuminen sähköisen liikenteen kansainvälisen liiketoiminnan käytäntöjen kehittämiseen nähtiin tärkeäksi, mitä kuvaa esimerkiksi seuraava yritysedustajan kommentti: ”Jatkossa on tärkeää seurata tarkasti, mitä maailmalla tapahtuu, mutta myös proaktiivisesti itse olla kehittämässä liiketoiminnan kansainvälisiä käytäntöjä ja sääntelyä.” Toisaalta uudenlaisten liiketoimintamallien ja uusien yritysten syntyminen – sekä kansainvälisessä liiketoiminnassa menestymisen – kannalta pidettiin välttämättömänä sitä, että uusia liiketoimintamalleja ja ratkaisuja voidaan kokeilla ja testata ensin Suomessa.

Sähköisen liikenteen ja siihen liittyvän liiketoiminnan tavoitteiden saavuttamisen mahdollistamiseksi Sähköinen liikenne -hankkeeseen osallistuvien yritysten edustajat esittivät seuraavat neljä toimenpidettä, joiden avulla he uskoivat sähköautojen määrän lisääntyvän jopa 400 000 autoon vuoteen 2030 mennessä ilman budjettivaikutuksia (Era Oy 2016):

- 1) Mahdollistetaan nollapäästöisten ajoneuvojen käyttöönotto alentamalla nollapäästöautojen autovero ja ajoneuvovero nolnaan prosenttiin.
- 2) Johdonmukaistetaan liikenteen päästöperusteista verotusta ottamalla käyttöön erittäin vähäpäästöisiä ajoneuvoja kannustava työsuhdeautojen päästöperusteinen veromalli.
- 3) Rakennetaan riittävä jakeluinfrastruktuuri vaihtoehtoisille liikenteen käyttövoimille vuoteen 2017 mennessä Suomen 20 suurimpaan kaupunkiin ja näiden välille sekä vuoteen 2020 mennessä koko valtakunnan keskeisille tieverkoille pääasiassa markkinaehtoisin toimin.
- 4) Edistetään tuontiraakaöljyn käyttöä vähentäviä liikenne- ja energiainvestointeja (ml. julkinen liikenne ja ajoneuvot).

4 Oppimisen siirtäminen kokeilujen välillä ja niiden yli

4.1 Tärkeimmät tiedonlähteet

Sähköinen liikenne -hanketta käynnistettäessä Suomessa ei ollut laajaa kokemusta koko sähköisen liikenteen kehittämisestä, mutta hankkeeseen osallistujilla ja heidän organisaatioillaan oli runsaasti hankkeen eri osa-alueisiin liittyvää tietämystä ja osaamista, jota voitiin hyödyntää hankkeessa. Lisäksi hankkeessa tehtiin lukuisia tutkimuksia, selvityksiä, muita raportteja ja oppaita, jotka toimivat tiedonlähteinä muille hankkeeseen osallistujille. Tarvittavaa tietoa hankittiin myös hankkeen ulkopuolelta, sekä kotimaisista että ulkomaisista lähteistä. Erityisesti kiinnostivat muiden maiden kokemukset sähköisestä liikenteestä sekä siihen liittyvät kokeilu- ja pilotointihankkeet.

Parhaimpana esimerkkinä pidettiin Norjaa, koska se on sähköisen liikenteen ehdoton edelläkävijämaa maailmanlaajuisesti, maan väkiluku huomioon ottaen. Norjasta saatiin tietoja ja oppia sähköautoilun menestyksen taustalla olevista tekijöistä, siitä kuinka sähköautoilusta on tullut jokapäiväinen käytäntö suurelle osalle norjalaisista. Sieltä saatiin arvokasta tietämystä myös kuluttajien käyttäytymisestä: Norja on ainoa maa, jossa sähköautojen hankinta ja sähköautoilu ovat yleistyneet massamarkkinoiden vaiheeseen. (esim. Eera Oy 2016). Norjan ohella kiinnostus kohdistui etenkin muihin Euroopan sähköautoilumaihin, kuten Hollantiin, Ranskaan, Saksaan ja muihin Pohjoismaihin, sekä Yhdysvaltoihin.

Tietoa ja kokemuksia ulkomaisista sähköisen liikenteen hankkeista ja vallitsevista käytännöistä kerättiin tutustumalla niitä koskeviin tutkimuksiin, selvityksiin ja muihin raportteihin, käymällä eri maissa tutustumassa näihin hankkeisiin ja käytäntöihin sekä osallistumalla alan kansainvälisiin konferensseihin, seminaareihin ja muihin tilaisuuksiin. Tiedon tarve ja kerääminen kansainvälisistä sähköisen liikenteen hankkeista, kokeiluista ja pilotoinneista sekä käytännöistä vaihteli paljon osahankkeittain.

4.2. Tiedon ja osaamisen siirtäminen eteenpäin

Sähköinen liikenne -hankkeen synnyttämää osaamista – kokemuksia ja tuotoksia – on viety eteenpäin monin tavoin sekä hankkeen aikana että sen jälkeen. Hanketta ja sen tuloksia on esitelty monilla foorumeilla, mistä päävastuun ovat kantaneet hankkeen koordinaattori, Eeran, edustajat. Laajimmin hanketta on esitelty Sähköinen liikenne -hankkeen perustamalla Electric traffic -sivustolla (<http://www.electrictraffic.fi>), jossa tarkastellaan yleisemminkin sähköiseen liikenteeseen liittyviä asioita. Myös Tekesin verkkosivuilla samoin kuin hankeconsortioon kuuluvien organisaatioiden verkkosivuilla on raportoitu hankkeen tapahtumista ja tuloksista. Sähköautot ja Sähköinen liikenne -hanke nostettiin näkyvästi esille muissakin medioissa koko hankkeen ajan. Hanketta käsiteltiin lukuisissa artikkeleissa eri lehdissä sekä useissa televisio- ja radio-ohjelmissä. Lisäksi hankkeeseen osallistujat ovat esitelleet tuloksia kotimaisissa ja kansainvälisissä seminaareissa, konferensseissa ja muissa tilaisuuksissa. Hankkeen tuloksista on kirjoitettu useita tutkimus- ja muita raportteja, ja tuloksia on esitetty tieteellisissä artikkeleissa ja opinnäytetöissä. Lisäksi on tehty sähköautoilua käsitteleviä oppaita. (esim. Antikainen 2016; Eera Oy 2016; Saviranta ym. 2012; Tikkanen 2013; Hyvönen ja Saastamoinen 2014; Malinen ja Hahtela 2014).

Sähköinen liikenne -hankkeessa kehitetyt, erityisesti latausinfrastruktuuriin ja -palveluihin sekä älykkäisiin energijärjestelmiin liittyvät innovatiiviset ratkaisut ja palvelut ovat herättä-

neet kansainvälistä kysyntää. Hyvä esimerkki kansainvälisesti menestyneestä suomalaisesta teknologisesta innovaatiosta on Liikennevirta Oy:n kehittämä uudenlainen latausoperaattorikonsepti, joka otettiin käyttöön myös Sveitsissä. Liikennevirta on tehnyt konseptin kehittämisen jälkeen yhteistyötä useiden yritysten kanssa monessa Euroopan maassa.

Sähköinen liikenne -hankkeen edustajat olivat mukana myös sähköisen liikenteen kansainvälisten pelisääntöjen luomisessa. Hanke osallistui yhdessä Liikenne- ja viestintäministeriön kanssa EU:n latausdirektiivin laatimiseen. Vuonna 2014 EU-parlamentin hyväksymään AFI (Alternative Fuels Infrastructure) -direktiiviin saatiin kirjattua seuraavat hankkeelle tärkeät asiat: (1) Kaiken sähköauton latauksen tulee olla älykästä sekä hyödyntää kysyntäjoustoa ja sähköverkon säätöominaisuuksia, (2) latauksen tulee mahdollistaa yhteiskäyttö ja (3) lataus on palvelua, ei sähkönmyyntiä. Direktiivin tavoitteena on lisätä sähköistä liikennettä ja nopeuttaa latausinfrastruktuurin rakentamista EU-maissa. Suomessa tulisi direktiivin mukaan olla vuoteen 2020 mennessä 4000 julkista latauspistettä. (Era Oy 2016).

5 Yhteenveto

Tekesin EVE-ohjelmaan kuuluva, vuosina 2011–2015 toteutettu Sähköinen liikenne -hanke aloitti Suomessa liikennemurroksen, jonka tavoitteena on vähäpäästöinen, energiatehokas ja älykäs liikenne. Era Oy:n kokoaman ja koordinoiman laajan hankekonsortion avulla käynnistettiin sähköinen liikenne Suomessa pääkaupunkiseudulta alkaen. Hanke nopeutti sähköisen liikenteen toimialan perustamista Suomeen Energiateollisuus ry:n yhteyteen ja synnytti kansainvälisesti kiinnostavaa sähköiseen liikenteeseen liittyvää uutta liiketoimintaa. Haasteena tosin oli vielä hankkeen päättyessäkin sähköautojen (täyssähköautojen ja ladattavien hybridien) melko vähäinen määrä (lähes 1600) sekä puutteellinen julkinen latausverkosto verrattuna esimerkiksi muiden Pohjoismaiden tilanteeseen. Hankkeen suurta merkitystä sähköisen liikenteen edistäjänä korostaa se, että hankkeen alkaessa vuonna 2011 sähköautojen tarjonta oli vähäistä, Suomessa oli vain muutamia kymmeniä sähköautoja käytössä ja useimmille suomalaisille sähköauto oli vieras. Tuolloin ei ollut lainkaan itsestään selvää, että sähköauto nousisi todelliseksi vaihtoehdoksi bensiini- ja dieselautoille tulevaisuudessa. Pikeminkin sähköautoa pidettiin ”altavastaajana” muihin tarjolla oleviin vaihtoehtoihin, kuten erilaisiin kaasuautoihin, verrattuna – ja ehkä se on sitä vieläkin. Esimerkiksi biopolttoaineita tuetaan vahvasti sekoitevelvoitteen kautta. Tosin myös sähköautoilun tukemista aloitellaan ja sähköautojen määrän odotetaan liikenne- ja viestintäministeriön asettamien tavoitteiden mukaan lisääntyvän huomattavasti tulevien vuosien aikana.

Energiamurrokseen liittyvän oppimisen näkökulmasta tästä case-tutkimuksesta voidaan nostaa esille seuraavia havaintoja:

- Sähköinen liikenne -hankkeeseen kuuluvissa lukuisissa kokeiluissa ja piloteissa tarvittiin monipuolista osaamista, myös uuden osaamisen hankkimista. Hankkeessa tuotettiin ja kehitettiin yhteistyössä runsaasti uutta sähköiseen liikenteeseen ja alan liiketoimintaan liittyvää osaamista, esimerkiksi eri toimijoiden osaamisia yhdistämällä. Luotua tietämystä ja osaamista on hyödynnetty muissakin hankkeissa ja yhteyksissä sekä Suomessa että ulkomailla.

- Oppimisen perustana ja hankkeen tavoitteiden saavuttamisen edellytyksenä olivat laaja, erilaisista toimijoista koostuva hankekonsortio sekä osallistujien vahva sitoutuminen yhdessä sovittuihin tavoitteisiin ja toimintatapoihin. Yhdessä tekeminen ja oppiminen sekä sen myötä syntynyt uusi osaaminen mahdollistivat innovatiivisten sähköisen liikenteen ratkaisujen ja palvelujen kehittämisen. Suomalaisten energiayhtiöiden yhdessä kehittäminen, muiden maiden käyttämistä järjestelmistä poikkeava latausoperaattorikonsepti on hyvä esimerkki monen toimijan luovan yhteistyön ja yhteisen oppimisprosessin toimivuudesta ja tuloksellisuudesta. Tärkeää oli lisäksi muiden maiden vastaavista kokeiluista ja kokemuksista oppiminen.
- Suomalaiset alan yritykset, sekä kasvuyritykset että pitempään alalla toimineet yritykset, tuottivat hankkeessa merkittävää kansainvälistä liiketoimintaosaamista kotimaisten testiympäristöjen avulla. Erityisesti latausjärjestelmät ja -palvelut sekä älykkäisiin energiajärjestelmiin liittyvät ratkaisut synnyttivät kansainvälistä kiinnostusta ja kysyntää. Uusien innovaatioiden kokeilu ja testaaminen Sähköinen liikenne -hankkeen testiympäristössä, aidoissa käyttötilanteissa, loivat uskottavuutta näihin innovaatioihin. Parhaiten menestyneisiin hankkeen tuotoksiin kuului latausoperaattorikonsepti, jonka sen kehittäjäyhtiö Liikennevirta Oy myi Sveitsiin pian konseptin käyttöönoton jälkeen. Kiinnostusta herättivät erityisesti konseptin innovatiiviset ominaisuudet – avoimuus ja yhteiskäyttöisyys.
- Käyttäjillä oli tärkeä rooli sähköisen liikenteen ja siihen liittyvien palvelujen kehittämisessä sekä sähköautoilun mahdollisuuksien ja haasteiden arvioinnissa. Autojen tiedonkeruulaitteistoihin tallentuneet tiedot ensimmäisten suomalaisten sähköautoilijoiden ajamista matkoista ja tekemistä latauksista kertoivat sähköisen liikenteen toimivuudesta käytännössä ja leviämisestä Suomessa hankkeen aikana. Kysely- ja haastattelututkimusten avulla kerätty käyttäjäpalaute puolestaan valotti sähköautoilijoiden kokemuksia ja näkemyksiä muun muassa sähköautoilun eduista ja hankaluuksista, kannusteista ja esteistä sekä kehittämistarpeista. Etenkin täyssähköautojen yleistymisen edelläkävijäkäyttäjiltä laajempiin käyttäjäryhmiin arvioitiin hitaaksi ilman taloudellisia kannusteita. Suurimmiksi sähköautojen hankinnan ja käytön esteiksi tunnistettiin autojen kallis hankintahinta, puutteelliset latausmahdollisuudet ja lyhyt toimintasäde. Keskeiseksi kehittämistarpeeksi nostettiin julkisen latausverkoston laajentaminen maan kaikkiiin osiin. Myös valtion taloudellista tukea sähköautojen hankintaan (esimerkiksi työ- ja elinkeinoministeriön myöntämän energiainvestointituen tapaan) pidettiin tärkeänä sekä yksittäisille kuluttajille että organisaatioille.
- Suomalaisten tietoisuus sähköautoista ja liikenteen ympäristövaikutuksista lisääntyi hankkeen aikana. Sähköautot olivat hankkeen alusta alkaen runsaasti esillä eri medioissa ja tulivat vähitellen osaksi päivittäistä liikennettä. Sähköautojen näkyvyys lisäsi keskustelua liikenteen ympäristövaikutuksista, ja sähköautot miellettiin yleensä tehokkaiksi keinoiksi vähentää liikenteen päästöjä. Tietojen ja tietoisuuden lisääntyminen herätti vähitellen paitsi organisaatioiden myös joidenkin yksittäisten kuluttajien kiinnostuksen sähköautoihin. Hankkeen alkuvaiheessa sähköautoja koskeva tietous oli niin vähäistä, että luotettavaa tietoa esimerkiksi sähköautojen tarjonnasta ja ominaisuuksista ei ollut välttämättä saatavana autoja myyvistä liikkeistäkään.

- Sähköinen liikenne -hanke nousi EVE-ohjelman kärkihankkeeksi. Hanke keskitti ja konkretisoi sähköisen liikenteen edistämisen tahtotilaa, joka näkyi hankkeen päättyessä esite-tyissä sähköisen liikenteen tulevaisuuden tavoitteissa, esimerkiksi liikenneministeri Bernerin puheissa. Ilman onnistumisen kokemuksia ja suomalaisten kehittämiä, kansainväli- sesti kiinnostavia innovatiivisia ratkaisuja ja palveluja sähköautoilun edistäminen tuskin olisi saanut yhtä suurta nostetta Suomessa. Hanketta arvioitiin hankkeen päättyessä muun muassa liiketoiminnan näkökulmasta. Sen sijaan kattavaa arviointia hankkeen yh- teiskunnallisista vaikutuksista ei toistaiseksi ole tehty, koska todelliset vaikutukset näky- vät käytännössä vasta vuosien kuluttua sähköisen liikenteen hitaan kasvun vuoksi.

Lähteet

Antikainen, M. (2016). EVE – Electric Vehicle Systems 2011–2015. Tekes Report 1/2016. Helsinki.

Antikainen, M., von Hertzen, M., Järvinen, J., Salonen, T. & Sjöblom, H. (2010). Hypätään kyytiin – keskittämällä tuloksia. Selvitys sähköajoneuvoklusterin liiketoimintamahdollisuuksista. Loppuraportti. Tekes.

Chua, W.C., Lee, A. & Sadeque, S. (2010) Why Do People Buy Hybrid Cars? Journal of Research for Consumers, August, 1–13.

Eera Oy (2011). Pääkaupunkiseudun sähköinen liikenne -hanke tuo sähköautot Suomeen. Tiedote. Verkossa: <http://www.electrictraffic.fi>

Eera Oy (2016). Sähköinen liikenne Suomessa 2010–2015. Menestystarinoita. Helsinki.

Graham-Rowe, E., Gardner, B., Abraham, C., Skippon, S., Dittmar, H., Hutchins, R. & Stannard, J. (2012). Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: A qualitative analysis of responses and evaluations. Transportation Research A, 46, 140–153.

Hallitusohjelma 2015. Ratkaisujen Suomi – Pääministeri Juha Sipilän hallituksen strateginen ohjelma 29.5.2015. Valtioneuvoston kanslia. Hallituksen julkaisusarja 10/2015.

Haugneland, P. & Kvisle, H.H. (2013). Norwegian electric car user experiences. EVS27 International Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium, Barcelona, Spain, 17–20.11.2013.

Hoogma, R., Kemp, R., Schot, J. & Truffer, B. (2002). Experiments in electrifying mobility. Teoksessa: Experimenting for Sustainable Transport: The Approach of Strategic Niche Management, 53–122. Taylor and Francis.

Hyvönen, K. & Saastamoinen, M. (2014). Sähköautot käyttäjien kokemina. Tutkimuksia ja selvityksiä 5. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.

Kurani, K.S., Heffner, R.R. & Turrentine, T.S. (2008). Driving plug-in hybrid electric vehicles: reports from US drivers of HEVs converted to PHEVs. Institute of Transportation Studies, University of California, Davis, Research Report UCD-ITS-RR-08-24.

Lieven, T., Muhlmeier, S., Henkel, S. & Waller, J. (2011). Who will buy electric cars? An empirical study in Germany. *Transportation Research D*, 16, 236–243.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2009). Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmasto- poliittinen ohjelma 2009–2020. Ohjelmia ja strategioita 2/2009. Helsinki.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2013). Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä. Työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 15/2013. Helsinki.

Magali, P., Jemelin, C. & Louvet N. (2011). Driving an electric vehicle. A sociological analysis on pioneer users. *Energy Efficiency* 4, 511–522.

Malinen, P. & Haahtela, T. (2014). Sähköisen liikenteen toimenpideohjelma – Kohti päästötöntä liikennettä. Teknoliikenteen tutkimuskeskus ry ja Aalto-yliopisto BIT Tutkimuskeskus. Espoo.

Nylund, N-O. (2011). Sähköautojen tulevaisuus Suomessa. Sähköautot liikenne- ja ilmasto- politiikan näkökulmasta. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 12/2011. Helsinki.

Saviranta, L., Saikkonen, T., Nopanen, S., & Forss, J. (toim.) (2012). Ladattavan ajoneuvon ostajan opas. Verkossa: <http://www.sahkoinenliikenne.fi>

Sierzchula, W., Bakker, S., Maat, K. & van Wee, B. (2014). The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy* 68, May, 183–194.

Tekes (2010). Suomesta koekenttä sähköajoneuvojen järjestelmien testaamiseen. Verkossa: <http://www.tekes.fi/fi/community/uutiset/404/Uutinen/>

Tekes (2012). EVE–Sähköisten ajoneuvojen järjestelmät 2011–2015. Verkossa: <http://www.tekes.fi/ohjelmat-ja-palvelut/ohjelmat-ja-verkostot/eve/>

Tekes (2014). Liikennevirta perusti avoimen sähköautojen latauspalvelun ja teki siitä vientituotteen. Verkossa: <http://www.tekes.fi/tekes/tulokset-ja-vaikutukset/caset/2014/>

Tikkanen, S. (2013). Sähköistä tieliikennettä muotoilun keinoin. Pääkaupunkiseudun sähköisen liikenteen muotoilua ja tulevaisuuden skenaarioita. Aalto-yliopisto, Teollinen muotoilu, Taiteen maisterin opinnäytetyö. Espoo.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2009). Sähköajoneuvot Suomessa. Työryhmämietintö 6.8.2009. Helsinki.

Työ- ja elinkeinoministeriö (2012). Energiainvestointituki. Verkossa: <http://www.electrictrafic.fi>

Sähköinen liikenne -hankkeeseen osallistuneet organisaatiot

Eera Oy, konsortion koordinaattori	Siemens
Aidon	Sixt
Elenia	SLO
Eltel	Turku Energia
Ensto	Vantaan Energia
Finavia	Veho
Fingrid	Espoo
Fortum	Helsinki
Helen	Kauniainen
HOK-Elanto	Lahti
Jyväskylän Energia	Turku
Lemminkäinen	Vantaa
Liikennevirta	Aalto-yliopisto
Oulun Energia	Metropolia Ammattikorkeakoulu
PlugIt	Kuluttajatutkimuskeskus, Helsingin yliopisto
Reaktor	Liikennevirasto
Secto Leasing	Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi
SE Makinen	