

Helsingin yliopisto
Taloustieteen laitos
Kuluttajaekonomia

Sähköauto tulee! - Kuluttajien odotuksia sähköautoista

Maisterin tutkielma kuluttajaekonomiassa maatalous- ja metsätieteiden maisterin
tutkintoa varten

Juhani Hutri
Kevät 2011

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta		Laitos — Institution — Department Taloustieteen laitos	
Tekijä — Författare — Author Juhani Hutri			
Työn nimi — Arbetets titel — Title Sähköauto tulee! – Kuluttajien odotuksia sähköautoista			
Oppiaine — Läroämne — Subject Kuluttajaekonomia			
Työn laji — Arbetets art — Level Maisterin tutkielma		Aika — Datum — Month and year Kesäkuu 2011	
Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages			
Tiivistelmä — Referat — Abstract <p>Tutkimuksessa tarkastellaan millaisia odotuksia ja vaatimuksia kuluttajilla on liittyen sähköisten autojen käytettävyyteen ja hintaan. Käytettävyydellä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa sähköauton toimintasädettä ja latausmahdollisuuksia. Odotusten lisäksi analysoidaan Everett Rogersin (2003 [1962]) innovaatioiden diffuusio teorian pohjalta, keitä voisivat olla suomalaiset sähköautojen aikaiset omaksijat.</p> <p>Tutkimuksen aineisto kerättiin internet-kyselyllä. Kysymyslomake julkaistiin useilla Internet-sivustoilla ja Facebook-yhteisöpalvelussa. Kyselyyn vastasi 1871 henkilöä. Tutkimuksen kohderyhmänä olivat pääkaupunkiseudulla asuvat yli 20-vuotiaat henkilöt. Kaikista vastauksista kohderyhmään kuului 938 henkilöä. Aineistoa analysoitiin kvantitatiivisin tutkimusmenetelmin.</p> <p>Sähköauton nykyinen toimintasäde noin 150 kilometriä koettiin liian lyhyeksi. Vastaajat odottavat sähköautoilta noin 300 kilometrin toimintasädettä. Päivittäiseen liikkumiseen 150 kilometrin toimintasäde kuitenkin riittäisi suurimmalle osalle vastaajista. Myös kotitalouden toisen auton kohdalla 150 kilometrin toimintasäde koettiin riittäväksi. Toimintasäteen lisäksi sähköauton lataamisen hitautta ja latauspaikkojen puutetta on pidetty sähköauton leviämisen esteenä. Tutkimuksessa kuitenkin ilmeni, että 58 prosentilla vastaajista olisi mahdollisuus ladata sähköautoa kotona ja 6–8 tunnin kotilatausta ei pidetty ylitsepääsemättömänä ongelmana. Julkisia sähköauton latauspisteitä on tällä hetkellä Suomessa alle 20. Julkisten latauspisteiden lisääntyminen lisäisi vastaajien kiinnostusta sähköiseen autoiluun. Käytettävyyteen liittyvissä odotuksissa oli havaittavissa ero sukupuolten välillä. Miehet ovat vaativampia sähköautojen käytettävyyden suhteen kuin naiset. Naiset puolestaan arvostivat sähköauton ympäristöystävällisyyttä miehiä enemmän.</p> <p>Sähköauton tämän hetkinen hinta (30 000–50 000€) koettiin liian kalliiksi. Alhaisemmalla hinnalla vastaajat olisivat valmiita hankkimaan sähköautoja. Aikaisille omaksujille sähköauton hinta ei ollut yhtä suuri ongelma kuin muille vastaajille. Tässä tutkimuksessa, kuten aikaisemmissa kansainvälisissä tutkimuksissa, vihreät ja/tai tekniikasta kiinnostuneet kuluttajat näyttäytyivät sähköautojen aikaisina omaksujina. Tyypillinen aikainen omaksuja on 30–35-vuotias omakotitalossa asuva henkilö, joka ajaa päivittäin alle 50 kilometriä ja on kiinnostunut ympäristöasioista ja/tai uudesta tekniikasta.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords sähköauto, odotukset, aikainen omaksuja			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Further information			

HELSINGIN YLIOPISTO — HELSINGFORS UNIVERSITET — UNIVERSITY OF HELSINKI

Tiedekunta/Osasto — Fakultet/Sektion — Faculty Faculty of Agriculture and Forestry		Laitos — Institution — Department Department of Economics and Management	
Tekijä — Författare — Author Juhani Hutri			
Työn nimi — Arbetets titel — Title Electric vehicle is coming! – Consumer expectations about electric vehicle			
Oppiaine — Läroämne — Subject Consumer economics			
Työn laji — Arbetets art — Level Master's Thesis		Aika — Datum — Month and year June 2011	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages
Tiivistelmä — Referat — Abstract <p>Aim of this study was to find out consumers expectations about electric vehicles (EV) range, charging and price. In addition, aim was to identify Finnish EVs early adopters, based on Everett Rogers (2003 [1962]) Diffusion of Innovation theory.</p> <p>Data was collected with internet-survey. Questionnaire was published in several web pages and in Facebook. Total sample was 1871 responses. This study's target group was over 20-years old people who live in Helsinki region. 938 responses of all sample belong to the target group. Data was analyzed with quantitative research methods.</p> <p>EVs current driving range 150 kilometers seem be to too short. The respondents expect about 300 kilometers range for EV. For daily movement 150 kilometers range is enough for most of the respondents. 150 kilometers driving range is also enough for households' second car. Besides limited range, slow charging and lack of charging points are seen barriers for EVs market penetration. In this study was found that 58 per cent of the respondents have possibility charge EV at home and charging time at home (6–8 hours) is not significant problem. There is less than 20 public charging points in Finland. Increase of public charging point will increase the respondents' interest in EV. There was significant difference between males' and females' expectations of EV's range and charging. Males were more demanding. Females appreciate more EVs green values.</p> <p>According the respondents EVs current price seem to be too high. With lower price the respondents are willing to buy EVs. EVs early adopters accept higher price than other the respondents. In this study, as in previous international studies, green consumers and technical enthusiasts are EVs early adopters. A stereotypical early adopter is 30–35 years old person who lives in a house. Suchlike person drivers under 50 kilometers per day and try to be friendly to the environment and/or keen on new technologies.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords Electric vehicle, EV, expectations, early adopter			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Further information			

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Sähköisen liikkumisen määritelmä, edut ja leviämisenusteet	4
2.1 Sähköautosta hybridiin ja takaisin.....	4
2.2 Sähköisen autoilun edut: ympäristöystävällisyys ja käyttökustannukset	6
2.3 Sähköautojen määrä ja yhteiskunnalliset toimenpiteet Suomessa, Yhdysvalloissa ja Euroopassa	8
2.4 Sähköautojen ja ladattavien hybridien leviämisenusteet.....	10
3 Kuluttajien sähköiseen autoiluun liittyvät odotukset	18
3.1 Toimintasäde odotukset ja päivittäinen ajomatka	18
3.2 Latausmahdollisuudet kotona ja tienpäällä	21
3.3 Hinnan ja muiden kannustimien vaikutus ostohalukkuuteen	23
4 Aikaiset omaksujaryhmät	27
4.1 Innovaatioiden diffuusio ja tyyppi	27
4.2 Aikaisten omaksujien demografiset tekijät	32
4.3 Kahden auton kotitaloudet.....	33
4.4 Vihreät kuluttajat ja tekniikan edelläkävijät.....	34
5 Tutkimuksen toteutus, aineisto ja menetelmät	38
5.1 Tutkimuksen toteutus	38
5.2 Kysymyslomakkeen laatiminen ja toteutus	39
5.3 Analyysimenetelmät	41
5.4 Vastaajien taustatiedot.....	43
5.5 Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti	46
6 Tulokset	49
6.1 Auton valintaan vaikuttavat ominaisuudet ja sähköauto mielikuvat.....	49
6.2 Toimintasäde: 300 kilometriä riittäisi	53
6.3 Lataaminen: kotona ja kortilla.....	58
6.4 Hinta ja muut kannustimet: hinta alas verovapaudella.....	61
6.5 Vihreät kuluttajat ja tekniikan edelläkävijät aikaisina omaksujina.....	65
7 Johtopäätökset	72
7.1 Käytettävyyteen ja hintaan liittyvät johtopäätökset	73
7.2 Aikaisiin omaksujiin liittyvät johtopäätökset.....	76
Lähteet	78
Liitteet	85

Taulukot ja kuvat

Taulukko 1. Ladattavien hybridien markkinaosuusennuste Yhdysvalloissa.....	13
Taulukko 2. Skenaarioiden leviämisenennusteet	15
Taulukko 3: Käytettävyyteen ja hintaan liittyvät hypoteesit.....	26
Taulukko 4: Aikaisia omaksujia koskevat hypoteesit	36
Taulukko 5. Taustamuuttajat.....	44
Taulukko 6. Vastaajien jakaantuminen summamuuttujilla	45
Taulukko 7. Summamuuttajat	48
Taulukko 8. Mielikuvaväitteiden frekvenssit ja sukupuolien keskiarvot.....	52
Taulukko 9. Hypoteeseja H1–H7 testaavat kysymykset ja niiden frekvenssijakaumat	57
Taulukko 10. Hypoteeseihin H8–H12 liittyvät luokittelevat muuttajat/summamuuttajat ja näiden luokille lasketut aikainen omaksuja keskiarvot	66
Taulukko 11. Aikaisten omaksujien vertailu muuhun vastaajajoukkoon.....	69
Kuvio 1. S-käyrä.....	11
Kuvio 2. Innovaatioiden omaksijat ja markkinaosuus	29
Kuvio 3. Auton valintaan vaikuttavat ominaisuudet	49
Kuvio 4. Sähköauton tärkeimmät ominaisuudet	51
Kuvio 5. Sopiva toimintasäde sähköautolle	54
Kuvio 6. Ympäristöystävällisyyden ja tekniikkakiinnostuksen vaikutus 150 km toimintasäteen riittävyteen	56
Kuvio 7. Vastaajien ostohalukkuus nykyisellä hinnalla.....	62
Kuvio 8. Vastaajien ostohalukkuus polttomoottoriauton hinnalla	62
Kuvio 9. Vihreiden ja tekniikasta kiinnostuneiden kuluttajien sähköautokiinnostus	67

1 Johdanto



Lähde: Jarla 2009

Kasvihuonekaasujen erityisesti hiilidioksidipäästöjen vähentämisestä puhutaan jatkuvasti mediassa ja maailman ympäristökokouksissa. Liikenne aiheuttaa Euroopassa noin viidenneksen kaikista hiilidioksidipäästöistä. Toinen tieliikenteen kohtaama ongelma on maailman öljyvarojen ehtyminen ja jatkuva polttoaineen hinnannousu. Sähköinen autoilu tarjoaa yhden mahdollisen ratkaisun näihin ongelmiin. Sähköautolla ajamiseen ei tarvita bensiiniä tai dieseliä ja sähköauton paikalliset hiilidioksidipäästöt ovat nolla. Onkin selvää, että ympäristöystävällisyys on sähköauton tärkein ominaisuus yhteiskunnan näkökulmasta. Kuluttajille sähköauto tarjoaa polttomoottoriautoa edullisempaa ja huoltovapaampaa liikkumista tietyin teknisin rajoituksin.

Sähköauto on samanaikaisesti vanha sekä uusi ilmiö. Ensimmäisillä sähköautoilla ajettiin jo 1800-luvun loppupuolella. Sähköauto kuitenkin hävisi kilpailun polttomoottoriautolle ja unohtui lähes täysin. (ks. Pantzar 1996; Høyer 2008.) Sähköauto näki uudelleen päivänvalon vuonna 1990 kun General Motors esitteli massatuotantoon suunnitellun sähköauton EV1:sen. Ensiesittelystä on kulunut kaksikymmentä vuotta ja edelleen sähköautot ovat harvinaisia.

Sähköllä toimivien autojen akateeminen tutkimus on ollut kausiluontoista. Ennen vuotta 1990 sähköautoihin liittyvää tutkimusta on tehty harvakseltaan (mm. Sherman 1980; Calfee 1985.) Vuoden 1990 jälkeen kiinnostus sähköautoihin kasvoi ja tutkimuksia julkaistiin selkeästi enemmän. Siirryttäessä 2000-luvulle kiinnostus

sähköautoihin väheni. Syytä vähentymiselle voidaan vain arvailla, mahdollisesti sähköautojen hidas tai lähes olematon kehitys aiheutti kiinnostuksen loppumisen. Sähköautojen jälkeen tutkimuksen pääkohteeksi nousi hybridauto ja sen eri kehitysversiot (mm. Heffner, Kurani & Turrentine 2007; Kurani, Heffner & Turrentine 2007; Balducci 2008; Axsen & Kurani 2010a). Nyt 2010-luvulla sähköauto on nousemassa takaisin keskiöön hybridin rinnalle niin akateemisessa maailmassa (mm. Lieven, Mühlmeier, Henkel & Waller 2011) kuin autoteollisuudessakin. Pääosa tutkimuksista on tehty Yhdysvalloissa. Suomessa sähköautotutkimusta on tehty erittäin vähän.

Tutkimukseni viitekehys rakentuu sähköllä toimivia autoja käsittelevistä tutkimuksista sekä tuoreista kaupallisista konsulttiselvityksistä (mm. Biomeri 2009; J.D Power and Associates 2010). Kaikkien tutkimusten ja selvitysten aiheena on ollut kuluttajien odotukset, kokemukset tai asenteet liittyen sähköiseen autoiluun. Puhtaasti tekniikkaa käsittelevät tutkimukset olen rajannut pois. Kaupallisten konsulttiselvitysten käyttö tässä tutkimuksessa on perusteltua, koska vastaavaa akateemista tutkimusta ei ole vielä saatavissa.

Tutkimuksessani selvitän millaisia odotuksia ja vaatimuksia kuluttajilla on sähköllä toimivien autojen käytettävyyteen ja hintaan liittyen. Käytettävyys käsittää tässä tutkimuksessa sähköauton toimintasäteen ja latausmahdollisuudet. Tutkin myös, onko odotuksissa ja vaatimuksissa eroja kuluttajien sosio-demograafisten tekijöiden välillä. Pyrin myös kartoittamaan, millaisia muutoksia sähköllä toimivien autojen käytettävyydessä ja hinnassa pitäisi kuluttajien mielestä tapahtua, jotta ne yleistyisivät. Everett Rogersin (2003[1962]) innovaatioiden diffuusioteorian pohjalta analysoin, keitä voisivat olla suomalaiset sähköisten autojen aikaiset omaksujat. Tuon myös esiin aikaisten omaksujien odotuksia suhteessa muihin kuluttajiin. Aikaisista omaksujista olen kiinnostunut, koska Rogersin mukaan (2003[1962]) he ovat innovaation leviämisen kannalta tärkein omaksujaryhmä. Tutkimukseni tutkimusote on kvantitatiivinen.

Tutkimuksen kohderyhmäksi pyrittiin saamaan aikaansa seuraavia henkilöitä, jotka ovat sähköllä toimivien autojen potentiaalisia aikaisia omaksujia nyt ja seuraavan

kymmenen vuoden sisällä. Potentiaalisia aikaisia omaksujia haluttiin vastaajiksi, koska heidän mielipiteensä ovat sähköautoilun leviämisen kannalta ratkaisevassa asemassa. Tutkimuksen tuloksia ei yleistetä koskemaan koko väestöä, vaan tuloksilla tuodaan esiin potentiaalisten aikaisten omaksujien odotuksia.

Tutkimukseni on osa SIMBe projektia (Smart Infrastructures for Electric Mobility in Built Environments). SIMBe on Aalto yliopiston Teknisen Korkeakoulun tutkimuslaitoksen BIT:n (Business, Innovation, Technology) johtama projekti. Projektin tavoitteena on selvittää sähköiseen liikkumiseen liittyviä liiketoimintamahdollisuuksia. Projekti on ajankohtainen, koska ympäristöystävällisyydestä ja kestävästä kehityksestä puhutaan jatkuvasti enemmän ja sähköinen liikkuminen on yksi keino vähentää liikenteen hiilidioksidipäästöjä. Sähköiseen liikkumiseen liittyy myös kartoittamattomia liiketoimintamahdollisuuksia, joiden tunnistaminen riittävän ajoissa antaa mahdollisuuden uudelle toimialalle kasvaa ja kehittyä.

Tutkimukseni jakautuu kahteen pääosaan: teoriaosuuteen ja empiiriseen osuuteen. Teoriaosuus käsittää luvut 1–4 ja empiirinen osuus luvut 5–7. Teoriaosan luku yksi käsittää johdannon ja tutkimuksen tavoitteet. Luvussa kaksi käsittelem sähköllä toimivia autojen ilmiönä ja määrittelen eri autotyypit. Kolmannessa luvussa tuon esiin sen, mitä aikaisemmissa tutkimuksissa on saatu selville kuluttajien odotuksista ja vaatimuksista liittyen sähköllä toimivien autojen käytettävyyteen ja hintaan. Neljännessä luvussa luon aikaisempien tutkimusten pohjalta mahdollisia suomalaisia sähköllä toimivien autojen aikaisia omaksujaryhmiä. Viidennessä luvussa esittelen tutkimuksen toteutuksen ja kuudennessa empiirisen osan tulokset. Seitsemäs luku sisältää tutkimuksen johtopäätökset.

2 Sähköisen liikkumisen määritelmä, edut ja leviämisenusteet

2.1 Sähköautosta hybridiin ja takaisin

Sähköauto (Electric vehicle, EV) on täysin sähköllä toimiva auto. Auton voimanlähteenä on sähkömoottori ja kaikki auton tarvitsema energia on varastoitu autossa oleviin akkuihin. Akkuihin varastoitu energia on lähes aina peräisin sähköverkosta. (IEA 2009, 8.)

Tällä hetkellä Suomessa on markkinoilla ainoastaan muutamia täysin sähköllä toimivia autoja, kuten Automotiven Think-City ja Peugeotin Ion. Useat autovalmistajat ovat jo esitelleet uusia sähköautomallejaan ja niiden odotetaan saapuvan Suomen markkinoille muutaman vuoden sisällä. Pääasiallisesti sähköautot ovat kaupunkikäyttöön suunnattuja kaksi- tai neljäpaikkaisia autoja. Tämän hetkisten sähköautojen toimintasäde yhdellä latauksella on keskimäärin 150 kilometriä.

Ensimmäiset sähköautot valmistettiin jo 1800-luvun loppupuolella. Tuolloin suurin osa autoista kulki sähköllä. Sähköauton kehitys jäi kuitenkin polttomoottorien jalkoihin viimeistään T-Fordin lanseeraamisen jälkeen. (Basalla 1988, Pantzarin 1996, 45–46 mukaan; Høyer 2008, 63–64.) Sähköauto nousi uudestaan kiinnostuksen kohteeksi vuonna 1990, kun General Motors esitteli uuden sähköauton prototyypin EV1:sen. Samana vuonna Kaliforniassa säädettiin asetus, joka velvoitti autotehtaat valmistamaan tietyn määrän päästöttömiä autoja. Asetuksen mukaan päästöttömien autojen prosentuaalinen määrä kasvoi vuosi vuodelta, ja vuonna 2003 päästöttömiä autoja tuli olla 10 prosenttia tuotannosta. (Kurani, Turrentine & Sperling 1996a, 131.)

Asetus lisäsi kiinnostusta sähköautoihin. Monet autonvalmistajat kehittivät omia päästöttömiä autoja, joista suurin osa toimi sähköllä. Uusia tutkimuksia julkaistiin runsaasti (mm. Sperling 1994; Kurani ym. 1996b; Turrentine & Kurani 1997). Ennen vuosikymmenen vaihdetta sähköautotutkimus oli ollut selkeästi harvinaisempaa. 1990-luvun tutkimuksissa keskityttiin täysin sähköautoihin.

Kalifornian sähköautoasetus kumottiin vuonna 2003. Tämä oli sähköautojen yleistymiselle takaisku. Sähköautojen kannattajien mukaan syy asetuksen kumoamiseen oli autoteollisuuden painostus (Sähköautot – Nyt, 2010). Autoteollisuuden mukaan sähköautoille ei löytynyt riittävää kysyntää ja ne vedettiin pois markkinoilta.

Akateemisten tutkimusten kohde siirtyi sähköautoista ensimmäisen sukupolven hybridautoihin 2000-luvun alun jälkeen. Hybridit olivat tuossa vaiheessa uusin ympäristöystävällinen autoilumuoto. Hybridi (Hybrid Electric vehicle, HEV) on hybridautojen ensimmäinen kehitysversio. Hybridissä kaikki auton käyttämä energia tulee polttomoottorista. Ideana on kuitenkin käyttää polttomoottoria mahdollisimman hyvällä hyötysuhteella autossa olevia akkuja ja sähkömoottoria hyväksikäyttäen. Hybriditä ei voi ladata verkkovirralla, mutta se kerää talteen auton jarrutuksessa kertyvää energiaa. (IEA 2009, 8.) Hybriditekniikalla voidaan saavuttaa, jopa 30 prosenttia pienempi bensiinin kulutus kuin vastaavan kokoisella polttomoottoriautolla (Gonder, Markel, Simpson & Thorton 2007, 1). Hybrideitä on myynnissä Suomessa muutamia malleja. Malleista tunnetuin lienee Toyota Prius.

Hybridejä seurasivat ladattavat hybridit, jotka nousivat akateemisen tutkimuksen keskiöön ensimmäisen sukupolven hybridin jälkeen. Ladattava hybridi (Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) on sähköauton ja polttomoottoriauton risteytys. Autossa on sähköllä toimiva moottori, että perinteinen polttomoottori. Sähkömoottoria pyörittävät akut voidaan sähköauton tavoin ladata verkkovirralla. Kun akkuihin ladattu virta loppuu, käynnistyy polttomoottori ja ladattava hybridi toimii perinteisen auton tavoin. Ladattava hybridi varastoi jarrutuksissa syntyvää energiaa auton akkuihin eli pienissä määrin lataa itseään. (IEA 2009, 8.)

Ladattavia hybrideitä ei ole vielä saatavilla Suomen markkinoilta. Ensimmäiset autot ovat parhaillaan käyttötesteissä ympäri maailmaa ja niiden on luvattu tulevan Yhdysvaltojen markkinoille vuonna 2012. Suomen markkinoille tulovuotta ei ole vielä vahvistettu. Ensimmäisellä Toyotan ladattavalla Priuksella pystyy ajamaan 20 kilometriä sähköllä ja huippunopeus sähkökäyttöisenä on 100 kilometriä tunnissa. Akkujen lataamiseen luvataan kuluvan ainoastaan 90 minuuttia. (Toyota 2010.)

Ladattavia hybrideitä on ollut kuitenkin jo Yhdysvalloissa käytössä. Useat autoharrastajat ovat rakentaneet perinteisistä hybrideistä ladattavia hybridejä. (Kurani, Heffner & Turrentine 2007, 1)

Tutkimuksessani keskityn ladattaviin autoihin eli sähköautoon ja ladattavaan hybridiin. Käytän molemmista jatkossa suomenkielistä termiä. Teoriaosuudessa käsittelen molempia autotyyppejä, mutta empiirisessä osiossa vain sähköautoa. Tällä pyrittiin varmistamaan kysymyslomakkeen selkeys. Saadut tulokset ovat kuitenkin yleistettävissä molempiin autotyyppeihin, koska aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että kehitys kulkee ladattavien hybridien kautta sähköautoihin (mm. Balducci 2008; Biomeri 2009; McKinsey 2010). Molempien automallien kohtaamat ongelmat ovat samankaltaisia, mutta ladattavan hybridin kohdalla lievempiä. Esittelin tässä yhteydessä myös hybridin, koska se on ladattavan hybridin edeltävä kehitysversio ja auttaa hahmottamaan ladattavan hybridin toimintaa. Lisäksi olen käyttänyt lähteenä muutamaa hybridiä käsittelevää tutkimusta.

2.2 Sähköisen autoilun edut: ympäristöystävällisyys ja käyttökustannukset

Sähköautoilla ja ladattavilla hybrideillä on monia etuja verrattuna perinteisiin polttomoottoriautoihin. Edut voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään, kuluttajan saamiin etuihin ja yhteiskunnallisiin etuihin. Liitän myönteiset ympäristövaikutukset yhteiskunnallisiin etuihin, vaikkakin yksittäinen kuluttaja pääsee niistä nauttimaan puhtaamman ilman tai luonnon kautta.

Kuluttajan kannalta yksi oleellisimpia etuja sähköautossa on sen pienet käyttökustannukset verrattuna polttomoottoriautoihin. Sähköauto kuluttaa huomattavasti vähemmän energiaa kuin polttomoottoriauto, ja sähkö on suhteessa edullisempaa kuin bensiini tai diesel. Sähköauto kuluttaa keskimäärin 20 kWh sähköä sadalla kilometrillä. Nykyisellä hintatasolla sadan kilometrin ajon kustannukseksi sähköautolla tulee noin 2,5 euroa. Vastaavasti seitsemän litraa sadalla

kilometrillä kuluttavalla bensiiniautolla kustannus on 10,80 euroa¹. Diesel autolla, jonka kulutus on kuusi litraa sadalla kilometrillä, kustannus on 8,1 euroa. Toinen rahallinen etu kuluttajalle on sähköauton pienet huoltokustannukset. Perinteiset polttomoottoriin liittyvät huollot kuten öljynvaihto, tulppien vaihto ja jakopään hihnan vaihto jäävät pois.

Ladattavan hybridin kohdalla kuluttajan saamat edut ovat hieman erilaiset kuin sähköauton kohdalla. Ladattavan hybridin kulutus on riippuvainen siitä, miten sillä ajetaan. Ajomatkojen ollessa lyhyitä ne voidaan ajaa pelkästään sähköllä ja polttoainetta ei kulu ollenkaan. Näin ollen ajaminen on yhtä edullista kuin sähköautolla. Polttomoottorilla ajettaessa bensiinin kulutus on noin 60 prosenttia pienempää kuin vastaavan kokoisella bensiinikäyttöisellä autolla (Kurani ym. 2007, 3). Huoltokustannuksissa ladattava hybridi ei ole yhtä edullinen kuin sähköauto, koska ladattavassa hybridissä on perinteinen polttomoottori, joka vaatii säännöllistä huoltoa.

Edellä esitetyt edut ovat kaikki taloudellisia. Sähköautoissa ja ladattavissa hybrideissä on myös monia ominaisuuksia, jotka kuluttaja itse määrittelee ovatko ne etuja vai ei. Sähköauto on lähes äänetön ajaa, perinteistä moottorin ääntä ei kuulu. Tämä ominaisuus voidaan kokea joko hyvänä tai huonona asiana. Ladattavat hybridit ovat äänettä ajaa kun voimanlähteenä on sähkö, mutta polttomoottorin käynnistyessä ääni on perinteinen. Tällä hetkellä lähes kaikki markkinoilla olevat sähköautot ovat pienikokoisia, joko kaksi- tai nelipaikkaisia. Pieni koko voidaan kokea, joko hyötynä tai haittana. Kaupungissa ajettaessa pieni koko on monesti etu, mutta näin taas ei välttämättä ole maantiellä. Grøen ja Hård (2002, 265) ovat havainneet, että sähköautolla ajaessa ajotyyli muuttuu rauhallisemmaksi ja enemmän muut tiellä liikkujat huomioonottavaksi. Grøen ja Hård (2002) eivät kuitenkaan ota kantaa siihen, johtuuko ajotyylin muutos sähköautojen polttomoottoriautoja pienemmästä koosta ja alhaisemmasta huippunopeudesta. Ajotyylin muutos rauhallisempaan suuntaan on hyvä asia, mutta se voi johtua siitä, että pieniä autoja ei pidetä yhtä turvallisina kuin suuria.

¹ Hinnat laskettu polttoaine.net sivuston PK-seudun keskihinnan mukaan (4.4.2011). 95E10 1,543€/l ja Diesel 1,350€/l

Sähköauton yhteiskunnallisista eduista tärkein on sähköautojen ympäristöystävällisyys. Ajettaessa sähköauto ei synnytä lainkaan hiilidioksidipäästöjä. Jos sähköautossa käytettävä sähkö on tuotettu uusiutuvilla energian muodoilla, sähköauton kokonaishiilidioksidi päästöt ovat nolla (Sähköautot – Nyt 2010). Ladattavalla hybridillä päästöt ovat nolla jos voimanlähteenä on sähkömoottori, mutta polttomoottorilla ajattaessa päästöjä syntyy. Jos käytettävä sähkö on tuotettu jollain muilla hiilidioksidia tuottavalla muodolla, ovat sähköautojen päästöt kuitenkin selkeästi pienemmät kuin polttomoottoriautoilla. Päästöjen ero riippuu laskutavasta ja tutkimuksesta. Kansainvälisissä tutkimuksissa vaihteluväli on ollut noin 11 prosentista 50 prosenttiin (Boschert 2007).

Sähköautoihin ja ladattaviin hybrideihin siirtyminen vähentäisi huomattavasti öljyn tarvetta Suomessa. Öljyn tuontia voitaisiin vähentää ja näin vähennettäisiin riippuvuutta kansainvälisistä suhdanteista ja öljyn hinnan muutoksista. Halu olla riippumaton tuontiöljystä nousee voimakkaasti esiin myös amerikkalaisissa tutkimuksissa. Tämän takia amerikkalaiset kokevat sähköautot ja ladattavat hybridit myönteisinä uutuuksina. Amerikkalaiset kokevat myös, että tuontiöljy aiheuttaa sotia ja muita ei toivottuja asioita. (mm. Birnie 2009, 539; Axsen & Kurani 2010b) 2000-luvulla tehtyihin amerikkalaistutkimuksiin todennäköisesti vaikuttaa Yhdysvaltojen toimet Afganistanissa ja Irakissa.

Sähköautojen ja ladattavien hybridien yleistymisen kaupungeissa vaikuttaisi melusaasteen määrään. Sähköllä kulkevien autojen äänetön eteneminen tekisi kaupungeista todennäköisesti hiljaisempia. Sähköautojen pieni koko helpottaisi kaupunkien keskustojen paikoitusongelmia. Samaan tilaan mahtuisi useampi pienempi sähköauto kuin perinteisen kokoinen polttomoottoriauto.

2.3 Sähköautojen määrä ja yhteiskunnalliset toimenpiteet Suomessa, Yhdysvalloissa ja Euroopassa

Sähköauto tai ladattava hybridi on vielä harvinainen näky Suomen teillä. Suomessa oli vuoden 2008 loppupuolella 85 liikennekäyttöön rekisteröityä sähköautoa ja

ainoastaan muutama ladattava hybridi. Määrän odotetaan kuitenkin kasvavan lähivuosina tarjonnan kasvaessa. Suomessa ehkäpä tunnetuin sähköautojen käyttäjä oli Suomen Posti (nykyinen Itella Oy), jolla oli 1990-lopulla käytössään parhaimmillaan yli 60 sähköistä jakeluautoa. Posti on kuitenkin vähitellen luopunut sähköisistä jakeluautoista. (Sähköajoneuvot Suomessa – työryhmämietintö 2010.) Vuoden 2010 aikana Itella on jälleen ottanut sähköautoja käyttöön. Tällä hetkellä Itellalla on koekäytössä muutama sähköautoksi muunnettu pakettiauto (Itella 2010). Itellan sähköautojen käyttöönotto ja niistä luopuminen ja uudelleen käyttöönotto kuvastaa hyvin sähköisen autoilun kannatuksen aaltoilua. Tulevaisuudessa olisi sähköautojen leviämisen kannalta suotavaa, että jokin tunnettu yritys siirtyisi sähköautojen käyttöön. Tämä antaisi positiivista signaalia kuluttajille ja yritys parantaisi sähköautojen käyttöönotolla omaa yrityskuvaansa. Onkin mahdollista, että sähköautojen leviäminen alkaa yrityksistä eikä kuluttajista.

Suomessa ei vielä ole valtion toimesta tehostettu sähköautojen ja ladattavien hybridien yleistymistä kannustimilla tai verohelpotuksilla. Asiasta on kuitenkin tehty selvityksiä (mm. Sähköajoneuvot Suomessa – työryhmämietintö 2010) ja mahdollista kannustimista päätetään myöhemmin. Ehdotettuja toimia ovat muutokset verotuksessa ja liikenteenohjaukselliset keinot sähköautoja suosiviksi. Verotuksessa on ehdotettu muutettavaksi seuraavia kohtia: autoveron minimiveroon oikeuttavan päästörajan lasku 60 grammasta/kilometri 0 grammaan/kilometri, polttoaineveron nosto ja sähköautojen vapautus käyttövoimaverosta kokonaan tai määrääjäksi. Liikenteenohjauksellisista keinoista on ehdotettu lupaa ajaa bussikaistoilla sekä uusia parkkipaikkoja, jossa on latauspisteitä sähköautoille. (Biomeri 2009, 75–80.)

Suomessa panostuksia sähköautoihin vasta pohditaan, mutta muualla maailmassa on jo tehty päätöksiä sähköautoja tukevaan suuntaan. Yhdysvalloissa kiinnostus sähköautoihin ja ladattaviin hybrideihin on kasvanut presidentti Barack Obaman valtaan astumisen jälkeen. Obaman johdolla Yhdysvalloissa on ryhdytty kiinnittämään huomiota autoilun hiilidioksidipäästöihin. Sähköautojen ja ladattavien hybridien yleistyminen on keino hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. Tavoitteeksi on asetettu, että vuoteen 2015 mennessä yhdysvaltalaisilla teillä ajaa miljoona ladattavaa hybridiä. Valtio myös tukee rahallisesti edistyksellisten ajoneuvojen

hankintaa. Sähköautojen kehitykseen on annettu valtion budjetista rahaa 400 miljoonaa dollaria. (The White House 2009.)

Yhdysvaltojen lisäksi myös Euroopassa on toimittu, jotta sähköautot yleistyisivät. Norjassa sähköautoja on ollut käytössä jo pitkään. Maassa lähes kaikki sähkö tuotetaan vesi- tai tuulivoimalla, joten siirtyminen sähköautoihin olisi luonteva ratkaisu. Näin päästäisiin eroon fossiilisten polttoaineiden käytöstä ja autoilun aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä. Norjassa autojen verotus on yhtä korkea kuin Suomessa, mutta sähköautot on vapautettu hankintaverosta sekä vuosittain maksettavista veroista. Myös muita kannustimia on tarjolla. Sähköautoilla saa ajaa busseille tarkoitettuja kaistoja. Pysäköinti on ilmaista, samoin maantielautojen käyttö. Sähköautoilijan ei myöskään tarvitse maksaa tietulleja. Norjassa valtio tuki vuonna 2009 kuudella miljoonalla julkisten latauspisteiden rakentamista. (Biomeri 2009, 23.)

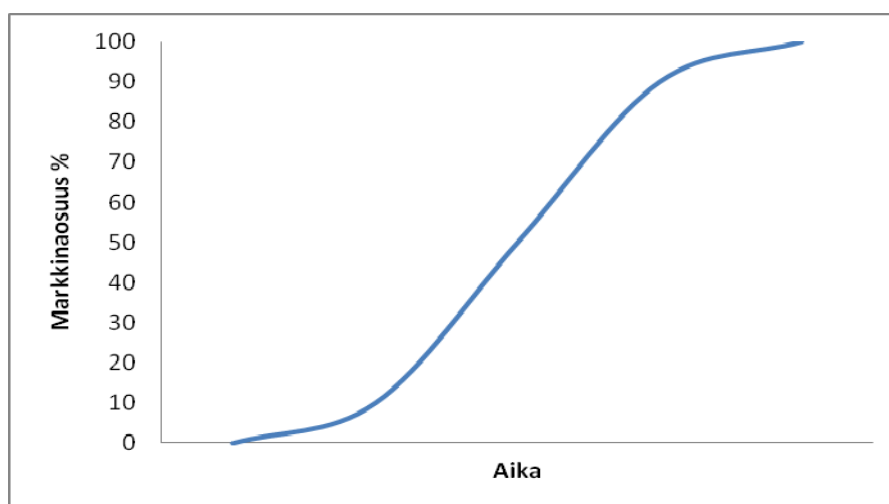
Norjan lisäksi myös muualla Euroopassa on pyritty tukemaan sähköautojen yleistymistä. Tanskassa sähköautot ovat Norjan tapaan vapautettu veroista. Ruotsissa sähköautojen verokohtelu ei ole aivan Norjan ja Tanskan tasolla. Ruotsissa sähköautojen hankintaa tuetaan 10 000 ruotsin kruunun avustuksella. Muista Euroopan maista Sveitsi ja Ranska ovat sähköautoilun kärkimaita ja molemmissa valtion tukee sähköautojen yleistymistä. Sveitsissä on arvioitu, että jopa puolet vuonna 2020 myydyistä uusista autoista olisi joko sähköautoja tai ladattavia hybridejä. (Biomeri 2009, 23–26.)

2.4 Sähköautojen ja ladattavien hybridien leviämisenusteet

Sähköautojen ja ladattavien hybridien tulevaisuudesta ja laajamittaisesta leviämisestä on esitetty erilaisia arviota ja laskelmia vuosikymmenien ajan. Ennusteissa yhteistä on ollut se, että lähes poikkeuksetta sähköautojen tulevaisuus on näyttänyt hyvältä (mm. Sherman 1980; Kurani ym. 1996b; Balducci 2008). Esittelen ensin yhdysvaltalaisia leviämisenusteita ja lopuksi yhden suomalaisen ennusteen. Suomalaisen ennusteen on tuottanut Biomeri Oy työ- ja elinkeinoministeriön

toimeksiannosta. Ennusteen lisäksi Biomeri Oy:n Sähköajoneuvot Suomessa -selvityksessä tuodaan esiin sähköautoilun nykytilaa Suomessa ja maailmalla. Vanhemmat yhdysvaltalaiset ennusteet kuvaava sitä, miten sähköautojen on odotettu yleistyvän. 1980- ja 1990-luvuilla tehdyt ennusteet kuvaavat sähköautojen mahdollista leviämistä ja 2000-luvulla tehdyt keskittyvät pääasiassa ladattaviin hybrideihin.

Uusien teknologioiden leviämistä voidaan yleensä kuvata s-käyrällä (kuvio 1). Markkinaosuuden kasvu 0 prosentista noin 10 prosenttiin on hidasta. Kuluttajat ja muut sidosryhmät ovat epäileväisiä uutta tuotetta kohtaan. Uusille ideoille ei välttämättä löydy rahoitusta. 10 prosentin markkinaosuuden jälkeen kasvu yleensä kiihtyy. Kuluttajat ja muut sidosryhmät oppivat tuntemaan tuotteen ja se saturoituu markkinoille. 90 prosentin markkinaosuuden saavuttaminen kestää suurin piirtein yhtä kauan kuin markkinaosuuden kasvu nolasta 10 prosenttiin. (Hollinshead, Eastman & Etsell 2005, 11–12.) Hollinsheadin ym. (2005, 11–12) mukaan polttomoottorilla toimivilla takseilla kesti 14–18 vuotta saavuttaa 10 prosentin markkinaosuus hevosvetoisilta takseilta, mutta markkinaosuuden kasvu 10 prosentista 90 prosenttiin kesti ainoastaan 12 vuotta. Sama ilmiö tulee todennäköisesti tapahtumaan myös sähköautojen ja ladattavien hybridien kohdalla. Esiteltävät leviämisenennusteet tukevat tätä väitettä.



Kuvio 1. S-käyrä

S-käyrän mukaista leviämistä tukee myös naapuriefekti (neighbor effect). Tämän teorian mukaan kuluttajien käyttäytyminen muuttuu ajassa. Vaatimukset uusille tuotteille muuttuvat uutuustuotteen markkinaosuuden kasvaessa. Tuote tulee tunnetummaksi ja usein ennakkoluuloiset alkukäsitykset häviävät ja tuotetta vertaillaan muihin vastaaviin tuotteisiin. (Mau, Eyzaguirre, Jaccard, Collins-Dodd & Tiedemann 2008; Axsen, Mountain & Jaccard 2009.)

Ennusteet Yhdysvalloissa

Ensimmäinen esiteltävistä leviämisenennusteista on vuodelta 1980 ja perustuu Yhdysvalloissa koko maan kattaneeseen liikkumista koskevaan survey-tutkimukseen. Tutkimuksessa selvitettiin yhdysvaltalaisen liikkumistottumuksia autoilla ja myös autojen lukumäärää kotitalouksissa. Survey-tutkimuksessa havaittiin, että tuolloin yhdysvaltalaiset liikkuvat autoillaan keskimäärin 48 kilometriä päivässä. Tämän löydöksen pohjalta arvioitiin, että sähköautot voisivat palvella 95 prosenttia yhdysvaltalaisista kotitalouksista, ainakin toisena autonä. Potentiaalisesti markkinaosuudeksi arveltiin noin kolmasosa Yhdysvaltojen automarkkinoista. (Sherman 1980, 209.) Tämä oli tietysti erittäin optimistinen arvio ja tutkimuksessa todetaankin, että tämä on ainoastaan arvio siitä, mikä voisi olla sähköautojen maksimaalinen markkinaosuus. Sherman (1980, 225) toteaa, että kuluttajien vaatimukset sähköautojen suhteen ovat vielä epäselviä.

1990-luvulla kolmikko Kurani, Sperling ja Turrentine tekivät useita tutkimuksia sähköautoista. He pyrkivät selvittämään kuluttajien asenteita ja sitä kuinka nopeasti kuluttajat olisivat valmiita hyväksymään ja hankkimaan sähköautoja. 1990-luvulla heidän tutkimuksensa keskittyi ainoastaan sähköautoihin. Vuonna 1996 Kurani ym. (1996a ja b) julkaisivat kaksi tutkimusta, joissa molemmissa he arvioivat sähköautojen markkinaosuutta. Molemmissa tutkimuksissa sähköautojen markkinaosuudeksi arvioitiin 7–18 prosenttia pienten autojen segmentissä. He arvioivat, että tuo määrä olisi mahdollista myydä yhdysvaltalaisille kotitalouksille toiseksi tai kolmansiksi autoiksi.

Uusimmissa leviämisenusteissa päähuomio on kiinnitetty ladattaviin hybrideihin. Tämä johtuu siitä, että ladattavaa hybridiä pidetään tällä hetkellä todennäköisempänä vaihtoehtona siirryttäessä kohti ympäristöystävällisempää autoilua. Balducci (2008) muotoilee ennusteessaan kolme eri skenaariota ladattavien hybridien leviämiseksi (taulukko 1). Ensimmäinen skenaario on hitaan kasvun skenaario (skenaario 1). Tässä skenaariossa ladattavien hybridien tekniikka kehittyy tavallisten hybridien pohjalta ja niiden rinnalla. Toinen skenaario on keskinopean kasvun skenaario (skenaario 2). Tämä skenaario edellyttää, että Yhdysvaltojen hallituksen tuotekehitystavoitteet ladattavien hybridien osalta saavutetaan. Asetettuja tavoitteita ovat: ladattava hybridi on 4000 dollaria kalliimpi kuin samankokoinen hybridi, sähköllä on pystyttävä ajamaan vähintään 64 kilometriä², polttomoottorilla ajettaessa bensiinin kulutus saa olla maksimissaan 4,55 litraa 161 kilometrillä, akkujen tulee saavuttaa vaadittavat turvallisuus standardit ja verotuksen ja sääntöjen tulee olla ladattavia hybrideitä suosivia. Kolmas skenaario on nopean leviämisen skenaario (skenaario 3). Tämä skenaario edellyttää, että kaikki edellä mainitut seikat toteutuvat ja kuluttajat kohdistavat valtavan kysynnän ladattaviin hybrideihin. (mt., 6-7.)

Taulukko 1. Ladattavien hybridien markkinaosuusennuste Yhdysvalloissa

Vuosi	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3
2013	0,1 %	1,0 %	2,8 %
2023	9,7 %	9,9 %	26,9 %
2035	11,9 %	27,8 %	68,4 %
2045	11,9 %	29,8 %	72,7 %
Kokonaismarkkinaosuus	11,9 %	30,0 %	73,0 %

Lähde: Balducci 2008, 10

Leviämisessä on skenaarioiden välillä huomattavia eroja. Ennusteet alkavat vasta vuodesta 2013, koska Balduccin (2008, 9) mukaan ensimmäisiä massatuotannolla tuotettuja ladattavia hybrideitä odotetaan Yhdysvaltojen markkinoille vuonna 2013. Tätä ennen ladattavia hybridejä on todennäköisesti saatavissa, mutta ei suuressa

² Alkuperäisessä tutkimuksessa mittayksiköt olivat maileja ja gallonia. Yksiköt on muutettu kilometreiksi ja litroiksi suhteilla, 1 maili = 1,61 kilometriä ja 1 gallona = 4,55 litraa

mittakaavassa. Näin ollen skenaarioiden toteutumista voidaan seurata vasta vuodesta 2013 eteenpäin. Kaikissa skenaariossa suurimmat harppaukset otetaan vuoden 2013 ja 2023 jälkeen. Tässä vaiheessa kasvun oletetaan olevan voimakkainta ja tämän jälkeen ladattavien hybridien leviämisen odotetaan tasaantuvan. Mahdollisesti tässä vaiheessa sähköautot ovat jo tekniikaltaan niin kilpailukykyisiä, että ne syrjäyttävät ladattavat hybridit.

New Yorkin kaupungissa toteutetussa sähköautoja ja ladattavia hybrideitä koskevassa tutkimuksessa ennustettiin, että vuoteen 2015 mennessä New Yorkin kaduilla on noin 50 000 sähköautoa tai ladattavaa hybridiä. Tämä on 2,5 prosenttia New Yorkin autokannasta. Uusien autojen kysynnästä tämä määrä on 14–16 prosenttia ja ennusteen mukaan näistä noin 9 prosenttia on ladattavia hybridejä ja loput kaupunkikäyttöön tarkoitettuja sähköautoja. Tutkimuksen mukaan näihin lukuihin päästään, jos ladattavia hybrideitä ja sähköautoja on tarjolla riittävästi. Tutkimuksessa oletettiin myös, että 80 prosenttia new yorkilaisista on tietoisia ladattavista hybrideistä ja sähköautoista sekä niiden tarjoamista eduista ja rajoitteista. Ladattavien hybridien ja sähköautojen hintojen odotettiin myös laskevan vuoteen 2015 mennessä ja kuluttajien odotettiin käyttävän valtion tarjoama 7500 dollarin tuki uuden sähkökäyttöisen auton hankintaan. Jos nämä ehdot jäivät täyttymättä, esimerkiksi autojen saatavuuden suhteen niin ennuste oli alhaisempi, mutta tässäkin tapauksessa ennustettu markkinaosuus oli 5–15 prosenttia. (McKinsey 2010, 11.)

Ennusteet Suomessa

Suomessa sähköautojen ja ladattavien hybridien leviämistä koskevia ennusteita ei ole tehty yhtä paljoa kuin Yhdysvalloissa, eikä niitä löydy yhtä pitkältä aikaväliltä. Biomeri Oy on kuitenkin tuottanut raportin Työ- ja elinkeinoministeriön tilauksesta, jossa on arvioitu sähköautojen ja ladattavien hybridien leviämistä Suomessa. Sähköajoneuvot Suomessa selvityksessä esitetään kolme eri vaihtoehtoa leviämiselle: perusskenaario, nopeutettu skenaario ja hidastettu skenaario (taulukko 2). Raportissa oletetaan, että autoilun sähköistyminen lähtee liikkeelle ladattavien hybridien yleistymisellä. Polttomoottoriauton kaltainen ladattava hybridi on kuluttajille

helpompi omaksua kuin sähköauto. Sähköautojen yleistyminen seuraa ladattavien hybridien yleistymistä tietyllä aikavälillä. Akkuteknologian saavuttaessa riittävän tason sähköautot valtaavat markkinaosuutta ladattavilta hybrideiltä, koska ne ovat selkeästi huoltovapaampia kuin polttomoottoreilla varustetut ladattavat hybridit. (Biomeri Oy 2009.)

Biomeri Oy:n ennusteen lähtötilanne on se, että Suomessa ei juuri ole käytössä sähköautoja tai ladattavia hybrideitä. Esitettävät leviämiskenaariot perustuvat kustannusanalyysiin, joissa on verrattu sähköautojen ja ladattavien hybridien hankintahintaa ja käyttökustannuksia polttomoottoriautojen vastaaviin kustannuksiin koko auton käyttöajalta. Ladattavan hybridin hintana on käytetty Chevrolet Voltin tulevaa hintaa, joka on alustavien tietojen mukaan 13 000 euroa kalliimpi kuin samankokoisen polttomoottoriauton hankintahinta. Tällä hankintahintojen erolla ladattava hybridi ei ole taloudellisesti kannattava hankinta kenellekään. Jos hintaero pienenee esimerkiksi 6000 euroon, niin tilanne muuttuu merkittävästi. 6000 euron hintaerolla ladattava hybridi muuttuu kannattavaksi hankinnaksi noin puolelle autoilijoista.

Taulukko 2. Skenaarioiden leviämisenennusteet

	Vuosi	Osuus uusista autoista		Kumulatiivinen myyntimäärä KPL		Osuus henkilöautojen liikennesuoritteesta %	
		Ladattava hybridi	Sähköauto	Ladattava hybridi	Sähköauto	Ladattava hybridi	Sähköauto
Perus skenaario	2020	10 %	3 %	66 000	13 000	3 %	0,6 %
	2030	50 %	20 %	480 000	160 000	19 %	7 %
Nopea skenaario	2020	40 %	6 %	190 000	26 000	8 %	1 %
	2030	60 %	40 %	960 000	450 000	38 %	19 %
Hidas	2020	5 %	2 %	38 000	12 000	2 %	0,5 %

skenaario	2030	20 %	10 %	207 000	92 000	8 %	4 %
------------------	------	------	------	---------	--------	-----	-----

Lähde: Biomeri Oy 2009, 63

Ladattavien hybridien hintoihin vaikuttavat monet tekijät, joita tässä ei ole pystytty huomiomaan, kuten mahdolliset verohelpotukset ja kannustimet. Myös öljyn hinnan mahdollinen nousu muuttaa tilannetta ladattavalle hybridille suotuisammaksi. (Biomeri Oy 2009, 62–67.)

Perusskenaariossa (taulukko 2) oletetaan, että ladattavat hybridit tulevat markkinoille vuoden 2010 aikana ja niiden hinta asettuu noin 6000 euroa kalliimmaksi kuin polttomoottoriauton. Tällä hinnalla ladattava hybridi on taloudellisesti kannattava puolelle autoilijoista. Hinnan lisäksi yleistymiseen vaikuttaa myös monet muut tekijät. Ympäristöarvot todennäköisesti nopeuttavat muutosta, mutta epäluuloinen suhtautuminen uuteen tekniikkaan saattaa jarruttaa laajempaa leviämistä. Edellä mainittujen tekijöiden takia yleistyminen on alussa hitaampaa, mutta kiihtyy vuoteen 2030 mennessä, koska ladattavien hybridien tekniikka on tullut tutuksi kuluttajille. Tekniikan kehitystä on kuitenkin vaikea ennustaa ja sähköautotutkimukseen ja kehitykseen panostetut resurssit nopeuttavat sähköautojen leviämistä. Myös ladattavien hybridien yleistyminen nopeuttaa sähköautojen leviämistä. Tässä skenaariossa sähköautojen odotetaan seuraavan ladattavia hybridejä viiden vuoden viiveellä. (Biomeri Oy 2009, 64–66.) Perusskenaariossa ladattavien hybridien ja sähköautojen yhteenlaskettu osuus henkilöautojen liikennesuoritteista vuonna 2020 on 3,6 prosenttia ja vuonna 2030 vastaavasti 26 prosenttia. Liikennesuorite tarkoittaa jollakin ajoneuvoryhmällä vuodessa ajettua kilometrimäärää (Tilastokeskus 2010). Eli tämän skenaarion mukaan vuonna 2030, joka neljäs kilometri henkilöautolla ajetaan sähkökäyttöisellä autolla.

Nopean muutoksen skenaariossa (taulukko 2) oletetaan, että ensimmäiset ladattavat hybridit tulevat markkinoille vuonna 2010. Tämän jälkeen ladattavia hybrideitä on saatavissa ja useammilta merkeiltä. Tekniikassa ei esiinny suuria vikoja tai heikkouksia ja kuluttajat omaksuvat tekniikan nopeasti. Tämä skenario vaati myös toteutuakseen verotuksellista ohjausta tai mahdollisia tukia ladattavien hybridien

hankintaan. Ladattavien hybridien kohdalla oletetaan, että kasvu on vuoteen 2020 asti voimakasta ja markkinaosuus kasvaa 40 prosenttiin. Tämän jälkeen kasvu hieman rauhoittuu ja vuonna 2030 markkinaosuus on 60 prosenttia. Henkilöautojen liikennesuoritteesta nopeanskenaarion mukaan vuonna 2030 ajetaan 57 prosenttia ladattavilla hybrideillä tai sähköautolla. (Biomeri Oy 2009, 66–68.)

Hitaan muutoksen skenaariossa (taulukko 2) oletetaan, että ladattavat hybridit ja sähköautot eivät yleisty nopeasti. Tähän mahdolliseksi syiksi nähdään autojen saatavuusongelmat ja korkeat hinnat. Tässä skenaariossa oletetaan, että valtio ei tue ladattavien hybridien tai sähköautojen hankintaa. (Biomeri Oy 2009, 68.)

Edellä esitettyjen leviämiskenaarioiden perusteella voidaan todeta, että sähköinen autoilu tulee todennäköisesti yleistymään ladattavien hybridien kautta. Ladattavien hybridien kautta sähköinen autoilu tulee tutuksi kuluttajille ja edesauttaa sähköautojen leviämistä. Perinteisellä polttomoottorilla varustettu ladattava hybridi on kuluttajille helpompi omaksua kuin täysin sähköllä toimiva auto. Ladattavien hybridien yleistyttyä autoteollisuus todennäköisesti panostaa enemmän resursseja sähköiseen autoiluun. Tämän johdosta myös sähköautojen kriittiset ominaisuudet, kuten toimintasäde ja latausaika, todennäköisesti kehittyvät.

3 Kuluttajien sähköiseen autoiluun liittyvät odotukset

Tässä pääluvussa käyn läpi aikaisempien tutkimusten tuloksia siitä, mitä kuluttajat sähköautoilta odottavat ja vaativat. Kappaleen lopussa esiteltävät hypoteesit on laadittu aikaisempien tutkimusten perusteella ja ne koskevat suomalaisia kuluttajia.

Sähköautojen laajamittainen yleistyminen vaati parannuksia akkutekniikkaan ja latausmahdollisuuksiin (Bunch, Bradley, Golob, Kitamura & Occhuzzo 1993, 238). On havaittu, että sähköautojen tekniset ominaisuudet kuten toimintasäde ja latausaika ovat kuluttajille tärkeitä. Kuluttajat eivät ole valmiita luopumaan polttomoottoriauton toimintasäteestä ja tankkausmahdollisuuksista ympäristöystävällisyyden vuoksi. (Ewing & Sarigöllü 2000, 117). Esimerkiksi Suomessa myynnissä olevan Valmet Automotiven Think-city sähköauton toimintasäde on 160 kilometriä ja akkujen täyteen lataamiseen kuluu aikaa kahdeksan tuntia. Muutenkin teknisiltä ominaisuuksiltaan Think-city on selkeästi vastaavan kokoista bensiinimoottorilla toimivaa autoa heikompi. (Valmet Automotive 2010.)

Tällä hetkellä myynnissä olevien sähköautojen hinta on selkeästi korkeampi kuin vastaavien bensiinikäyttöisten. Think-city maksaa perusvarusteilla hieman yli 35 000 euroa ja Peugeotin Ion hieman yli 40 000 euroa. Myös autojen ulkonäkö ja pieni koko koetaan usein sähköautojen leviämistä rajoittavina tekijöinä. Ehdoton positiivinen puoli sähköautoissa on niiden ympäristöystävällisyys ja alhaiset käyttökustannukset.

3.1 Toimintasäde odotukset ja päivittäinen ajomatka

Toimintasädeellä tarkoitetaan sitä matkaa, jonka sähköautolla tai ladattavalla hybridillä voi ajaa yhdellä latauksella. Ladattavan hybridin kohdalla matkaa voi jatkaa akkujen tyhjentymisen jälkeen polttomoottorin avulla. Sähköautojen toimintasädettä on yleisesti pidetty sähköautojen leviämisen kannalta merkittävimpänä esteenä (mm. Bunch ym. 1993; Ewing & Sarigöllü 2000). Ewing ja Sarigöllü (2000, 117) havaitsivat tutkimuksessaan, että kuluttajat pitävät sähköautoja

ympäristöystävällisinä, mutta eivät ole valmiita niitä hankkimaan, koska niiden toimintasäde on liian lyhyt. Tällä hetkellä markkinoilla olevien sähköautojen toimintasäde on noin 150 kilometriä. Markkinoille lähiaikoina tulevien ladattavien hybridien toimintasäde pelkällä sähköllä vaihtelee 20 kilometristä 65 kilometriin (Chevrolet 2010;Toyota 2010.)

Useissa tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että rajoitettu toimintasäde ei olisi este tietyille joukolle kuluttajia (Kurani ym. 1996b, 153; Axsen, Kurani & Burke 2010c, 173). Tutkimuksissa on tarkasteltu kuluttajien ajotottumuksia sekä asetettu kuluttajat hypoteettiseen auton valintatilanteisiin.

Yhdysvalloissa tehdyn tutkimuksen mukaan 95 prosenttia päivittäisistä ajoista on alle 161 kilometriä³ ja 70 prosenttia alle 73 kilometriä (Gonder ym. 2007, 5). Gonderin ym. (2007) tutkimus toteutettiin GPS seurannan avulla. Tutkimukseen osallistuneiden autoihin asennettiin GPS paikantimet ja näiden avulla saatiin tietoa kuluttajien ajotottumuksista. Suomessa vuonna 2004–2005 toteutetun henkilöliikennetutkimuksen mukaan 98,6 prosenttia kaikista Suomessa henkilöautoilla ajetuista matkoista oli alle 150 kilometriä. Alle 20 kilometrin matkoja oli 80,3 prosenttia kaikista matkoista. Pääkaupunkiseudun keskuskunnissa keskimääräinen matkasuorite henkilöautolla vuorokaudessa oli 16,3 kilometriä ja kehyskunnissa 25,9 kilometriä. (Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2004–2005.) Näiden tutkimusten pohjalta voidaan todeta, että nykyisten sähköautojen ja ladattavien hybridien toimintasäteet riittäisivät tilastojen valossa suurimmalle osalle autoilijoista.

Kuluttajien vaatimuksia sähköautojen toimintasäteelle ovat tutkineet myös Kurani ym. (1996a). Heidän mukaan sähköautojen toimintasäteille on asetettu liian kunnianhimoiset tavoitteet. Suurimmalle osalle kuluttajista riittäisi lyhyempikin toimintasäde, kuten Gonderin ym. (2007) tutkimuksen perusteella voidaan todeta. Kurani ym. (1996a) havaitsivat, että kahden tai useamman auton kotitalouksissa autojen käyttötarkoitukset ja ajomatkat eroavat toisistaan. Useimmissa tapauksissa toinen auto on kooltaan suurempi ja sillä ajetaan pidemmät matkat. Vastaavasti

³ Alkuperäisessä tutkimuksessa etäisyydet olivat maileina. Mailit on muutettu kilometreiksi suhteella 1 maili = 1,61 kilometriä

toinen auto on pienempi ja sillä yhdellä kerralla ajettavat ajomatkat ovat selkeästi lyhempiä. Tällaisia kahden tai useamman auton kotitalouksia he kutsuivat hybridikotitalouksiksi (hybrid household). Termin suora suomennus ei kuvaa näitä kotitalouksia riittävän hyvin ja sekoittuu helposti automalleihin, joten jatkossa kutsun kahden tai useamman auton kotitalouksia kahden auton kotitalouksiksi.

Tutkimuksessaan Kurani ym. (1996a) tutkivat kuinka halukkaita kahden auton kotitaloudet olisivat hankkimaan sähköautoja kotitalouksiensa toiseksi autoiksi. Heidän tuloksensa olivat myönteisiä. 38 prosenttia kotitalouksista ilmoitti valitsevansa seuraavaksi autokseen sähköauton. Positiivista tulosta selitettiin sähköauton muilla ominaisuuksilla, kuten kotilatauksella. Tutkimuksessa osanottajille ilmoitettiin sähköauton toimintasäteeksi 129–193 kilometriä⁴ ja huippunopeudeksi 128 kilometriä tunnissa. Kuluttajille ilmoitettu hinta oli noin 2000 euroa kalliimpi kuin samankokoisen bensiiniauton hinta. (mt., 131–139.)

Edellä mainittu tutkimus (Kurani ym. 1996a) on julkaistu viisitoista vuotta sitten. Jo silloin he näkivät sähköautoille myönteisen tulevaisuuden. Tutkimuksen mukaan on mahdollista, että sähköautot saavuttavat 17 prosentin markkinaosuuden pienten autojen markkinoista Kaliforniassa. Kuitenkaan tähän päivään mennessä sähköautot eivät ole yleistyneet heidän ennustamaa vauhtia. Tutkimusta voidaankin pitää hieman turhan optimistisena. Myös vastaajille ilmoitettu hintaero on ainakin Suomen tapauksessa liian pieni. Tosin he itsekin toteavat, että uuden teknologian leviämistä on erittäin vaikeaa ja jopa mahdotonta ennustaa (mt., 148).

Kuranin ym. (1996a) kanssa samansuuntaisia johtopäätöksiä on tehnyt Sherman (1980), tosin kuusitoista vuotta aiemmin. Shermanin tutkimus perustuu vuonna 1978 Yhdysvalloissa tehtyyn liikkumista koskevaan survey-tutkimukseen. Shermanin (1980, 210) mukaan tuolloin keskimäärin autolla liikuttiin 48 kilometriä päivässä eli jo tuolloin markkinoilla olleet sähköautot olisivat voineet korvata osan bensiinikäyttöisistä autoista. Sherman havaitsi myös saman seikan kahden tai useamaan auton talouksista kuin Kurani ym. (1996a).

⁴ Alkuperäisessä tutkimuksessa etäisyydet olivat maileina. Mailit on muutettu kilometreiksi suhteella 1 maili = 1,61 kilometriä

Ladattavien hybridien kohdalla toimintasäde ei ole yhtä kriittinen ominaisuus kuin sähköautoissa. On kuitenkin havaittu, että ladattavilla hybrideillä ajavat kuluttajat arvostavat autossaan juuri mahdollisuutta ajaa lyhyet matkat ainoastaan sähköllä. Kuluttajien mukaan ideaali toimintasäde pelkällä sähköllä ladattaville hybrideille olisi 30–65 kilometriä. Alle 30 kilometriä sähköllä kulkevia ladattavia hybrideitä pidettiin lähinnä vitsinä. (Kurani ym. 2007, 9–10.) Tutkimuksen perusteella muutaman vuoden sisällä myyntiin tuleva ladattava hybridi Chevrolet Volt vastaa kuluttajien odotuksia noin 65 kilometrin sähkötoimintasäteellään.

3.2 Latausmahdollisuudet kotona ja tienpäällä

Sähköautoja ja ladattavia hybridejä on mahdollista ladata lähes kaikista pistorasioista. Suomessa lähes joka talon pihalta löytyvät lämmityspistorasiat käyvät hyvin pienin muutoksin lataukseen. Kehitteillä on myös korkeampijännitteisiä latausmenetelmiä, joilla olisi mahdollista ladata akut nopeammin. Tällä hetkellä Suomessa myynnissä olevan Think-City sähköauton normaalilatausaika on noin kahdeksan tuntia (Valmet Automotive 2010). Ladattavien hybridien latausaika on huomattavasti lyhempi kuin sähköautojen. Toyotan ladattavan hybridin Priuksen lataa täyteen 90 minuutissa ja Chevroletin Voltin 2,5 tunnissa (Chevrolet 2010; Toyota 2010).

Sähköautojen ja ladattavien hybridien latausmahdollisuudet nähdään yhtä aikaa mahdollisuutena sekä uhkana sähköautojen yleistymiselle. Yleinen mielipide on se, että täysin sähköllä toimivat autot eivät yleisty ennen kuin latauspisteitä on riittävästi ja latauksen voi suorittaa samassa ajassa kuin perinteisen tankkauksen (mm. Ewing & Sarigöllü 2000, 117). Suomessa julkisia latauspisteitä on alle kaksikymmentä. Ensimmäinen avattiin Helsingin Kamppiin 16.12.2009 Helsingin Energian toimesta (Helsingin Energia 2010). Tulevaisuuden tavoitteena on kuitenkin kehittää nopeampia latausmenetelmiä, jolla latausaika saataisiin pieneneväksi jopa 10 minuuttiin.

Sähköautojen lataaminen kotona tulee todennäköisesti olemaan yleisin latausmuoto (Axsen & Kurani 2010a, 216). Axsenin ja Kuranin tutkimuksen mukaan 52 prosentilla kuluttajista on latausmahdollisuus päivittäisen ajoreittinsä varrella. 45 prosentilla tämä mahdollisuus on kotona. Työpaikoilla latausmahdollisuus on ainoastaan 4,5 prosenttia vastaajista ja 9 prosentilla on latausmahdollisuus jostain muualta kuin kotona tai työpaikalla. Tutkimus on toteutettu Kaliforniassa ja sitä ei voida täysin yleistää Suomeen. Suomessa mahdollisuudet kotilataukseen ovat hyvät, koska autojen lämmitykseen tarkoitettut pistorasiat ovat yleisiä. Lämmityspistorasiat eivät ole yhtä yleisiä Kaliforniassa. Näistä pistorasioista sähköauton lataaminen onnistuu samalla tavalla kuin auton lämmitys. Lämmityspistorasioita on Suomessa lähes kaikissa rivitaloissa ja omakotitaloissa, myös useimpien kerrostalojen pihalla on muutamia lämmityspistorasioita.

Yhdysvalloissa latauspisteiden lisäämiseksi on ehdotettu erillisiä parkkialueita sähköautoille ja ladattaville hybrideille. Näille alueille kuluttajat voisivat ajaa autonsa ja laittaa ne lataukseen työpäivän ajaksi. Energian lähteenä näillä alueilla olisi joko tuuli tai aurinkoenergia. (Birnie 2009, 539.) Suomessa vastaava idea voisi toimia siten, että sähköautojen latauspisteitä rakennettaisiin juna-asemille YTV:n liityntäparkkialueille. Näille alueille kuluttajat voisivat jättää sähköautonsa ladattaviksi ja jatkaisivat matkaansa keskustaan junalla.

Kuranin ym. (1996a, 141) mukaan kotilataus on kuluttajien mielestä yksi sähköautojen tärkeimpiä ominaisuuksia. Heidän mukaansa kuluttajat ovat jopa valmiita tinkimään toimintasäteestä, jos auton voi ladata kotona. Tätä voidaan selittää sillä, että kotona ladattava auto on aina lähettäessä täydessä toimintavalmiudessa ja näin välttyään perinteisen tankkaamisen viemältä ajalta ja vaivalta.

Ladattavia hybrideitä koskevassa tutkimuksessaan Kurani ym. (2007, 17–18) havaitsivat, että suurin osa käyttäjistä latsi autojaan aina kun siihen oli mahdollisuus. Yleisimmät latauspaikat olivat koti sekä työpaikka. Muutama tutkimukseen osallistunut kuluttaja raportoi ladanneensa autoaan ystävänsä luona ja hotellin pihalla, mutta heidän mielestään latausmahdollisuuden kysyminen

esimerkiksi hotellin vastaanotosta sai yleensä epäilevän vastaanoton. Samassa tutkimuksessa kuluttajat kokivat lataamisen hankalaksi silloin kun autolla liikuttiin paljon pieniä matkoja ja auto pysäköitiin lyhyeksi ajaksi yleisille parkkipaikoille tai tien vierustoille. Kuluttajat, joilla ei ole mahdollisuutta kotilataukseen kokivat ainoastaan sähköllä ajamisen hankalaksi. (mt., 17–18.) Ratkaisu näihin ongelmiin olisi yleisten latauspisteiden yleistyminen. Tämä tietysti vaatisi nopeampaa latausta, koska harvalla kuluttajalla on aikaa odotella auton latautumista muutamaa tuntia kesken työpäivän.

Samassa tutkimuksessa (Kuranin ym. 2007, 21) kuitenkin havaittiin, että ladattavilla hybrideillä ajavat kuluttajat eivät odota nopeampaa latausta. Suurin osa tutkimukseen osallistuneista oli tyytyväisiä nykyiseen latausnopeuteen. Tämä oli mielestäni melko yllättävä tulos. Tulosta voidaan selittää sillä, että tutkimukseen osallistui ainoastaan ladattavien hybridautojen kuljettajia. Ladattavalla hybridillä on mahdollista jatkaa matkaa perinteisen polttomoottorin avulla kun akut ovat tyhjt. Myös ladattavien hybridien nykyiset latausajat ovat selkeästi lyhyempiä kuin sähköautoilla.

3.3 Hinnan ja muiden kannustimien vaikutus ostohalukkuuteen

Hinta vaikuttaa kuluttajan ostopäätökseen. Sähköauton nykyinen hinta noin 30 000–50 000 euroa, on kallis verrattuna samankokoiseen polttomoottoriautoon⁵. Maailmalla on tehty tutkimusta siitä, mikä saisi kuluttajat ostamaan vähemmän saastuttavia autoja, esimerkiksi sähköautoja (mm. Potoglou & Kanaroglou 2007). On myös tutkittu vähemmän saastuttavien autojen symbolisia merkityksiä ja hinnan vaikutusta ostopäätökseen (mm. Heffner ym. 2007).

Potoglou ja Kanaroglou (2007, 273) tutkivat sitä, kuinka paljon kuluttajat ovat valmiita maksamaan vähemmän saastuttavista autoista. Lisäksi he tutkivat sitä, kuinka paljon ollaan valmiita maksamaan enemmän, jos käyttö- tai polttoainekustannukset laskevat tietyn määrän. Samassa tutkimuksessa he selvittivät myös, vaikuttavatko mahdolliset kannustimet vähemmän saastuttavien autojen hankintaan. Tutkimuksessa selvisi, että kanadalaiset kuluttajat ovat valmiita

⁵ Toyota Corollan hinta on noin 22 000 euroa.

maksamaan 370–880 euroa⁶ enemmän autosta, jos he säästävät käyttökustannuksissa 74 euroa vuodessa. Seuraavaksi Potoglou ja Kanaroglou tutkivat säästöjä polttoainekustannuksissa. 740 euron säästöstä vuoden polttoainekustannuksista kanadalaiset olivat valmiita maksamaan 1 628–3 922 euroa enemmän.

Potogloun ja Kanarogloun havainto siitä, että vähemmän polttoainetta kuluttavista autoista kuluttajat ovat valmiita maksamaan enemmän, saa tukea myös uudemmilta tutkimuksilta. Gallagher ja Muehlegger (2008, 14) tutkivat polttoaineen hinnan vaikutusta vähemmän kuluttavien autojen hankintaan. He havaitsivat, että polttoaineen hinnannousu lisää vähemmän kuluttavien autojen kysyntää. Polttoaineen hinnannousu oli merkittävämpi tekijä kuin mahdolliset verohelpotukset.

Verovapaasti ostetusta autosta kanadalaiset olivat valmiita maksamaan 1 480–3 700 euroa enemmän. Vähemmän saastuttavasta autosta kanadalaiset kuluttajat olivat valmiita maksamaan myös 1 480–3 700 euroa enemmän kuin samankokoisesta perinteisestä autosta. Vähemmän saastuttava auto oli tässä tapauksessa sellainen, jonka päästöt olivat ainoastaan 10 prosenttia nykyisten autojen päästöistä. Tutkimuksessa vastaajat oli jaettu kahteen luokkaan tulojen perusteella. Ilmoitetut luvut ovat siis molempien tuloluokkien tulokset. Paremmiin ansaitsevat olivat jokaisessa kohdassa valmiita maksamaan enemmän kuin vähemmän ansaitsevat. (Potoglou & Kanaroglou 2007, 273.) Tutkimuksen tuloksista voidaan päätellä, että suurempituloiset eivät kiinnitä niin paljon huomiota hintaan kuin pienempituloiset. On todennäköistä, että sähköautoja ja ladattavia hybrideitä hankkivat ensiksi hyvätuloiset, joille hinta ei ole tärkein ostoperuste.

Heffner ym. (2007) tutkivat hybridien symbolisia merkityksiä ja selvittivät myös, millä perusteilla kuluttajat hybridejä hankkivat. Tässä tutkimuksessa keskityn sähköautoihin ja ladattaviin hybrideihin, mutta käytän kyseistä tutkimusta lähteenä, koska heidän tutkimuksen tekemisen aikana hybridit olivat uusia vähemmän saastuttavia ekologisia autoja, joita tällä hetkellä edustavat sähköautot ja ladattavat hybridit. Voidaan olettaa, että symboliset merkitykset ja hankkimisen perusteet ovat samanlaisia kuin sähköautojen ja ladattavien hybridien kohdalla.

⁶ Alkuperäisessä tutkimuksessa hinnat olivat Kanadan dollareita. Hinnat on muunnettu euroiksi kurssilla 1 euro = 0,74 Kanadan dollari. (Forex 12.10.2010)

Hybridien aikaisille omaksujille ja ostajille hinta ei ole merkittävin tekijä. Tärkeämpää heille on itsensä ilmaisu auton kautta. Haastatteluissa kävi myös ilmi, että suurin osa haastatelluista ei edes vertaillut hybridien ja tavallisten autojen hintoja, vaan ainoastaan hybridien hintoja keskenään. (Heffner ym. 2007, 400–408.) Myös New Yorkissa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että sähköautojen ja ladattavien hybridien aikaiset omaksujat ovat valmiita maksamaan enemmän sähköautosta tai ladattavasta hybridistä kuin perinteisestä autosta (McKinsey 2010, 10). Symboliset merkitykset tulevat todennäköisesti olemaan tärkeitä myös Suomessa sähköautojen ja ladattavien hybridien leviämisessä. Hankintahinnalla sähköautot ja ladattavat hybridit eivät pysty ainakaan aluksi haastamaan perinteisiä polttomoottoriautoja, vaan mahdollinen etu pitää löytyä jostain muualta. Symboliset merkitykset ja edullisemmat käyttö- ja polttoainekustannukset ovat todennäköisiä kilpailuedun lähteitä.

Lievenin, Mühlmeierin, Henkelin ja Walerrin (2011, 239) mukaan pienten autojen ja kotitalouden toisten autojen kohdalla hinnan vaikutus ostopäätökseen on kaikkein suurin ja toimintasäteen vaikutus pienin. Usein kuitenkin ajatellaan, että sähköauto korvaa kotitalouksien toiset autot, joiden pääasiallinen käyttö on lyhyttä kaupunkiajoa. Lievenin ym. (2011) mukaan tämä on kuitenkin epätodennäköistä, koska juuri pienten autojen segmentissä hinta vaikuttaa ostopäätökseen eniten. He ihmettelevätkin, miksi autoalan yritykset tarjoavat tai tulevat tarjoamaan sähköautoja juuri pienten autojen segmenttiin. Heidän mukaansa suurin markkinapotentiaali sähköautoilla olisi keskikokoisten autojen segmentissä, jossa hinnan vaikutus ostopäätökseen ei ole niin suuri. (mt., 239–242.)

Sähköautoille on kaavailtu monissa maissa erilaisia etuuksia, kuten omia kaistoja tai ilmaista pysäköintiä. Myös mahdollisia verohelpotuksia tai valtion myöntämiä avustuksia on esitetty (Biomeri 2009, 22–26). Potoglou ja Kanaroglou (2007) tutkivat myös näitä kannustimia ja niiden vaikutuksia kanadalaisiin kuluttajiin. He havaitsivat, että sähköautoille tarkoitetut omat kaistat eivät vaikuttaneet kuluttajien päätöksiin, eikä myöskään mahdollisuus ilmaiseen pysäköintiin. Mahdolliset verohelpotukset tutkimuksen mukaan kuitenkin lisäsivät kuluttajien kiinnostusta

vähemmän saastuttaviin autoihin. (mt., 270–273.) Potoglouta ja Kanaroglouta ennen sähköautoille suunnattuja kannustimia ovat tutkineet Ewing ja Sarigöllü vuonna 2000. He myös havaitsivat, että kannustimet eivät yksinään riitä luomaan sähköautoille riittävää kysyntää.

Potogloun ja Kanarogloun tutkimus toteutettiin Kanadassa Hamiltonin metropolialueella, jossa on hieman alle 700 000 asukasta. Kooltaan Hamiltonin metropolialue on hieman pääkaupunkiseutua pienempi, joten tulokset omien kaistojen ja ilmaisen pysäköinnin vaikutuksesta todennäköisesti pätevät myös täällä. Suuremmissa kaupungeissa, jossa ruuhkat ja pysäköintiongelmat ovat merkittävämpiä, tulokset voisivat olla erisuuntaiset.

Taulukko 3: Käytettävyyteen ja hintaan liittyvät hypoteesit

Hypoteesi	Lähteet
<i>H1 Kuluttajat odottavat sähköautoilta pidempää toimintasädettä</i>	Bunch ym. 1993; Ewing & Sarigöllü 2000
<i>H2 Jos kotitaloudessa on kaksi autoa, toisen toimintasäde voisi olla kuluttajien mielestä noin 150 kilometriä</i>	Shermann 1980; Kurani ym. 1996a
<i>H3 Kuluttajat pitävät sähköauton ja ladattavan hybridin lataamista kotona mieluisimpana vaihtoehtona</i>	Kurani ym. 1996a; Axsen & Kurani 2010a
<i>H4 Kuluttajat odottavat julkisilta latauspisteiltä noin 15 minuutin pikalatausta</i>	mukaillen Ewing & Sarigöllü 2000
<i>H5 Julkisten latauspisteiden lisääntyminen lisäisi kuluttajien kiinnostusta sähköautoihin</i>	mukaillen Ewing & Sarigöllü 2000
<i>H6 Kuluttajien mielestä verohelpotukset lisäisivät kiinnostusta sähköiseen autoiluun</i>	Potoglou & Kanaroglou 2007
<i>H7 Kuluttajien mielestä lupa ajaa linja-autokaistaa ja ilmainen pysäköinti eivät lisäisi kiinnostusta sähköiseen autoiluun</i>	Ewing & Sarigöllü 2000; Potoglou & Kanaroglou 2007

4 Aikaiset omaksujaryhmät

Edellisissä kappaleissa olen esitellyt sähköauton ja ladattavan hybridin etuja ja tulevaisuuden näkymiä. Toin esiin myös sen, mitä kuluttajat sähköautoilta ja ladattavilta hybrideiltä aikaisempien tutkimusten perusteella odottavat. Tässä luvussa keskityn sähköautojen ja ladattavien hybridien mahdolliseen leviämiseen. Rogersin innovaatioiden diffuusioteorian (2003 [1962]) ja aikaisempien tutkimusten pohjalta luon hypoteeseja siitä, keitä voisivat olla sähköautojen ja ladattavien hybridien aikaisia omaksujat Suomessa. Olen kiinnostunut aikaisista omaksujista, koska on havaittu, että aikaiset omaksujat ovat innovaation leviämisen kannalta tärkein omaksujaryhmä (Rogers 2003 [1962], 249). Esittelen Rogersin teorian tarkemmin alaluvussa 4.1. Samassa alaluvussa käyn läpi myös Robertsonin (1967) innovaatiotyypit. Alaluvussa 4.2 tuon esiin aikaisten omaksujien demografisia tekijöitä.

Alaluvuissa 4.3 ja 4.4 keskityn aikaisemmissä tutkimuksissa esille nousseisiin kolmeen kuluttajaryhmään, jotka ovat todennäköisesti sähköautojen ja ladattavien hybridien aikaisia omaksujia. Nämä ryhmät ovat ympäristöystävälliset kuluttajat, joita kutsun tässä tutkimuksessa vihreiksi kuluttajiksi, uusimmasta tekniikasta kiinnostuneet kuluttajat ja kahden auton kotitaloudet (Ewing & Sarigöllü 2000, 109; Heffner ym. 2007, 407–408; Kurani ym. 2007, 12; Etrons 2010; McKinsey 2010, 9). Esiteltävät ryhmät eivät ole toisiaan poissulkevia vaan kuluttaja voi kuulua samanaikaisesti useampaankin ryhmään.

4.1 Innovaatioiden diffuusio ja tyyppi

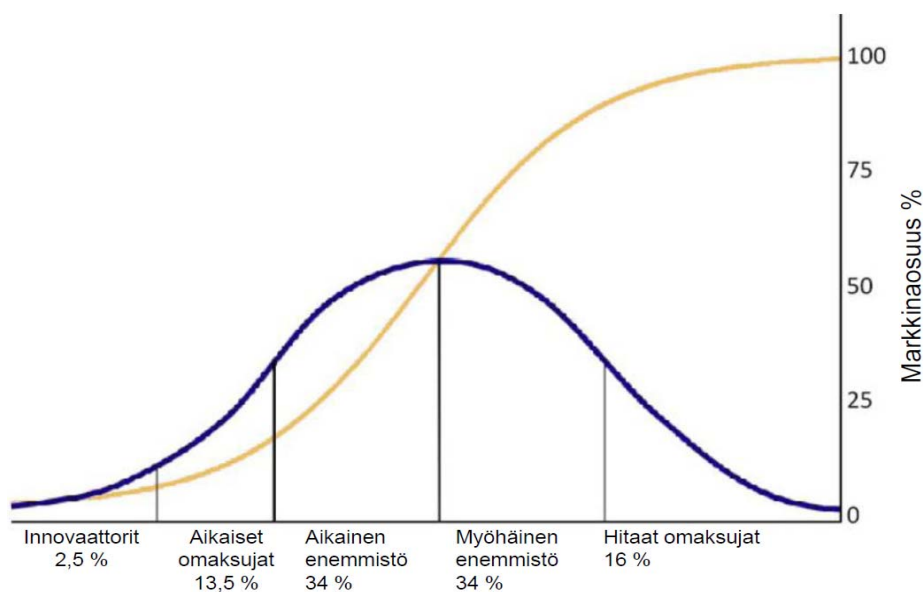
Rogersin (2003 [1962]) innovaatioiden diffuusio on yksi tunnetuimpia innovaatioiden leviämisteorioita (Diffusion of Innovations). Yksi tutkimukseni tavoitteista on selvittää, ketkä olisivat mahdollisesti ensimmäisiä sähköautojen tai ladattavien hybridien käyttäjiä. Pohjana tässä päättelyssä käytän Rogersin kuluttajien luokittelua innovaatioiden omaksumisnopeuden perusteella.

Innovaatioita voidaan luokitella myös niiden tyyppin mukaan. Robertson (1967, 15–16) jakaa innovaatiot kolmeen eri ryhmään: jatkuviin, dynaamisesti jatkuviin ja epäjatkuviin innovaatioihin. Jatkuva innovaatio on sellainen, jossa innovaatio poikkeaa edeltäjästään vain vähän, eikä kuluttajan tarvitse juurikaan muuttaa käytöstään. Esimerkiksi tämän ryhmän innovaatiosta käy laktoositon maito. Dynaamisesti jatkuvassa innovaatiossa muutos aikaisempaan ei ole myöskään suuri ja kuluttajan ei tarvitse muuttaa toimintaansa radikaalisti. Epäjatkuvan innovaation kohdalla uusi tuote tai palvelu poikkeaa aikaisemmista merkittävästi ja kuluttaja joutuu muuttamaan käyttäytymistään. Esimerkiksi tämän tyyppisestä innovaatiosta käy auto tai lentokone. (mt., 15–16.)

Sähköauto voidaan nähdä ainakin dynaamisesti jatkuvana tai epäjatkuvana innovaationa, riippuen näkökulmasta. Jatkuvan innovaation rajaa pois sähköauton polttomoottoriautoa lyhyempi toimintasäde, eli sähköautolla ajavan kuluttajan on mietittävä ajoreittinsä tarkemmin kuin polttomoottoriautoilijan. Dynaamisesti jatkuva innovaatio sähköauto on siinä mielessä, että kuluttajan ei tarvitse radikaalisti muuttaa toimintatapojaan. Ainoastaan auton tankkaaminen vaihtuu lataamiseen ja tankkauspaikka muuttuu huoltoasemasta kotipihaksi. Toisaalta tämä muutos voidaan nähdä myös selvänä muutoksena, jolloin sähköauto olisi epäjatkuva innovaatio. Tätä näkökulmaa voidaan perustella sillä, että kuluttaja joutuu muuttamaan toimintamallejaan tankkauksen suhteen ja pidemmällä matkoilla pohtimaan, missä sähköautoaan voisi seuraavaksi ladata. Jos kuluttajalla ei ole latausmahdollisuutta kotonaan, joutuu hän muuttamaan toimintamallejaan tankkauksesta lataukseen huomattavasti. Riippumatta siitä minkälaisena innovaatiotyyppinä sähköauto nähdään, kuluttajalle aiheutuvat muutokset liittyvät tankkauksen muuttumiseen lataukseksi, eivät itse ajamiseen.

Rogersin (2003 [1962]) teorian mukaan kuluttajat eivät omaksu innovaatioita samanaikaisesti. Omaksumiseen kuluvan ajan perusteella kuluttajat voidaan jaotella viiteen eri luokkaan (kuvio 2): innovatorit (innovators), aikaiset omaksujat (early adopters), aikainen enemmistö (early majority), myöhäinen enemmistö (late majority) ja hitaat omaksujat (laggards). Innovaattoreita on ainoastaan 2,5 prosenttia kuluttajista. Tämä on pieni, mutta tärkeä joukko uutuustuotteiden kannalta. Aikaisia

omaksujia on 13,5 prosenttia. Aikaiset omaksujat toimivat mielipidejohtajina muille perässä tuleville ryhmille. Aikainen ja myöhäinen enemmistö ovat molemmat kooltaan 34 prosenttia. Hitaiden omaksujien ryhmä käsittää loput 16 prosenttia kuluttajista. Rogersin luokat eivät jakaudu tasaisesti keskiarvon molemmille puolille. Syy tähän on se, että hitaiden omaksujien ryhmä on niin homogeeninen, että sen jakaminen pienempiin osiin olisi turhaa. Edellä esitettyjen luokkien tunnistaminen ja ymmärtäminen on ratkaisevan tärkeää uutuustuotteiden leviämisen kannalta. (Rogers 2003 [1962], 241–247)



Kuvio 2. Innovaatioiden omaksujat ja markkinaosuus

Lähde: Rogers 2003 [1962], 243–247

Kuviossa 2 oleva s-käyrä kuvaa uuden innovaation markkinaosuutta. Markkinaosuus kasvaa nopeimmin saavutettuaan noin 10 prosentin markkinaosuuden ja hidastuu markkinaosuuden lähestyessä 75 prosenttia. Markkinaosuuden kasvu 10 prosentista noin 20–25 prosenttiin on uudelle innovaatiolle kriittisin vaihe. Saavutettuaan tämän tason on uuden innovaation kehitystä yleensä mahdotonta keskeyttää. (Rogers 2003 [1962], 245.) Sähköautoja ja ladattavia hybridejä koskevissa ennusteissa (taulukko 1, s. 13 ja taulukko 2, s. 15) on havaittavissa sama ilmiö. Kasvu on aluksi hidasta, mutta markkinaosuuden saavutettua noin 10 prosentin tason markkinaosuuden kasvu voimistuu selkeästi.

Innovaattoreiden ryhmään kuuluvat kuluttajat ovat seikkailunhaluisia, rohkeita ja kansainvälisiä. He ovat halukkaita kokeilemaan uusia tuotteita tai ideoita. Innovaattorit yleensä verkostoituvat keskenään. Internet on tarjonnut verkostoitumiseen mahdollisuuden ja uudet ideat leviävät nykyisin nopeammin. Verkostoitumisen ansiosta innovaattoreilla on yleensä paljon kansainvälisiä suhteita. Innovaattorit ovat usein hyvätuloisia ja valmiita käyttämään varojaan uusiin tuotteisiin. He myös sietävät hyvin riskiä, sillä kaikki innovaatiot eivät yleisty ja saavuta valta-asemaa. Kiinnostus ja ymmärrys tekniikkaan yhdistää myös innovaattoreiden ryhmää. Muut kuluttajat eivät välttämättä arvosta innovaattoreiden ryhmää, mutta he ovat tärkeitä innovaatioiden leviämisen kannalta. He tuovat usein uusia ideoita ja tuotteita perinteisen ajattelumallien ulkopuolelta ja ovat näin portinvartijoita innovaatioiden leviämisessä. (Rogers 2003 [1962], 248.)

Aikaiset omaksujat ovat omissa sosiaalisissa ryhmissään tiennäyttäjiä ja edelläkävijöitä, joista muut ottavat mallia. Innovaattoreihin verrattuna aikaiset omaksujat eivät ole yhtä kansainvälisiä ja verkostoituneita, mutta omissa sosiaalisissa ryhmissään heitä arvostetaan. Sosioekonomisissa tekijöissä aikaiset omaksujat eroavat jonkin verran muista ryhmistä. Yleensä aikaiset omaksujat ovat korkeammin koulutettuja kuin perässä tulevat muut omaksujaryhmät. Koulutuksen lisäksi usein myös sosiaalinen status on aikaisilla omaksujilla korkeampi kuin muilla. Aikaiset omaksujat suhtautuvat lainan ottamiseen myönteisemmin kuin muut ryhmät. Lainan ottamisen lisäksi aikaiset omaksujat suhtautuvat markkinointiin ja kaupankäyntiin myönteisemmin kuin muut perässä tulevat ryhmät. (Rogers 2003 [1962], 249–252.)

Sosioekonomisten tekijöiden lisäksi on tutkittu aikaisten omaksujien persoonallisuustekijöitä ja kommunikointikäyttäytymistä. Aikaisten omaksujien on havaittu olevan empaattisempia, sekä vähemmän dogmaattisia, verrattuna muihin myöhäisempiin omaksuja ryhmiin. Myös älykkyys ja rationaalinen ajattelu yhdistetään aikaisiin omaksujiin useammin kuin muihin ryhmiin. Riskinsietokyky ja kyky muutokseen ovat myös asioita, jotka liitetään aikaisiin omaksujiin. Aikaisten omaksujien kommunikointikäyttäytyminen on aktiivisempaa kuin muilla ryhmillä ja he ovat myös kansainvälisempiä kuin muut myöhäisemmät omaksujat. He ovat

tekemisissä eri mediamuotojen kanssa ja etsivät tietoa muita ryhmiä enemmän. Tiedonetsintään pohjautuen heillä on myös enemmän tietoa innovaatioista kuin myöhemmillä omaksujilla. (Rogers 2003 [1962], 257–259.)

Aikainen enemmistö ottaa innovaatiot käyttöön juuri ennen keskivertokuluttajaa. Aikaiseen enemmistöön kuuluvat kuluttajat ovat kiinnostuneita innovaatioista, mutta eivät kuitenkaan halua toimia ensimmäisinä. Heidän roolinsa on kuitenkin tärkeä innovaatioiden leviämässä, koska he toimivat linkkinä aikaisten omaksujien ja myöhäisen enemmistön välillä. Aikaisen enemmistön innovaatioiden omaksumiseen kuluva aika on yleensä suhteessa pidempi kuin innovaattoreiden ja aikaisten omaksujien, mutta tämän ryhmän omaksuttua innovaation markkinaosuus on kasvanut jo noin 50 prosenttiin. (Rogers 2003 [1962], 249.)

Myöhäiseen enemmistöön kuuluvat kuluttajat omaksuvat innovaatiot hitaasti. Yleensä sosiaalinen paine tai välttämättömyys saa myöhäiseen enemmistöön kuuluvat hyväksymään innovaation. He suhtautuvat innovaatioihin epäilevästi ja hyväksyvät ne vasta kun lähes kaikki heidän sosiaalisessa verkostossa olevat henkilöt ovat tehneet samoin. Tähän ryhmään kuuluvia voidaan suostutella uuden innovaation käyttäjiksi, mutta vasta paine ympäristöstä luo motivaation hyväksymiselle. Myöhäiseen enemmistöön kuuluvat kuluttajat ovat yleensä pienituloisia, joten innovaatioihin ei haluta sitoutua ennen kuin ollaan täysin varmoja sen toimivuudesta. (Rogers 2003 [1962], 249–250.)

Hitaat omaksujat omaksuvat innovaatiot viimeisinä. He ovat usein kiinni menneisyydessä. Päätökset tehdään yleensä sen perusteella miten aikaisemminkin on tehty. Tämän ryhmän edustajat ovat perinteisiä. Kun hitaat omaksujat viimein hyväksyvät innovaation on se yleensä jo korvautunut uudemmalla innovaatiolla, joka innovaattoreilla ja aikaisilla omaksujilla on jo käytössä. He suhtautuvat innovaatioihin erittäin epäilevästi. Voidaankin sanoa, että muut ryhmät katsovat eteenpäin uusiin mahdollisuuksiin niin hitaat omaksujat katsovat taaksepäin. (Rogers 2003 [1962], 250–251.)

4.2 Aikaisten omaksujien demografiset tekijät

Sähköautojen aikaisten omaksujien demografisia tekijöitä ei aikaisemmin ole tutkittu. Sähköautoja on maailman laajuisesti myyty niin vähän, että tutkiminen ei ole ollut mielekästä. Hybridien aikaisista omaksujista ja ostajista on puolestaan tehty tutkimusta. Yhdysvaltalainen tutkimuslaitos J.D. Power and Associates on julkaissut hybridien ostajia koskevan tutkimuksen vuonna 2010. Tutkimuksessa selvitettiin, minkälaiset kuluttajat ovat hankkineet hybridejä Yhdysvalloissa, Saksassa, Ranskassa ja Iso-Britanniassa. Tutkimuksessa demografiset tekijät käsittivät sukupuolen, iän, koulutuksen ja tulotason. Tässä kappaleessa tuon esiin näitä demografisia tekijöitä, koska todennäköisesti samankaltaiset kuluttajat ovat kiinnostuneita sähköautoista ja ladattavista hybrideistä kuin hybrideistä. Tätä väitettä tukee Nissanin tuotekehityspäällikön lausunto yhdysvaltalaisella autoihin keskittyvällä Edmunds´ Inside Line internet-sivustolla, jossa hän arvioi merkittävän osan heidän sähköautonsa Leafin ennakkotilaaajista ajavan parhaillaan Toyotan Prius hybridillä (Edmunds´ Inside Line 2010).

Yleisesti ottaen hybridien ostajat ovat muiden autotyyppien ostajia vanhempia, paremmin koulutettuja ja parempituloisia. Maiden välillä on havaittavissa kuitenkin pieniä eroja. Yhdysvalloissa hybridien ostajista 59 prosenttia oli miehiä ja kaikkien hybridien ostaneiden keski-ikä oli 57 vuotta. Tutkimuksessa hybridien ostajien demografisia tekijöitä verrattiin bensiini- ja dieselkäyttöisten autojen ostajiin. Sekä bensiini- että dieselkäyttöisten autojen ostajat olivat yhdysvalloissa nuorempia kuin hybridien ostajat. Bensiinikäyttöisten autojen ostajista 58 prosenttia oli miehiä ja dieselautojen 79 prosenttia. Koulutukseltaan yhdysvaltalaiset hybridien ostajat olivat korkeammin koulutettuja kuin muiden autojen ostajat. Hybridien ostajista 42 prosenttia oli suorittanut yliopistotutkinnon kun vastaava luku bensiiniautojen kohdalla oli 24 prosenttia ja dieselautojen kohdalla 27 prosenttia. Dieselautojen ostajilla vuositulojen mediaani oli korkein ja bensiiniautojen ostajilla matalin. Erot olivat kaikkien autotyyppien välillä noin 10 000 dollaria vuodessa. (J.D Power and Associates 2010, 20.)

Nissanin uuden sähköauton Leafin yhdysvaltalaiset ennakkotilaaajat ovat keskimäärin 45-vuotiaita ja hyvätuloisia. Useat heistä ovat ajaneet aikaisemmin Toyota Priuksen kaltaisilla hybrideillä. Nissanin ilmoittamat tiedot ovat yhdenmukaisia J.D. Power and Associatesin hybriditutkimuksen kanssa. Pääasiassa ennakkotilaaajat asuvat omistamissaan omakotitaloissa, jossa on autotalli. Autotallissa sähköauton lataaminen sujuu helposti. (Edmunds' Inside Line 2010.)

Euroopassa hybridien ostajien demografiset tekijät seurailevat yhdysvaltalaisia, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Saksassa miesten osuus hybridien ostajista oli huomattavan suuri. 79 prosenttia ostajista oli miehiä, kun bensiiniautojen ostajista 53 prosenttia ja dieselautojen ostajista 66 prosenttia oli miehiä. Tulo- ja koulutustasoltaan ostajat ovat samanlaisia kuin Yhdysvalloissa. Saksan lisäksi Ranskassa ja Iso-Britanniassa miesten osuus ostajista oli merkittävästi suurempi kuin muiden autoryhmien. Ranskassa ja Iso-Britanniassa hybridien ostajien vuositulot olivat suuremmat kuin muiden autotyyppeiden ostajilla. (J.D Power and Associates 2010, 37–44.)

Trendinä edellä esitellyistä tutkimuksista voidaan havaita miesten suuri osuus ostajista verrattuna muihin autotyyppeihin. Miesten suurta osuutta voidaan selittää teknologia kiinnostuksella. Teknologia kiinnostuksen vaikutusta käsittelen enemmän luvussa 4.4. Sukupuolen lisäksi korkeammin koulutetut olivat hankkineet enemmän hybridejä kaikissa tutkituissa maissa. Tämän trendin uskon myös näkyvän Suomessa. Todennäköisesti korkeammin koulutetut ovat kiinnostuneempia sähköautoista, kuin matalasti koulutetut. Korkeakoulutukseen liittyy usein myös korkea ansiotaso, joka oli yhteistä hybridien hankkijoille.

4.3 Kahden auton kotitaloudet

Sähköautojen rajatun toimintasäteen takia useissa yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa on havaittu, että sähköauto voisi olla kotitalouden toinen auto (Sherman 1980; Kurani ym. 1996a; Kurani ym. 1996b.) Tutkimusten mukaan kahden auton kotitaloudet ovat melko halukkaita hankkimaan sähköautoja kotitaloutensa toiseksi autoiksi. Suurin osa kahden auton kotitalouksia käsittelevistä tutkimuksista on

julkaista 1990-luvun puolenvälin jälkeen. Ensimmäiset massatuotantoon tarkoitetut sähköautot esiteltiin vuosikymmenen alussa ja niiden uskottiin yleistyvän melko nopeasti. Näin ei kuitenkaan käynyt. 1990-luvun loppupuolella julkaistut kahden auton kotitalouksia käsittelevät tutkimukset vaikuttavat tutkimuksilta, joissa sähköautolle pyritään löytämään vaihtoehtoisia leviämisreittejä. Vaihtoehtoisia leviämisreittejä pyrittiin löytämään, koska sähköautojen leviäminen ei 1990-luvun alussa lähtenytäkään odotetusti liikkeelle.

Teorian sähköautojen leviäminen kahden auton kotitalouksien kautta on uskottava. On useita syitä siihen, miksi yhdysvalloissa sähköautojen leviäminen ei mennyt kuten Kurani ym. (1996a) ennusti. Ehkä tärkein syy oli autoteollisuuden kiinnostuksen loppuminen ja sähköautojen markkinoilta poisvetäminen 1990-luvun lopulla (Sähköautot – Nyt.)

Suomessa pääkaupunkiseudulta löytyy paljon kahden auton kotitalouksia, joten teoria (Kuranin ym. 1996a) voisi toimia täällä. Nykyisin autoteollisuuden suhtautuminen sähköautoihin on myönteisempi. Lähes kaikki suuret valmistajat ovat tuomassa markkinoille sähköautoja viiden vuoden sisällä. Pääkaupunkiseudulla kahden auton kotitalous on todennäköisesti omakotitalossa asuva hyvin toimeentuleva perhe. Perheessä on jo kaksi tai useampia autoja. Toisella autolla ajetaan pidemmät matkat, kuten mökkimatkat ja lomamatkat. Toinen auto on kooltaan pienempi, ja se toimii kaupunkikäytössä ja lyhyillä työ- tai koulumatkoilla. Sähköauto korvaisi kahden auton kotitalousteorian mukaan juuri perheen kaupunkikäytössä olevan auton. Sähköauton hankintaa nämä kuluttajat perustelevat todennäköisesti sähköauton päästöjen pienuudella, käytön helppoudella ja edullisuudella sekä kotilatauksen mahdollisuudella. Kotona ladattava auto on aina käyttövalmis, eikä sitä tarvitse käydä huoltoasemalla tankkaamassa.

4.4 Vihreät kuluttajat ja tekniikan edelläkävijät

Sähköauton ja ladattavan hybridin tärkeimpänä ominaisuutena on pidetty ympäristöystävällisyyttä. Siksi onkin helppoa olettaa, että vihreät kuluttajat ovat sähköautojen ja ladattavien hybridien aikaisia omaksujia. Vihreät kuluttajat voidaan

määrittellä monella eri tavalla kontekstista riippuen (Autio & Wilska 2003; Autio, Heiskanen & Heinonen 2009) ja tyypillistä vihreää kuluttajaa on erittäin hankalaa, ellei mahdotonta määrittää. Wilskan (2002, 206) mukaan vihreä kuluttaja on useimmiten keski-ikäinen tai vanhempi nainen, joka on korkeasti koulutettu. Aution ja Wilskan (2003; 2005) mukaan nuorten kohdalla on selkeästi havaittavissa, että tytöt suhtautuvat ja toteuttavat vihreää kulutusta poikia enemmän. Toisaalta tutkimuksissa on havaittu, että yhtä tiettyä vihreän kuluttajan demografista kuvaa on mahdotonta nostaa esiin (Straughan & Roberts 1999, 558–563, 570).

Tässä tutkimuksessa tarkoitan vihreällä kuluttajalla yleisesti sellaista kuluttajaa, joka kulutusvalintoja tehdessä kiinnittää huomiota valintojen ympäristövaikutuksiin. Sähköautojen ja ladattavien hybridien tapauksessa ympäristövaikutuksia ovat autoilusta syntyvät päästöt ja polttoaineen- tai sähkönkulutus. Molemmissa tapauksissa sähköauto tai ladattava hybridi on ympäristöystävällisempi valinta.

Sähköautojen ja ladattavien hybridien tapauksessa korkea hankintahinta rajoittaa aikaisten omaksujien joukkoa. Aikaisella omaksujalla on oltava riittävän hyvät tulot 30 000–50 000 euron auton oston. Tämä pätee kaikkien aikaisten omaksujaryhmien kohdalla. Hinta todennäköisesti putoaa markkinoille tulon jälkeen, mutta aikaiset omaksijat hankkivat tuotteensa ensimmäisten 15 prosentin joukossa, joten hinta ei siihen mennessä ole laskenut kovin merkittävästi.

Tutkimusten mukaan korkea hankintahinta ei ole ollut ongelma yhdysvaltalaisille hybridien ja ladattavien hybridien hankkijoille. Hinnan sijasta huomiota auton valinnassa on kiinnitetty auton ympäristöystävällisyyteen. Ympäristöystävällisyydeksi kuluttajat ovat kokeneet vähäiset päästöt ja alhaisen polttoaineen kulutuksen. Ympäristöystävällisyyden ohella hybridi koettiin epäitsekääksi valinnaksi. (Heffner ym. 2007, 402–407; McKinsey 2010, 10.)

Todennäköisesti Suomessa sähköautojen ja ladattavien hybridien vihreitä aikaisia omaksujia ovat keski-ikäiset, korkeasti koulutetut, hyvätuloiset naiset ja miehet, jotka kiinnittävät muissakin kulutusvalinnoissaan huomiota ympäristövaikutuksiin. Tämän ryhmän kuluttajilla on todennäköisesti tietoa sähköautoista ja ladattavista

hybrideistä enemmän kuin muilla ryhmillä. Myös nykyinen käytössä oleva auto on vähän kuluttava ja pienipäästöinen. Yleisin asumismuoto vihreillä aikaisilla omaksujilla on omakotitalo, koska omakotitalon pihassa sähköauton tai ladattavan hybridin lataaminen on helppoa. Uskon, että omakotitalossa asuvat kuluttajat ovat kaikissa ryhmissä herkempiä omaksumaan sähköautot ja ladattavat hybridit kuin kerrostaloissa asuvat juuri helpomman latauksen johdosta.

Ympäristöystävällisyyden ohella kiinnostus uusimpaan tekniikkaan nousi esille yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa, jossa etsittiin syitä ladattavien hybridien hankinnalle (Kurani ym. 2007). Kiinnostus uusimpaan tekniikkaan oli pääasiassa miesten syy hankkia ladattava hybridi. Uuden tekniikan hankkimiseen liittyy myös halu olla edelläkävijä. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt kertoivat myös kokevansa ylpeyttä ajaessaan uusinta tekniikkaa olevalla autolla ja kertoivat autostaan mielellään vieraille ihmisille. Ylpeyden ohella esiin nousi myös pelko leimautumisesta ”puunhalaajaksi”, koska ajaa muita pienemmällä autolla. (Heffner ym. 2007, 402–407.) Uskon, että Suomessa on myös vastaavan tyyliä uusimmasta tekniikasta kiinnostuneita miehiä, jotka ovat valmiita hankkimaan sähköauton tai ladattavan hybridin. Myöskään tässä ryhmässä korkea hankintahinta ei ole ongelma, sillä tämän tyylliset kuluttajat ovat yleensä hyvätuloisia ja valmiita sijoittamaan uuteen tekniikkaan.

Todennäköisesti tyypillinen tekniikan edelläkävijä on nuorehko mies, kuitenkin yli 30-vuotias. Korkeakoulutus tai jonkin asteen kiinnostus ympäristöasioihin suuntaa kiinnostusta mahdollisesti sähköautoihin tai ladattaviin hybrideihin. Todennäköisin koulutus on insinööri tai diplomi-insinööri. Tekniikan edelläkävijät ovat kiinnostuneita tekniikasta myös muualla kuin autoilussa. Kiinnostuksen lisäksi heillä on myös ymmärrystä, tietoa ja osaamista liittyen uusimpaan tekniikkaan.

Taulukko 4: Aikaisia omaksujia koskevat hypoteesit

Hypoteesi	Lähteet
H8 <i>Aikaisille omaksujille sähköautojen ja ladattavien hybridien hinta ei ole ongelma</i>	Heffner ym. 2007; McKinsey 2010
H9 <i>Korkeasti koulutetut ovat sähköautojen aikaisia omaksujia</i>	J.D Power and Associates 2010
H10 <i>Vihreät kuluttajat ovat sähköautojen aikaisia omaksujia</i>	Heffner ym. 2007; McKinsey 2010
H11 <i>Uusimmasta tekniikasta kiinnostuneet kuluttajat ovat sähköautojen aikaisia omaksujia</i>	Kurani ym. 2007

H12 *Kahden auton kotitaloudet ovat sähköautojen aikaisia omaksujia*

Sherman 1980; Kurani ym. 1996a;
1996b

5 Tutkimuksen toteutus, aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen empiirinen osa toteutettiin yhteistyössä BIT-tutkimuskeskuksen kanssa. BIT-tutkimuskeskus on Aalto yliopiston alaisuudessa toimiva instituutti. BIT:n toteuttama tutkimus keskittyy liiketoiminnan, innovaatioiden ja tekniikan tutkimiseen. Tutkimus on osa SIMBe (Smart Infrastructures for Electric Mobility in Built Environments) projektia. SIMBe projektin tarkoituksena on selvittää sähköisen liikkumisen liiketoimintamahdollisuuksia. Projekti on jakautunut neljään eri työryhmään, jolla jokaisella on omat tutkimuskohteensa. Tämä tutkimus liittyy arvoketju-työryhmään. Työryhmän tavoitteena on tunnistaa sähköiseen liikkumiseen liittyvät liiketoimintamahdollisuudet ja arvoverkostot. (BIT 2010.)

5.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin internet-avusteisena survey-tutkimuksena. Tutkimuksen kohderyhmänä olivat yli 20-vuotiaat pääkaupunkiseudulla asuvat aikaansa seuraavat potentiaaliset sähköautojen aikaiset omaksujat. Kohderyhmän alaikäraja rajattiin 20-vuoteen, koska tutkimuksessa haluttiin käyttää samaa viiden vuoden ikäluokka lajittelua Tilastokeskuksen kanssa. Tutkimuksen kohdealueeksi valittiin pääkaupunkiseutu, koska pääkaupunkiseudun uskotaan olevan pilottialue sähköautojen yleistymisessä. Alueen rajaaminen pääkaupunkiseutuun oli BIT:n toive.

Tutkimus alkoi syksyllä 2010 aikaisempiin tutkimuksiin tutustumisella. Syksyn aikana tärkeimmät tutkimukset kartoitettiin ja teoriaosuus hahmottui yhdeksi kokonaisuudeksi. Teoriaosuuden pohjalta muodostettiin kaksitoista hypoteesia, joita olen esitellyt edellä. Hypoteeseja testattiin kvantitatiivisen tutkimuksen menetelmin.

Tutkimuksen kysymyslomake laadittiin joului-, tammikuun aikana. Lomake julkaistiin ABC-ketjun, Yhteishyvä lehden, Helsingin Energian, Tekesin, SIMBen ja Sähköautot – Nyt-internetsivuilla. Lisäksi kutsu tutkimukseen lähetettiin sähköpostilla o2-median asiakasrekisterissä oleville henkilöille sekä Helsingin

yliopiston Viikin kampuksen opiskelijoille. Tutkimukselle perustettiin Facebookiin tapahtuma, johon kutsuttiin yli 300 henkilöä. Tutkimusta mainostettiin internetin autoiluun liittyvillä keskustelupalstoilla (Tuulilasi, Tekniikan Maailma, Citroen Finland, Opel Club Finland, Toyota Finland, Ford Club Finland) sekä yleisillä keskustelupalstoilla (Suomi24, Plaza, Iltalehti, MeNaiset).

Kysymyslomake julkaistiin internetissä, koska tutkimukselle pyrittiin saamaan aikaansa seuraavia vastaajia. Internetissä julkaistava kysymyslomake ilman varsinaista otantamenetelmää vaatii huomattavasti vähemmän resursseja kuin otantamenetelmällä suoritettu kysely.

5.2 Kysymyslomakkeen laatiminen ja toteutus

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää kuluttajien odotuksia ja vaatimuksia sähköautoihin ja ladattaviin hybrideihin liittyen. Oletuksena oli se, että odotukset ja vaatimukset ovat samansuuntaisia kuin aikaisemmissa yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa. Sähköautoiluun liittyvät aihealueet nousivat esiin näistä tutkimuksista.

Kysymyslomakkeen suunnittelussa pyrittiin kuitenkin irtautumaan vallalla olevasta käsityksestä, jossa sähköautot koetaan kalliina, muovisina ja heikosti toimivina. Lomake rakennettiin siten, että ensin selvitetään kuluttajien autoilutottumuksia ja vasta sen jälkeen kysyttiin kysymyksiä sähköautoiluun liittyen. Kysymykset pyrittiin muotoilemaan siten, että ne eivät johdattele vastaajaa vaan vastaaja saa muodostaa oman mielipiteensä kysytystä asiasta. Kysymysten muotoilun haasteeksi nousi se, kuinka onnistutaan muotoilemaan riittävän selkeitä ja ymmärrettäviä kysymyksiä vastaajille melko tuntemattomasta aiheesta.

Sähköautoja on Suomessa käytössä alle sata, joten vastaajilla ei ole käytännön kokemusta sähköauton käytöstä. Vastaajien mielipiteet perustuvat median tai muun kanavan kautta saatuihin tietoihin. Eli tutkimuksen tulokset voisivat olla toisenlaiset, jos sama tutkimus toteutettaisiin viiden vuoden kuluttua uudestaan sähköautojen mahdollisesti yleistyttyä. Lomakkeen teon haasteellisuus tiedettiin jo etukäteen, joten

sen suunniteluun ja testaukseen panostettiin. Lomaketta testattiin useita kertoja ja sitä arvioivat vastaajat, opiskelijat, työnohjaaja ja muut tutkijat. Pääkaupunkiseudun vastaajista ainuttakaan vastausta ei jouduttu mitätöimään tyhjän vastauslomakkeen takia. Kysymyslomake julkaistiin 4. helmikuuta 2011 ja vastausaika päättyi 23. helmikuuta 2011. Lomake toteutettiin Helsingin yliopiston e-lomake työkalun avulla.

Kysymyslomake jakautui kuuteen osioon: taustatiedot, yleisiä kysymyksiä autoilusta, ympäristöystävällisyys ja kiinnostus uusimpaan tekniikkaan, tietoisuus ja sähköauton ominaisuudet, lataaminen, toimintasäde ja hinta (Liite 1). Lomakkeen alkuosan kysymykset liittyivät yleisesti autoiluun, jonka jälkeen vastaajille annettiin tietoisuus sähköautoista. Tietoisuuden jälkeen kysymykset liittyivät sähköiseen autoiluun. Kysymyslomakkeessa käytettiin pääasiassa odotusten ja vaatimusten sekä ympäristöasioiden ja teknologian kiinnostuksen selvittämiseen Likertin 7-portaista asteikkoa. Likertin 7-portainen asteikko oli muokattu jokaiseen kysymykseen tai väittämään sopivaksi. Vaihtoehtoista vaihtoehto 1 oli aina kielteinen / täysin erimielistä ja 7 myönteinen / täysin samaa mieltä.

Lomakkeen kysymykset liittyivät ainoastaan sähköautoihin. Ladattavia hybridejä koskevat kysymykset jätettiin pois. Tämä johtui siitä, että lomakkeen testausvaiheessa havaittiin, että kahteen autotyyppiin liittyvät kysymykset aiheuttivat vastaajille ongelmia. Tavoitteena oli luoda vastaajille mahdollisimman selkeä ja helppo lomake vastata. Tutkimuksen tuloksia voidaan kuitenkin yleistää koskemaan ladattavia hybridejä, koska ladattava hybridin kohdalla kuluttajien kohtaamat ongelmat ovat samoja kuin sähköautojen kohdalla. Ongelmat eivät kuitenkaan ole yhtä merkittäviä kuin sähköautojen kohdalla, koska ladattavien hybridien toimintasäde on pidempi ja latausaika lyhempi kuin sähköautoilla. Yleistämistä tukee myös se, että aikaisemmissa tutkimuksissa on ennustettu leviämisen kulkevan ladattavien hybridien kautta sähköautoihin (Balducci 2008; Biomeri 2009; McKinsey 2010).

Vastaajien ympäristöystävällisyyttä ja kiinnostusta uusimpaan tekniikkaan kysyttiin, koska aikaisemmissa tutkimuksissa on noussut esille, että tämän tyylliset kuluttajat suhtautuvat sähköautoihin ja ladattaviin hybrideihin myönteisimmin. Näitä asioita

kysymällä saatiin selville, onko tämän tyylisten vastaajien kiinnostus sähköautoihin ja ladattaviin hybrideihin samanlaista Suomessa ja muualla maailmassa.

5.3 Analyysimenetelmät

Kyselystä saatua aineistoa analysoitiin tilastotieteen menetelmien avulla. Analysointiin käytettiin PASW/SPSS statistics 18 ohjelmaa. Aluksi vastauksia tutkittiin frekvenssijakaumien ja keskiarvojen avulla. Tällä menetelmällä saatiin vastaukset hypoteeseihin H1-H7 (taulukko 9, s. 57).

Vastaajien ympäristöystävällisyyttä ja kiinnostusta uusimpaan tekniikkaan selvitettiin kolmen kysymyksen patteristolla. Molemmista patteristoista luotiin summamuuttuja. Summamuuttujien avulla jokainen vastaaja sai arvon (1–7) summamuuttujan aihealueesta, esimerkiksi vihreä kuluttaja-asteikolla. Summamuuttujien sisältämät kysymykset esitellään luvussa 5.4. Summamuuttujia käytettiin vastaajien identifiointivälineenä. Vastaukset hypoteeseihin H8-H12 saatiin laskemalla luokittelevan- tai summamuuttujan (vihreä kuluttaja ja tekniikkakiinnostus) kaikille luokille keskiarvo aikainen omaksuja summamuuttujasta (taulukko 10, s. 66). Summamuuttujien sisäisten luokkien välisiä eroja tarkasteltiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä ja Tukeyn Post Hoc testillä.

Eri ryhmien välisten erojen havaitsemisessa käytettiin t-testiä ja yksi suuntaista varianssianalyysiä. T-testi on yleisesti käytetty keskiarvoerojen testausmenetelmä. Testin avulla pystytään selvittämään, onko kahden ryhmän keskiarvojen välillä tilastollisesti merkitsevää eroa. T-testi perustuu oletukseen, että tutkittava otos on peräisin normaalisti jakautuneesta aineistosta (ainakin kohtuullisen normaalisti jakautunut) ja mitta-asteikkona on käytetty vähintään välimatka-asteikkoa. Jos kyseiset ehdot eivät täyty, tulee testi suorittaa ei-parametrisille aineistoille suunnatulla Mann-Whitney menetelmällä. (Metsämuuronen 2005, 365.) Tässä tutkimuksessa T-testiä käytettiin esimerkiksi vertailemaan miesten ja naisten vastausten keskiarvojen eroja. Kaikissa tutkimuksen T-testeissä käytettiin 95 prosentin luottamusväliä. Aineisto ei kaikkien muuttujien osalta täyttänyt täydellisesti T-testin vaatimuksia, joten vastaavat testit tehtiin myös Mann-Whitneyn

testillä. Testien tuloksissa ei ollut merkittäviä eroja, joten voidaan todeta, että tuloksissa esitettävät T-testit ovat luotettavia.

Varianssianalyysillä (ANOVA) tutkitaan eroaako kahden tai useamman ryhmän keskiarvot tilastollisesti toisistaan. Yksisuuntainen varianssianalyysi on yksinkertaisin varianssianalyysimuoto. Muita muotoja ovat kaksisuuntainen varianssianalyysi, kovarianssianalyysi ja monen muuttujan varianssianalyysi. Varianssianalyysin vaatimuksena on, että selitettävä muuttuja on vähintään välimatka-asteikollinen, koska muuttujasta lasketaan aritmeettinen keskiarvo. Tutkittavien osaryhmien tulee olla normaalisti jakautuneita (ainakin kohtuullisen normaalisti jakautuneita) sekä varianssien yhtä suuria. Jos varianssianalyysin ehdot eivät täyty, tulee testi suorittaa ei-parametrisille aineistoille suunnatulla Kruskal-Wallisin menetelmällä. (Metsämuuronen 2005, 725-726; KvantiMOTV.) Tässä tutkimuksessa kaikkien muuttujien kohdalla kaikki varianssianalyysin ehdot eivät täyttyneet täydellisesti, joten vastaavat testit tehtiin myös Kruskal-Wallisin menetelmällä. Merkittäviä eroja ei testien välillä havaittu, joten varianssianalyysi on tässä tutkimuksessa luotettava.

Yksisuuntaisessa varianssianalyysissä luokittelevia muuttujia on yksi. Tässä tutkimuksessa yksisuuntaisella varianssianalyysillä tutkittiin esimerkiksi sitä, onko koulutustasolla vaikutusta siihen, kuinka pitkää toimintasädettä sähköautolta odottaa. Kaikissa tämän tutkimuksen varianssianalyyseissä käytettiin 95 prosentin luottamusväliä.

Varianssianalyysillä saadaan selville, onko ryhmien keskiarvojen välillä eroja vai ei. Selville ei saada sitä, minkä ryhmien välillä erot ovat. Tämän selvittämiseksi tarvitaan post hoc-testejä. Yleisin post hoc-testi on Tukeyn menetelmä, jota myös tässä tutkimuksessa käytetään. Tukeyn menetelmä vertailee kaikkia keskiarvoja toisiinsa ja kertoo, mitkä eroavat toisistaan. Tukeyn testiä pidetään konservatiivisena eli se ei anna liian helposti signaalia keskiarvojen eroista. (Metsämuuronen 2005, 735.)

5.4 Vastaajien taustatiedot

Kysymyslomakkeeseen vastasi yhteensä 1871 vastaajaa. Vastaajia oli ympäri Suomen ja muutamia vastauksia tuli myös ulkomailta. Kohderyhmään kuuluvia eli yli 20-vuotiaita pääkaupunkiseudulla asuvia (Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen) vastaajia oli 866 kappaletta. Analyysivaiheessa aineistossa oli mukana myös Sähköautot – nyt yhteisön internet-sivuilta vastanneet henkilöt asuinpaikasta riippumatta. Näitä henkilöitä oli 72 ja heidät otettiin mukaan tutkimukseen, koska he edustavat sähköautoilun edelläkävijöitä. Yhteensä analyysivaiheessa vastauksia oli 938 kappaletta (Liite 2).

Vastaajien sukupuolijakauma oli melko tasainen (taulukko 5). Verrattuna todelliseen tilanteeseen pääkaupunkiseudulla sukupuolijakauma on hieman vinoutunut. Vastaajissa oli hieman enemmän miehiä kuin pääkaupunkiseudun väestössä. Iältään kyselyyn vastanneet olivat pääasiassa nuoria (taulukko 5). Verrattuna pääkaupunkiseudun normaaliin ikäjakaumaan havaitaan, että pääkaupunkiseudulla ikäluokkien suhteelliset osuudet ovat melko tasaiset toisin kuin vastaajajoukossa.

Kyselyyn vastanneiden koulutustaso oli erittäin korkea (taulukko 5). Vastaajista 56 prosenttia oli suorittanut tai oli parhaillaan suorittamassa ylempää korkeakoulututkintoa. Pääkaupunkiseudun väestöön verrattuna tutkimukseen vastanneet ovat korkeasti koulutettuja. Pääkaupunkiseudun asukkaista 20 prosenttia on suorittanut ylemmän korkeakoulututkinnon ja selkeästi yleisin koulutustaso on keskiaste, jonka on suorittanut 47 prosenttia pääkaupunkiseudun väestöstä (Tilastokeskus 2009b). Tilastokeskuksen luvuissa on mukana ainoastaan oppilaitoksista valmistuneet.

Taulukko 5. Taustamuuttujat

	n	%	PK-seutu*
Sukupuoli			
Mies	495	53	49
Nainen	440	47	51
Yhteensä	935	100	100
Ikä			
20-24	196	21	11
25-29	230	25	13
30-34	127	14	13
35-39	83	9	11
40-44	95	10	11
45-49	68	7	11
50-54	54	6	10
55-59	41	4	10
60->	39	4	10
Yhteensä	933	100	100
Koulutustaso			
Keskiaste	128	14	47
Alin korkea-aste	75	8	15
Alempi korkeakouluaste	148	16	16
Ylempi korkeakouluaste	529	57	20
Tutkijakoulutusaste	48	5	2
Yhteensä	928	100	100
Bruttotulot			
0-1000€	287	31	
1001-2000€	131	14	
2001-3000€	198	21	
3001-4000€	131	14	
4001-5000€	74	8	
5001-6000€	25	3	
6001€ ->	25	3	
En halua ilmoittaa	66	7	
Yhteensä	937	100	
Asumismuoto			
Kerrostalo	698	75	
Rivitalo	99	11	
Paritalo	30	3	
Omakotitalo	102	11	
Yhteensä	929	100	
Auto kotitaloudessa			
Kyllä	528	56	
Ei	409	44	
Yhteensä	937	100	
Autojen lukumäärä			
1	379	72	
2	123	23	
3	19	4	
4 tai enemmän	8	2	
Yhteensä	529	100	
Ajomatka vuorokaudessa			
0-50 km	343	65	
51-100 km	142	27	
101-150 km	28	5	
151-> km	15	3	
Yhteensä	528	100	

*Tilastokeskus 2009a; 2009b

Vastaajien yleisin asumismuoto oli kerrostalo (taulukko 5). 75 prosenttia vastaajista ilmoitti asuvansa kerrostalossa. Toiseksi yleisin asumismuoto oli omakotitalo sekä rivitalo. Vastaajien henkilökohtaisia bruttotuloja kysyttiin tuloluokkien avulla (taulukko 5). Tuloluokat oli koodattu siten, että tuloluokan yläraja muodosti luokan koodin. Eli tuloluokka 0–1 000 euroa oli koodattu ykköseksi. Koodatuista arvoista laskettu keskiarvo vastaajien tuloille oli 2,71. Pääkaupunkiseudulla keskimääräinen ansio on tilastokeskuksen mukaan 3 072 euroa kuukaudessa (Tilastokeskus 2009a).

Vastaajista 56 prosenttia ilmoitti, että heidän kotitaloudessaan on auto käytettävissä (taulukko 5). Lähes 60 prosenttia vastaajista ilmoitti käyttävänsä autoaan säännöllisesti työmatkaliikenteeseen tai lähes päivittäin. Päivittäiset ajomatkat olivat kuitenkin melko lyhyitä. 65 prosenttia autollisista vastaajista kertoi ajavansa keskimäärin alle 50 kilometriä vuorokaudessa. 27 prosenttia ilmoitti päivittäiseksi ajomatkakseen 50–100 kilometriä. Eli yhteensä 92 prosenttia autollisista vastaajista ajoi päivässä alle 100 kilometriä.

Kysyttäessä kuinka useasti ajat yli 150 kilometriä vuorokaudessa kuukauden aikana vastaukset jakoutuivat siten, että 26 prosenttia autollisista vastaajista ilmoitti, ettei aja kertaakaan ja 56 prosenttia ilmoitti ajavansa muutamia kertoja kuukauden aikana yli 150 kilometriä vuorokaudessa. Päivittäin yli 150 kilometriä ajoi vastaajista ainoastaan yksi prosentti. Autoiluun liittyvänä taustatietokysymyksenä vastaajilta kysyttiin myös kuinka tietoinen on sähköauton ominaisuuksista. Tietoisuustaso kysymyksen keskiarvo oli 3,92 ja yleisimmät vastausvaihtoehdot olivat 2 ja 5. Sähköauto tietoisuuden tason mittaamisella haluttiin selvittää, onko sillä vaikutusta suhtautumiseen sähköiseen autoiluun. Asteikko kysymyksessä oli 1 en lainkaan tietoinen – 7 täysin tietoinen.

Taulukko 6. Vastaajien jakaantuminen summamuuttujilla

Summamuuttuja	Frekvenssit %							ka.	kh.
	Ei lainkaan			Täysin					
	1	2	3	4	5	6	7		
Vihreä kuluttaja	0	2	7	15	27	35	14	5,27	1,229
Tekniikkakiinnostus	3	9	19	23	28	15	3	4,22	1,384
Aikainen maksuja	2	7	18	32	29	10	2	4,18	1,197

Vastaajien vihreää kulutusta, kiinnostusta tekniikkaan ja aikainen omaksuja tasoa mitattiin summamuuttujilla. Jokaisessa summamuuttujassa oli kolme kysymystä. Summamuuttujien reliabiliteettia ja niiden sisältämiä kysymyksiä käsitellään luvussa 5.5. Vastaajista suurin osa arvioi itsensä vihreäksi kuluttajaksi (taulukko 6).

5.5 Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksen luotettavuutta kuvataan kahdella termillä: validiteetilla ja reliabiliteetilla. Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen toistettavuutta ja validiteetti mittauksen pätevyyttä, eli sitä onko mitattu niitä asioita kuin oli tarkoituskin. Tutkimuksen validiteetti voidaan jakaa kahteen pääosaan: sisäiseen ja ulkoiseen validiteettiin. Ulkoisella validiteetilla tarkoitetaan sitä, onko tutkimus yleistettävissä tavoiteperusjoukkoon. Ulkoiseen validiteettiin vaikuttaa tutkimuksen otanta ja sen onnistuminen. Mahdollisimman edustava otos parantaa ulkoista validiteettia. Tutkimuksen suunnitteluvaiheessa pitäisi kiinnittää huomiota validiteettiin ja pyrkiä eliminoimaan mahdollisimman monta luotettavuuden uhkaa pois. (Metsämuuronen 2005, 64–65.)

Tässä tutkimuksessa ei varsinaista otantaa suoritettu, joten saadut vastaukset eivät ole edustava otos pääkaupunkiseudun väestöstä ja kerättyä aineistoa ei voida kutsua otokseksi vaan näytteeksi. Selkeitä poikkeamia pääkaupunkiseudun väestöön verrattuna näytteessä olivat vastaajien ikä, koulutus ja tulotaso. Vastaajat olivat pääkaupunkiseudun väestöön verrattuna nuorempia, korkeammin koulutettuja ja pienempituloisia. Syynä tähän on se, että kutsu tutkimukseen lähetettiin kaikille Helsingin yliopiston Viikin kampuksen opiskelijoille. Näytteessä kampuksen opiskelijoita oli 327. Opiskelijoiden mukaan ottaminen oli kuitenkin perusteltua, koska korkeasti koulutettujen on havaittu olevan sähköisten autojen aikaisia omaksujia (J.D Power and Associates 2010, 37–44).

Edustavan otoksen sijaan tutkimukseen pyrittiin samaan vastaajiksi aikaansaseuraavia kuluttajia, jotka ovat potentiaalisia sähköautojen aikaisia omaksujia nyt ja seuraavan kymmenen vuoden aikana. Tämän vuoksi

kysymyslomake julkaistiin internetissä. Sähköautot – nyt, o2 median, ABC-ketjun, SIMBe:n internet-sivujen ja autoiluun keskittyvien keskustelupalstojen kautta kyselyyn pyrittiin samaan autoilusta kiinnostuneita vastaajia. Facebookin kautta vastanneiden, Viikin kampuksen opiskelijoiden ja yleisten keskustelupalstojen kautta vastanneiden oletettiin olevan aikaansa seuraavia, melko nuoria ja korkeasti koulutettuja vastaajia, jotka ovat todennäköisesti seuraavan kymmenen vuoden aikana sähköautoilun aikaisia omaksujia. Helsingin energian ja Yhteishyvä lehden internet-sivujen kautta vastanneiden oletettiin edustavan hieman vanhempaa, mutta aikaansa seuraavaa väestöä (Liite 2).

Tutkimuksen omaa luotettavuutta kuvaa sisäinen validiteetti. Sisäiseen validiteettiin vaikuttavat teorian sopivuus, käsitteiden hyvyys ja mittarien muodostus. Kaikkien osa-alueiden tulee olla juuri kyseiseen tutkimukseen sopivia. Hyvällä käsitteiden muodostuksella ja oikean teorian valinnalla operationalisointi onnistuu ja saadaan luotua hyviä mittareita. (Metsämuuronen 2005, 65–66.)

Tämän tutkimuksen kohdalla sopivan teorian etsimiseen, käsitteiden määrittelyyn ja mittareiden muodostukseen paneuduttiin huolella. Työtä arvioi sen erivaiheissa maisterin tutkielman ohjaaja, BIT:n henkilökunta ja opiskelijakollegat. Näiden arviointien kautta sisäinen validiteetti parani. Tutkimuksen sisäistä validiteettia parantaa myös SIMBe projektin kuluttajatutkimuksen kvalitatiivinen osa, jossa tutkittiin samaa asiaa laadullisilla menetelmillä (Huttunen 2011). Laadullisesta tutkimuksesta saatiin suuntaviivat tutkimuksen toteutukseen. Kvalitatiivinen osa toteutettiin syksyllä 2010.

Reliabiliteetti kertoo tutkimuksen toistettavuudesta. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa tällä tarkoitetaan mittarin johdonmukaisuutta. Reliaabeli mittari mittaa aina samaa asiaa olosuhteista riippumatta. Stabiliateetti ja konsistenssi ovat reliabiliteetin kaksi osatekijää. Stabiliateetti tarkoittaa mittarin pysyvyyttä ajassa. Stabiiliin mittariin eivät vaikuta olosuhteet tai vastaajan mieliala. Stabiiliutta voidaan tutkia peräkkäisillä mittauksilla. Useamman kysymyksen sisältävissä mittareissa voidaan tutkia mittarin konsistenssia. Konsistenssi tarkoittaa mittarin yhtenäisyyttä eli kykyä mitata samaa asiaa. Mittarien reliabiliteettia, pääasiassa konsistenssia, tutkitaan yleisesti

Cronbachin alfa-kertoimella. Cronbachin alfa lasketaan muuttujien välisistä korrelaatioista. Mitä suurempi korrelaatio on, sitä yhtenäisempi on mittari. Usein yhtenäisyyden alarajana pidetään 0,60 korrelaatiota. Alle tämän jääviä mittareita ei voida pitää yhtenäisinä. (Metsämuuronen 2005, 66–69; KvantimOTV.)

Tutkimuksessa muodostettiin kolme summamuuttujaa: vihreä kuluttaja, kiinnostus tekniikkaan ja aikainen omaksuja (taulukko 7). Jokainen muuttuja sisälsi kolme erillistä kysymystä. Jokaisen summamuuttujan kaikkiin kysymyksiin vastattiin asteikolla 1–7. Vihreä kuluttaja summamuuttuja mittasi suhtautumista ympäristöön, kiinnostus tekniikkaan summamuuttuja mittasi kiinnostusta uusimpaan tekniikkaan. Kolmas summamuuttuja aikainen omaksuja sisälsi myös kolme kysymystä, mutta eri osa-alueilta. Osa-alueiksi valittiin sähköauton kriittiset ominaisuudet: hinta, lataaminen ja toimintasäde. Tämän mittarin avulla määriteltiin vastaajien aikainen omaksuja taso.

Taulukko 7. Summamuuttujat

Summamuuttuja	Kysymykset	Cronbachin α
Vihreä kuluttaja	1. Olen mielestäni ympäristöystävällinen kuluttaja 2. Mielestäni yritysten pitäisi kehittää ja tarjota ympäristöystävällisiä tuotteita ja palveluja 3. Olen huolissani ilmastonmuutoksesta.	0,741
Tekniikkakiinnostus	1. Olen kiinnostunut uusista teknologisista keksinnöistä 2. Pyrin tietoisesti olemaan edelläkävijä uuden tekniikan käyttöönotossa 3. Olen valmis maksamaan enemmän uusinta tekniikkaan olevista tuotteista	0,814
Aikainen omaksuja	1. Sähköauton lataaminen kotiloissa kestää noin 6-8 tuntia (esim. yön yli). Mielestäni tämä on riittävän nopeaa 2. Sähköauton tämänhetkinen 150 kilometrin toimintasäde riittäisi minun päivittäisessä käytössäni 3. Voisin harkita sähköauton hankintaa nykyisellä hinnalla	0,454

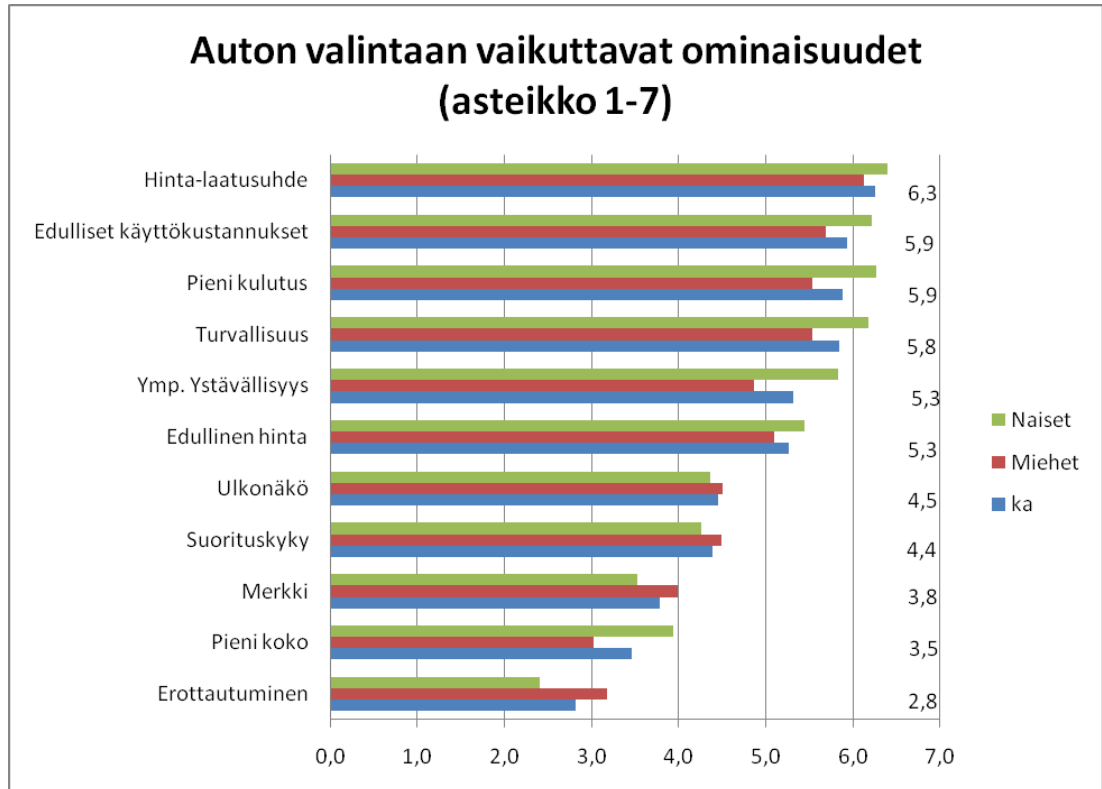
Cronbachin alfan laskeminen aikainen omaksuja summamuuttujan kohdalla on toisaalta tarpeetonta, koska muuttujan kysymykset mittaavat eri asioita, mutta sähköauton leviämisen kannalta kriittisiä tekijöitä. Aikainen omaksuja summamuuttujasta arvon 6 tai 7 saaneita vastaajia kutsutaan jatkossa aikaisiksi omaksujiksi. Aikaisia omaksujia vastaajajoukosta oli 111 kappaletta.

6 Tulokset

6.1 Auton valintaan vaikuttavat ominaisuudet ja sähköauto mielikuvat

Sähköautoihin liittyvien kysymysten lisäksi vastaajilta kysyttiin yleisesti auton valintaan liittyvien ominaisuuksien tärkeyttä (kuvio 3). Yleisten tekijöiden kysyminen oli perusteltua, koska yleisten tekijöiden avulla saadaan käsitys siitä, mitkä auton ominaisuudet vaikuttavat vastaajien auton valintaan. Yleisiä valintaan vaikuttavia ominaisuuksia verrataan myös vastaajien arvioon sähköauton tärkeimmistä ominaisuuksista. Näin saadaan kuva siitä, kuinka hyvin sähköauton tärkeimmät ominaisuudet yhtenevät yleisten auton valinta kriteerien kanssa.

Yleisiä auton valintaan vaikuttavia ominaisuuksia mittaavat kysymykset oli muotoiltu siten, että niissä ei missään kohdassa mainittu sähköautoa vaan tavoitteena oli ainoastaan selvittää vastaajien yleisiä auton valintaan liittyviä tekijöitä.



Kuvio 3. Auton valintaan vaikuttavat ominaisuudet

Kuten kuviosta 3 havaitaan, vastaajien auton valintaan vaikuttavat ominaisuudet ovat pääasiassa taloudellisia. Edulliset käyttökustannukset, pieni kulutus ja edullinen hinta olivat kaikki kuuden tärkeimmän ominaisuuden joukossa, jättäen taakseen suorituskyvyn ja ulkonäön. Tulosten pohjalta voidaan todeta, että suomalainen säästäväisyys, talonpoikainen kulutuseetos (Heinonen 1998), pätee myös auton hankinnassa. Autolla ei haluta juurikaan erottautua muista kuluttajista. Ominaisuuslistan kärjessä on kuitenkin hinta-laatusuhde eli vastaajat ovat valmiita maksamaan autostaan, kunhan rahoille saadaan riittävästi vastinetta. Huttunen (2011) havaitsi SIMBe projektin kuluttajatutkimuksen laadullisessa osiossa, että osa kuluttajista on valmiita maksamaan autostaan suuriakin summia, jos siitä löytyy ”kaikki herkut”. Havainnot osoittavat, että nykypäivän suomalaiset ovat valmiita maksamaan tuotteista, jos tietävät niiden olevan laadukkaita ja juuri heille sopivia. Tämän tyylistä kulutustyyliä Autio ym. (2010) ovat kutsuneet ekonomiseksi kulutuseetokseksi.

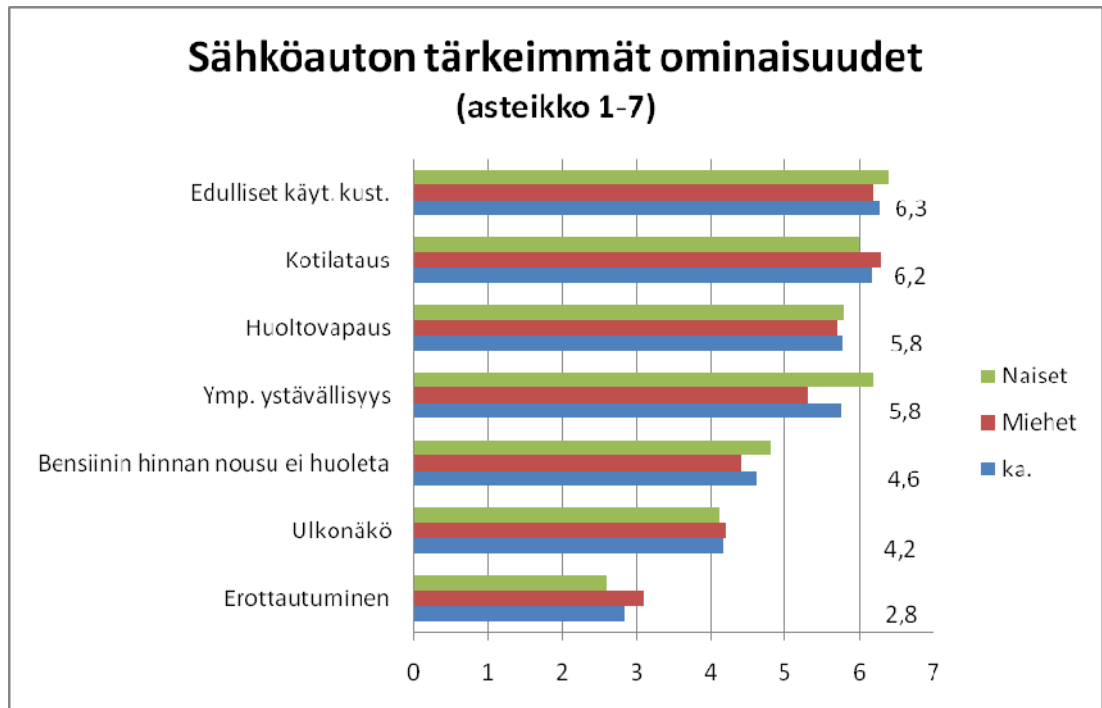
Ympäristöystävällisyys nousi listalla sijalle viisi, jättäen taakseen esimerkiksi edullisen hinnan tai auton suorituskyvyn. Sähköisen autoilun leviämisen kannalta saatu tulos on tietyiltä osin myönteinen. Sähköauton tärkeimmät ominaisuudet kuten ympäristöystävällisyys, edulliset käyttökustannukset ja pieni kulutus olivat kaikki viiden tärkeimmän ominaisuuden joukossa.

Miesten ja naisten vastauksilla oli tämän osion kohdalla eroja (kuvio 3). Verrattaessa keskiarvoja miesten ja naisten välillä havaitaan, että miehille tärkeämpiä ominaisuuksia ovat perinteiset miehiset auton valintakriteerit, kuten ulkonäkö, suorituskyky, merkki ja erottautuminen muista. Muissa ominaisuuksissa naisten keskiarvo oli korkeampi. Kaikkien muiden paitsi ulkonäön kohdalla ero oli myös tilastollisesti merkitsevä.

Sähköauton tärkeimmät ominaisuudet

Kyselyyn vastanneita pyydettiin arvioimaan, kuinka tärkeitä tietyt sähköauton ominaisuudet olisivat juuri heille (kuvio 4). Ennen ominaisuuksien tärkeyden arvioimista vastaajille annettiin tietoisuus sähköautojen ominaisuuksista. Tietoiskun

antaminen oli perusteltua, koska sähköautojen ominaisuudet ovat suurimmalle osalle kuluttajista vieraita.



Kuvio 4. Sähköauton tärkeimmät ominaisuudet

Sähköauton tärkeimmiksi ominaisuuksiksi koettiin taloudelliset ominaisuudet, kuten edulliset käyttökustannukset ja huoltovapaus (kuvio 4). Ulkonäköön ja erottautumiseen liittyviä ominaisuuksia ei koettu tärkeäksi. Hieman yllättävä tulos oli se, että riippumattomuudelle bensiinin hinnan noususta ei annettu enempää arvoa. Mahdollista on myös, että vastaajat ymmärsivät kysymyksen väärin, koska lähelle samaa tarkoittava ominaisuus edulliset käyttökustannukset oli listan kärjessä.

Sukupuolten väliset mielipiteet sähköautojen tärkeimmistä ominaisuuksista eroavat toisistaan selkeästi (kuvio 4). Miehillä tärkein ominaisuus on mahdollisuus ladata autoa kotona. Keskiarvo miesten vastauksissa tämän ominaisuuden kohdalla oli 6,3. Vastaavasti naisten mielestä tärkein ominaisuus oli edulliset käyttökustannukset, keskiarvolla 6,4. Edulliset käyttökustannukset olivat miehille toiseksi tärkein ominaisuus. Naisten vastauksissa toiseksi sijoittui ympäristöystävällisyys, joka oli naisille selkeästi tärkeämpi ominaisuus kuin miehille. Tilanteeseen on tuskin tulossa tulevaisuudessa muutosta, koska Aution ja Wilskan (2003; 2005) mukaan nuorissa (16–20-vuotiaat) on havaittavissa tämä sama ero. Kaikkien muiden ominaisuuksien

kohdalla, paitsi huoltovapaus ja ulkonäkö, erot olivat myös tilastollisesti merkittäviä. Vastaajien arviot sähköauton ominaisuuksista olivat melko odotusten mukaisia.

Sähköautoihin liittyvät mielikuvat

Vastaajien mielikuvat sähköautoista olivat pääosin myönteisiä. Vastaajilta kysytyt väitteet havaittiin SIMBen kuluttajatutkimuksen kvalitatiivisessa osassa (Huttunen 2011). Ensimmäinen väite oli, että sähköauto on liian tekninen. Kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo oli 2,49. Miesten ja naisten vastausten välillä oli havaittavissa tilastollisesti merkitsevä ero (p-arvo 0,000). Alhaiset keskiarvot kertovat siitä, että sähköautoa ei pidetä liian teknisenä (taulukko 8). Miesten ja naisten keskiarvojen ero tämän väitteen kohdalla oli odotettavaa.

Taulukko 8. Mielikuvaväitteiden frekvenssit ja sukupuolten keskiarvot

Väite	Frekvenssit %												P-arvo
	Täysin eri						Täysin samaa						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sähköauto on liian tekninen	27	32	19	13	6	2	1	2,32	2,67	1,381	1,331	0,000	
Sähköautolla ajaminen on taloudellista	1	3	6	16	25	30	19	5,41	5,15	1,404	1,231	0,003	
Sähköauto on suunnattu naisille	50	21	10	14	4	1	0	1,91	2,19	1,261	1,357	0,001	
Sähköauton kiihtyvyys ei ole riittävä	31	27	16	16	6	2	2	2,58	2,51	1,625	1,323	0,460	
Sähköautolla ajavat kuluttajat ovat ympäristöystävällisempiä kuin polttomoottoriautolla ajavat	3	5	8	15	24	23	22	4,94	5,22	1,702	1,446	0,006	
Sähköauton toimintavarmuus epäilyttää	6	11	11	19	24	19	10	4,32	4,51	1,796	1,517	0,085	

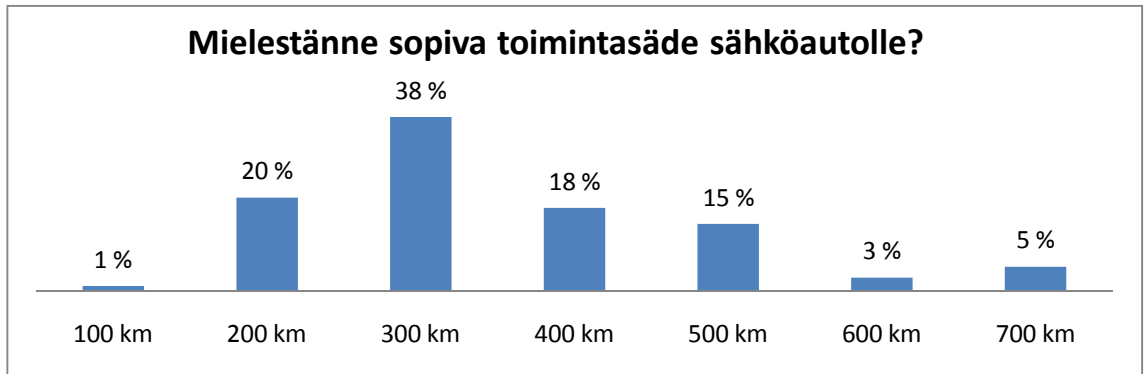
Sähköautolla ajamista pidettiin taloudellisena. Sähköautojen yleistymisen kannalta tämä on myönteistä. Tämänkin väitteen kohdalla sukupuolten vastaukset erosivat toisistaan merkitsevästi (p-arvo 0,003). Miesten ja naisten keskiarvojen eroja voidaan todennäköisesti selittää sillä, että kulttuurisesti tankkaaminen on miesten tehtävä ja todennäköisesti miehet myös tiedostavat paremmin käytön kustannukset.

Vastaajien mielestä sähköauto ei ole suunnattu naisille (taulukko 8). Sukupuolten väliltä löytyi tilastollinen ero tämän väitteen kohdalla (p-arvo 0,001). Hieman yllättäen naiset olivat enemmän sitä mieltä, että sähköauto on suunnattu naisille, kuin miehet. Myöskään sähköauton kiihtyvyyttä ei koettu ongelmaksi. Tämän väitteen kohdalla miesten ja naisten vastausten välillä ei havaittu merkitsevää eroa.

Sähköautolla ajavia kuluttajia pidettiin ympäristöystävällisempinä kuin polttomoottoriautolla ajavia. Vastausten keskiarvo oli 5,07. Sukupuolten vastaukset erosivat tilastollisesti toisistaan (p-arvo 0,006). Naiset pitivät sähköautolla ajavia ympäristöystävällisempinä kuin miehet, mikä oli melko odotettavaa. Viimeinen väite koski sähköauton toimintavarmuutta ja sitä epäilyttääkö se vastaajia. Vastausten keskiarvo sijoittuu melko lähelle neutraalia eli oli 4,41. Naisia toimintavarmuus epäilytti hieman enemmän kuin miehiä, mutta tilastollisesti ero ei ollut merkitsevä. Vaikkakin tulos on lähellä neutraalia vastausta, on se hieman vinoutunut toimintavarmuuden epäilyn puolelle. Tämä on sähköisen autoilun leviämisen kannalta heikko tulos. Jos toimintavarmuuden epäilyä ei saada poistettu kuluttajien mielistä, on sähköautojen leviäminen hankalaa.

6.2 Toimintasäde: 300 kilometriä riittäisi

Vastaajat odottavat sähköautolta pidempää toimintasädettä kuin nykyinen 150 kilometriä. Odotuksia testattiin kysymyksellä, jossa vastaajien piti ilmoittaa heidän mielestään sopiva toimintasäde sähköautolle. Vaihtoehtoisiksi annettiin tasan sataluvut 100–700 kilometriä. Eniten vastauksia keräsi vaihtoehto 300 kilometriä (kuvio 5 ja taulukko 9). 38 prosenttia vastaajista valitsi tämän vaihtoehdon. Toiseksi eniten vastauksia keräsi vaihtoehto 200 kilometriä, jonka valitsi 20 prosenttia vastaajista. Kaikkien vastausten keskiarvo, nollat poisjätettynä, oli 3,55. Eli näiden vastausten pohjalta voidaan todeta, että hypoteesi *H1 Kuluttajat odottavat sähköautoilta pidempää toimintasädettä*, jää voimaan. Verrattuna sähköauton tämän hetken 150 kilometrin toimintasäteeseen kuluttajien odotukset toimintasäteestä ovat selkeästi korkeampia.



Kuvio 5. Sopiva toimintasäde sähköautolle

Miesten ja naisten mielipide sopivasta toimintasäteestä eroaa hieman toisistaan. Miehet odottavat hieman pidempää toimintasädettä. Ero ei kuitenkaan keskiarvoissa ole kovin suuri, mutta kuitenkin tilastollisesti merkitsevä (miehet 3,66 ja naiset 3,41, p-arvo 0,005). Myös koulutusaste näyttäisi vaikuttavan mielipiteeseen sopivasta toimintasäteestä. Keskiasteen käyneet vastaajat odottavat pidempää toimintasädettä kuin ylemmän korkeakoulun tai tutkija-asteen koulutuksen käyneet vastaajat (p-arvo 0,009).

Verrattaessa aikaisten omaksujien vastauksia muiden vastaajien vastauksiin on havaittavissa selkeä ero. Aikaiset omaksijat odottavat odotetusti sähköautolta lyhempää toimintasädettä kuin muut vastaajat. Viidelle prosentille aikaisista omaksujista riittäisi 100 kilometrin toimintasäde. 38 prosentille riittäisi 200 kilometrin toimintasäde. Niin ikään 38 prosenttia aikaisista omaksujista ilmoitti, että 300 kilometriä oli heidän mielestään sopiva toimintasäde sähköautolle yhdellä latauksella. Eli 81 prosentille aikaisista omaksujista riittäisi 300 kilometrin toimintasäde. Kaikkien vastaajien kohdalla vastaava luku oli 58 prosenttia. Tämä aikaisten omaksujien joukko (n=111) on sähköisen autoilun leviämisen kannalta tärkeä ryhmä, koska he todennäköisesti hankkivat ensimmäisinä sähköautoja. Heidän vaatimukset toimintasäteelle eivät ole nykyiseen toimintasäteeseen verrattuna kovinkaan radikaaleja ja todennäköisesti täyttyvät seuraavan kymmenen vuoden sisällä.

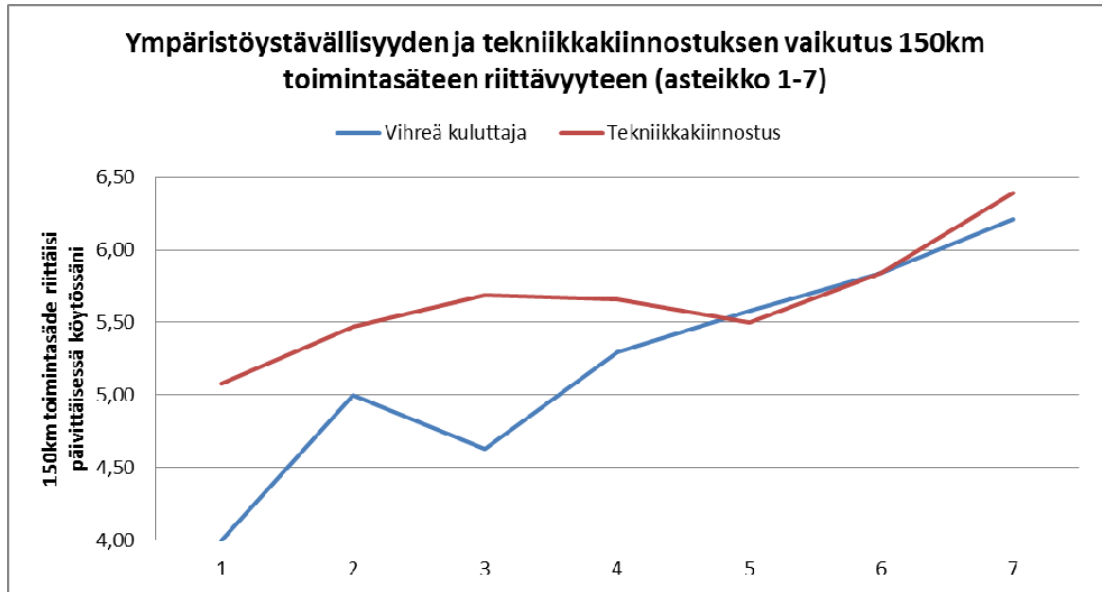
Kuluttajien toimintasäteeseen liittyviä odotuksia mitattiin usealla eri kysymyksellä. Sähköautojen yleistymisen kannalta oleellinen on se riittäisikö 150 kilometrin

toimintasäde päivittäisessä käytössä (pl. pidemmät yksittäiset matkat). 46 prosenttia vastaajista oli täysin samaa (7) mieltä siitä, että 150 kilometrin toimintasäde riittäisi heidän päivittäisessä käytössään. Vastaukset antavat myönteistä signaalia siitä, että rajoitettu toimintasäde ei ole liian suuri este vastaajille. Saatu tulos on samansuuntainen Kuranin ym. 1990-luvulla tekemien tutkimusten kanssa.

Verrattaessa miesten ja naisten vastauksia toisiinsa havaitaan, että naisille 150 kilometrin toimintasäde riittäisi miehiä paremmin (ka: miehet 5,44 ja naiset 5,86). Ero on myös tilastollisesti merkitsevä (p-arvo on 0,000). Kaikista vastanneista naisista 52 prosenttia oli täysin samaa mieltä siitä, että 150 kilometrin toimintasäde riittäisi heidän päivittäisessä käytössään. T-testin avulla selviää, että myös auton omistamisella on vaikutusta mielipiteeseen siitä, onko 150 kilometrin toimintasäde riittävä. Autottomille vastaajille 150 kilometrin toimintasäde riittäisi paremmin kuin autollisille vastaajille (p-arvo 0,001).

Autoilevien vastaajien keskuudessa vuorokausittaisella ajomäärällä näyttäisi olevan vaikutusta siihen pitääkö 150 kilometrin toimintasädettä riittävänä. Alle 50 kilometriä päivässä ajavien keskiarvo oli suurin eli heille 150 kilometrin toimintasäde riittäisi parhaiten (p-arvo 0,000). Tulokset eri ryhmien välillä olivat melko yllätyksettömiä. Tulokset tukevat sitä oletusta, että sähköauto sopisi kaupunkiautoksi, jolla ajetaan lyhyitä matkoja vuorokauden aikana.

Kuluttajan ympäristöystävällisyydellä näyttää olevan myös selkeä vaikutus siihen pitääkö 150 kilometrin toimintasädettä itselleen riittävänä (kuviot 6). Vihreille kuluttajille 150 kilometrin toimintasäde riittäisi paremmin kuin ei-vihreille kuluttajille (p-arvo 0,000). Mitä korkeammat pisteet on saanut vihreä kuluttaja summamuuttujasta, sitä paremmin 150 kilometrin toimintasäde riittäisi (pl. arvon 3 saaneet). Tilanne on sama myös tekniikkakiinnostuksen kohdalla (p-arvo 0,049).



Kuvio 6. Ympäristöystävällisyyden ja tekniikkakiinnostuksen vaikutus 150 km toimintasäteen riittävyyteen

Aikaisille omaksujille 150 kilometrin toimintasäde riittäisi vielä paremmin kuin muille. Aikaisten omaksujien vastausten keskiarvo oli 6,87. Vastaukset jakaantuivat siten, että 88 prosenttia aikaisista omaksujista valitsi vaihtoehdon 7, eli olivat täysin samaa mieltä siitä, että 150 kilometrin toimintasäde riittäisi heidän päivittäisessä käytössään.

Kotitalouden toisen tai toisen mahdollisen auton toimintasäde odotuksia testattiin suoralla kysymyksellä ja tulos oli selkeä. 57 prosenttia kaikista vastaajista oli täysin samaa mieltä (7), että kotitalouden toinen auto voisi olla sähköauto 150 kilometrin toimintasäteellä (taulukko 9). Tulosten pohjalta voidaan todeta, että hypoteesi *H2 Jos kotitaloudessa on kaksi autoa, toisen toimintasäde voisi olla kuluttajien mielestä noin 150 kilometriä*, jää voimaan. Tulos on linjassa Kuranin ym. (1996a, 1996b) tekemien tutkimusten kanssa.

Taulukko 9. Hypoteeseja H1–H7 testaavat kysymykset ja niiden frekvenssijakaumat

Hypo- teesi	Frekvenssit (%)										
	Kysymys	100	200	300	400	500	600	700	ka.	kh.	
<i>H1 Kuluttajat odottavat sähköautoilta pidempää toimintasädettä</i>											
	Mielestäni sähköautolle sopiva toimintasäde (km) yhdellä latauksella olisi ...	1	20	38	18	15	3	5	3,55	1,35	
		Täysin eri					Täysin samaa				
		1	2	3	4	5	6	7	ka.	kh.	
<i>H2 Jos kotitaloudessa on kaksi autoa, toisen toimintasäde voisi olla kuluttajien mielestä noin 150km</i>											
	Jos teillä on tai olisi kotitaloudessanne käytössä kaksi tai useampia autoja, toinen autoista voisi olla sähköauto (toimintasäde 150 km).	2	2	2	6	13	18	58	6,13	1,33	
<i>H3 Kuluttajat pitävät sähköauton lataamista kotona mieluisimpana vaihtoehtona</i>											
	Jos omistaisin sähköauton haluaisin ladata sitä...										
	...kotona	1	1	2	3	5	20	69	6,45	1,08	
	...työpaikalla	4	4	4	7	13	22	47	5,74	1,65	
	...huoltoasemalla (pikalataus)	2	7	7	11	17	19	37	5,39	1,7	
	...julkisella latauspisteellä (pikalataus esim. kauppakeskuksessa)	3	6	6	9	18	22	37	5,46	1,67	
<i>H4 Kuluttajat odottavat julkisilta latauspisteiltä noin 15min pikalatausta</i>											
	Mikä olisi mielestänne sopiva kesto pikalataukselle huoltoasemalla tai julkisella latauspisteellä? (minuuttia)								16,3	14,3	
	Kauppakeskuksessa? (minuuttia)								38	26,5	
<i>H5 Julkisten latauspisteiden lisääntyminen lisäisi kuluttajien kiinnostusta sähköautoihin</i>											
	Jos latauspisteet yleistyisivät lisäisi se kiinnostustani sähköautoihin.	3	5	4	11	27	24	27	5,33	1,54	
		Ei lainkaan					Erittäin paljon				
		1	2	3	4	5	6	7	ka.	kh.	
<i>H6 Kuluttajien mielestä verohelpotukset lisäisivät kuluttajien kiinnostusta sähköiseen autoiluun</i>											
	Arvioikaa kuinka seuraavat muutokset vaikuttaisivat teidän kiinnostukseen sähköistä autoilua kohtaan... ...Sähköauto olisi vapautettu veroista	2	3	3	5	15	25	48	5,96	1,4	
<i>H7 Kuluttajien mielestä lupa ajaa linja-autokaistaa ja ilmainen pysäköinti eivät lisäisi kiinnostusta sähköiseen autoiluun</i>											
	Arvioikaa kuinka seuraavat muutokset vaikuttaisivat teidän kiinnostukseen sähköistä autoilua kohtaan... ...Sähköautolla saisi ajaa bussikaistaa	20	15	10	15	15	11	14	3,76	2,07	
	...Sähköauton saisi pysäköidä ilmaiseksi	6	7	7	9	17	22	33	5,19	1,86	

Vastaajien sähköauto tietoisuuden taso näyttäisi vaikuttavan mielipiteeseen siitä, riittäisikö 150 kilometrin toimintasäde toisessa autossa. Varianssianalyysin ja Post Hoc testin avulla havaitaan, että sähköautojen ominaisuuksista tietoiset vastaajat saivat korkeamman keskiarvon tässä kysymyksessä (p-arvo 0,000).

Mielipiteeseen toisen auton 150 kilometrin toimintasäteen riittävydestä näyttäisi vaikuttavan myös vastaajan ympäristöystävällisyys ja tekniikkakiinnostus. Vihreille tai tekniikasta kiinnostuneille vastaajille 150 kilometrin toimintasäde kotitalouden toisessa autossa riittäisi paremmin kuin ei-vihreille kuluttajille ja ei-tekniikasta kiinnostuneille (p-arvot 0,000 ja 0,000).

Sama tilanne on myös aikaisten omaksujien kohdalla. Toisen auton 150 kilometrin toimintasäde riittäisi heille vielä paremmin kuin muille. Aikaisten omaksujien vastausten keskiarvo oli 6,84 ja 90 prosenttia aikaisista omaksujista vastasi vaihtoehdon 7.

6.3 Lataaminen: kotona ja kortilla

Sähköauton kotilataamiseen on Suomessa hyvät edellytykset. Tämä tuli esiin myös tässä tutkimuksessa. Vastaajista 58 prosenttia ilmoitti, että heillä olisi mahdollisuus ladata sähköautoa kotonaan. Vastaavasti työpaikalla latausmahdollisuus oli ainoastaan 29 prosentilla vastaajista. Luvut ovat selkeästi korkeammat kuin Axsenin ja Kuranin (2010a) Kaliforniassa tekemässä tutkimuksessa. Kysyttäessä vastaajien mielipidettä siitä, onko 6–8 tunnin kotilataus riittävän nopeaa, oli vastausten keskiarvo 4,42. Hieman, jokseenkin tai täysin samaa mieltä väitteen kanssa oli 53 prosenttia vastaajista. Miesten ja naisten vastaukset erosivat toisistaan (p-arvo 0,004). Naisille 6–8 tunnin kotilataus riittäisi paremmin kuin miehille.

Vastaajien asumismuoto vaikutti myös mielipiteeseen latausajan riittävästä nopeudesta. Omakotitalossa asuville vastaajille 6–8 tunnin kotilataus oli riittävämpi kuin kerrostalossa asuville (p-arvo 0,001). Muiden asumismuotojen välillä ei eroja ollut. Kotilatausta koskevan kysymyksen tulokset olivat odotusten mukaiset.

Omakotitalossa sähköauton lataaminen on helpompaa kuin kerrostalossa, jossa kaikille asukkaille ei ole tarjolla sähköistettyä autopaikkaa. Sähköisen autoilun leviämisen kannalta samaa mieltä olevien vastausten suuri määrä on myönteinen merkki.

Sähköauton lataaminen suorituksena ei ollut vastaajien mielestä hankalaa. Asiaa selvitettiin väitteellä vaikuttaako sähköauton lataaminen hankalalta. Kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo oli 3,22. Verrattaessa sähköauton lataamista polttomoottoriauton tankkaamiseen pidettiin tankkaamista hieman helpompana.

Mieluisinta latauspaikkaa kysyttäessä vastaajille tarjottiin neljä vaihtoehtoa: koti, työpaikka, huoltoasema (pikalataus) ja julkinen latauspiste (esim. pikalataus kauppakeskuksessa). Vastaajat arvioivat jokaisen vaihtoehdon kohdalla kuinka mieluinen latauspaikka se heille olisi. Vaihtoehdoista korkeimman keskiarvon sai koti (6,45). Toiseksi mieluisin latauspaikka oli työpaikka (5,74). Kolmas oli julkinen latauspiste (5,46) ja neljäs huoltoasema (5,39). Kaikkien muiden latauspaikkojen välillä oli tilastollinen ero paitsi huoltoaseman ja julkisen latauspisteen välillä. Mieluisin latauspaikka vastaajien mukaan on koti, toiseksi mieluisin työpaikka ja kolmanneksi huoltoasemat ja julkiset latauspisteet (taulukko 9). Tulokset antavat tukea hypoteesille *H3 Kuluttajat pitävät sähköauton ja ladattavan hybridin lataamista kotona mieluisimpana vaihtoehtona*. Tulos on myös linjassa Axsenin ja Kuranin (2010a) tutkimuksen kanssa, jossa kotilataus nousi merkittäväksi eduksi sähköiselle autoilulle. Kotilataamisella kuluttaja välttyy tankkaamisen aiheuttamalta vaivalta.

Sukupuolten välillä ei latauspaikka mieltymyksissä löytynyt merkitsevää eroa kuin yhden paikan kohdalla. Miehillä lataaminen työpaikalla oli selkeästi tärkeämpää kuin naisille (p-arvo 0,000). Ero sukupuolten välillä voi johtua siitä, että miehet halusivat ladata sähköauton työpaikalla, koska tällöin lasku lataamisesta menisi työnantajan maksettavaksi. Tähän ei tässä tutkimuksessa saada vastausta, mutta ajatus nousi esiin lomakkeen testauksen yhteydessä.

Vastaajien odotuksia julkisen latauksen kestosta selvitetiin avoimella kysymyksellä, jossa vastaajat saivat ilmoittaa mielestään sopivan keston pikalataukselle. Vastaajilta kysyttiin kuinka kauan lataus saisi kestää huoltoasemalla ja kauppakeskuksessa. Vastaajien mielestä huoltoasemalla lataaminen saisi kestää noin 16 minuuttia ja kauppakeskuksessa noin 38 minuuttia (taulukko 9). Tulosten pohjalta voidaan todeta, että hypoteesi *H4 Kuluttajat odottavat julkisilta latauspisteiltä noin 15 minuutin pikalatausta* saa tukea huoltoasemalatauksen kohdalla, mutta ei kauppakeskuslatauksen kohdalla. Kauppakeskuksissa vastaajat ovat valmiita odottamaan kauemmin kuin 15 minuuttia. Sähköautojen aikaiset omaksujat olivat valmiit odottamaan julkisilla latauspisteillä muita vastaajia kauemmin. Heidän mielestään sopiva latausaika huoltoasemalla olisi noin 20 minuuttia ja kauppakeskuksessa 44 minuuttia.

Kolmenkymmenen minuutin pikalatauksesta vastaajat ovat valmiita maksamaan 7,45 euroa. Aikaiset omaksujat olivat valmiita maksamaan hieman enemmän. He arvioivat sopivaksi hinnaksi 8,12 euroa. Kysymyksen yhteydessä vastaajille annettiin tieto siitä, että normaali kotilataus kestää 6–8 tuntia ja maksaa noin 4 euroa.

51 prosenttia vastaajista haluaisi valita julkisella latauspisteellä, minkä sähköyhtiön sähköä hän autoonsa lataa. Valinnan mahdollisuudella tarkoitetaan tässä sitä, että kuluttaja voi valita lataavansa tietyn sähköyhtiön tuottamaa sähköä, joka voi olla esimerkiksi tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla. Loput vastaajista ei halunnut valita sähköyhtiötä tai sähköyhtiön valinnan mahdollisuudella ei ollut heille merkitystä.

Mieluisin maksutapa vastaajille julkisella latauspisteellä olisi pankki- tai luottokortti. Maksutapoja selvitetiin pyytämällä vastaajia arvioimaan jokaisen maksutavan kohdalla kuinka mieluisa maksutapa tämä heille olisi. Pankki- tai luottokortti vaihtoehdon keskiarvo oli 6,19. Toiseksi miellyttävimpänä vastaajat pitivät kuukausittaista laskua, jonka keskiarvo oli 5. Kuukausittaisen laskun tapauksessa kuluttaja tunnustettaisiin latausasemalla autokohtaisella kortilla tai koodilla. Kolmas oli maksu matkapuhelimella tankkauksen yhteydessä, jonka keskiarvo oli 3,99.

Epämiellyttävin maksutapa oli käteinen, keskiarvolla 3,64. Kaikki erot olivat myös tilastollisesti merkittäviä.

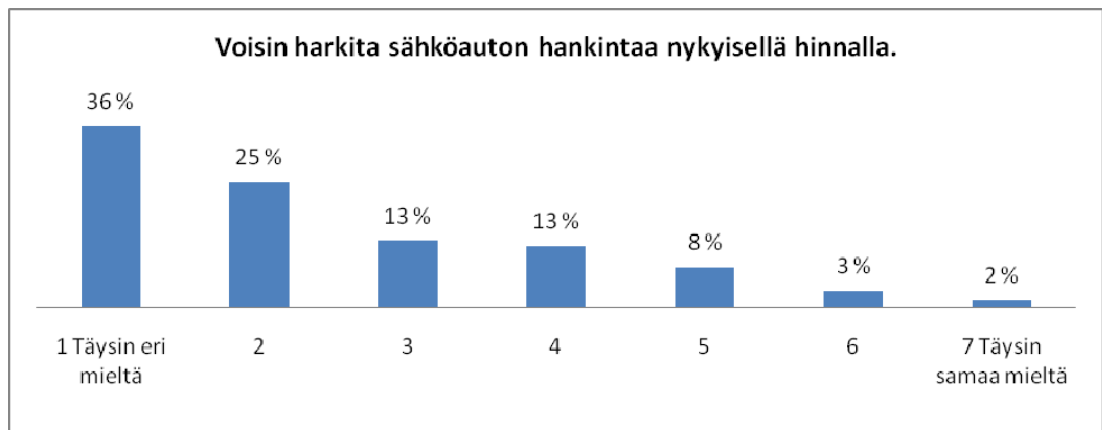
Julkisten latauspisteiden vähyyttä on pidetty yhtenä esteenä sähköautoilun leviämiseksi. Julkisten latauspisteiden lisääntyminen lisäisi vastaajien kiinnostusta sähköiseen autoiluun. Vastaajille annettiin oletus, että pääkaupunkiseudulla olisi vuonna 2015 tuhat latauspistettä (SIMBe 2011). Vastaajista 27 prosenttia oli täysin samaa mieltä (7) siitä, että julkisten latauspisteiden lisääntyminen lisäisi kiinnostusta sähköiseen autoiluun. Jollain tasolla samaa mieltä (vaihtoehdot 5 ja 6) vastaajista oli 51 prosenttia. Näiden tulosten perusteella voidaan todeta, että hypoteesi *H5 Julkisten latauspisteiden lisääntyminen lisäisi kuluttajien kiinnostusta sähköautoihin*, jää voimaan.

Sukupuolten väliltä löytyy myös tämän hypoteesin kohdalla tilastollisesti merkitsevä ero (p-arvo 0,008). Naisten vastausten keskiarvo (5,47) oli korkeampi kuin miesten (5,20). Sukupuolen lisäksi koulutus vaikuttaa mielipiteeseen tämän hypoteesin kohdalla. Ylemmän korkeakoulututkinnon (5,48) suorittaneet saivat korkeamman keskiarvon kuin keskiasteen (4,98) käyneet (p-arvo 0,010). Autottomat vastaajat arvioivat julkisten latauspisteiden yleistymisen vaikuttavan myönteisemmin kiinnostukseen sähköistä autoilua kohtaan kuin autolliset vastaajat (p-arvo 0,000). Myös suhtautumisella ympäristöön ja tekniikkaan näyttää olevan vaikutusta. Vastaajat, jotka saivat korkeimmat pisteet vihreä kuluttaja tai tekniikkakiinnostus summamuuttujasta arvioivat, että julkisten latauspisteiden yleistymisen lisäisi heidän kiinnostusta enemmän kuin ne vastaajat, jotka saivat summamuuttujista alhaiset pisteet (p-arvo 0,000 ja 0,006).

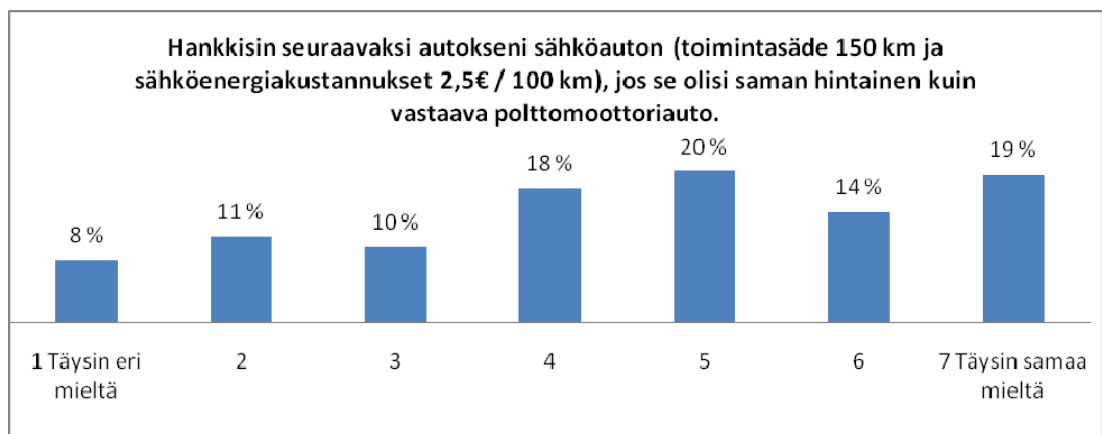
6.4 Hinta ja muut kannustimet: hinta alas verovapaudella

Lähes kaikki vastaajat kokivat sähköauton nykyisen hinnan liian korkeaksi. Väitteen: voisinko harkita sähköauton hankintaa nykyisellä hinnalla, kohdalla yleisin vastaus oli vaihtoehto 1 täysin eri mieltä (kuvio 7). Tuloksen perusteella voidaankin todeta, että nykyisellä hinnalla sähköautoja myytäisiin melko vähän. Jos hintataso olisi samalla

tasolla polttomoottoriauton kanssa, tilanne olisi täysin toinen (kuvio 8). Alemmalla hintatasolla 19 prosenttia vastaajista oli täysin samaa mieltä, että hankkisi sähköauton seuraavaksi autokseen. Tulosten perusteella voidaan todeta, että tällä hetkellä sähköauton korkea hinta on selkeä este niiden leviämiseksi. Jos hinta saataisiin painettua polttomoottoriautojen tasolle, esimerkiksi massatuotannon avulla, olisi suuri osa vastaajista valmiita hankkimaan sähköauton nykyisellä toimintasäteellä.



Kuvio 7. Vastaajien ostohalukkuus nykyisellä hinnalla



Kuvio 8. Vastaajien ostohalukkuus polttomoottoriauton hinnalla

Nykytilanteen lisäksi vastaajilta kysyttiin tulevaisuuteen linkitetty kysymys, jossa oletettiin, että sähköauton toimintasäde on kasvanut 250 kilometriin ja sähköenergia kustannukset ovat pysyneet 2,5 eurossa sadalla kilometrillä. Oletuksen jälkeen vastaajille annettiin väite: olisin valmis maksamaan kyseistä autosta enemmän kuin vastaavasta polttomoottoriautosta. Kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo oli 4,67. Vastaajista 57 prosenttia oli väitteen kanssa jollain tasolla samaa mieltä

(vastausvaihtoehdot 5, 6 ja 7). Voidaan todeta, että toimintasädetä kasvattamalla kuluttajat ovat valmiita maksamaan enemmän sähköautosta kuin polttomoottoriautosta.

Seuraavassa kysymyksessä vastaajia, jotka olivat tämän kysymyksen kanssa jollain tasolla samaa mieltä, pyydettiin arvioimaan sopivaa hintaa kyseiselle autolle. Vertailukohdaksi annettiin Toyota Corolla, jonka hinta uutena on noin 22 000 euroa. Kaikkien kysymykseen vastanneiden vastausten keskiarvo oli 26 645 euroa. Vastausten perusteella voidaan todeta, että vastaajat ovat keskimäärin valmiita maksamaan 4 645 euroa enemmän Toyota Corollaa vastaavasta sähköautosta, jonka toimintasäde on 250 kilometriä.

Aikaisten omaksujien keskiarvo edellä esitetyn väitteen kohdalla oli 5,58, eli selkeästi korkeampi kuin kaikkien vastaajien keskiarvo. Aikaisten omaksujien arvio sopivasta hinnasta oli 29 213 euroa eli he ovat valmiita maksamaan 7 213 euroa enemmän sähköautosta, jonka toimintasäde on 250 kilometriä kuin vastaavasta polttomoottoriautosta. Tämän kysymyksen perusteella voidaan vetää johtopäätös, että aikaiset omaksijat ovat tulevaisuudessa valmiimpia hankkimaan ja maksamaan enemmän sähköautosta kuin muut kuluttajat. Tulos tukee myös väitettä, että aikaisille omaksujille sähköauton korkea hinta ei ole niin suuri este kuin muille omaksujaryhmille (hypoteesi H8).

Hinnan vaikutuksen lisäksi vastaajilta kysyttiin myös kannustimien vaikutuksesta. Vastaajien mielestä verovapaus vaikuttaisi selkeästi heidän kiinnostukseensa sähköistä autoilua kohtaan. Yleisin vastausvaihto tämän väitteen kohdalla oli täysin samaa mieltä (7) (taulukko 9). Tulokset antavat tukea sille, että hypoteesi *H6 Kuluttajien mielestä verohelpotukset lisääisivät kiinnostusta sähköiseen autoiluun*, jää voimaan. Tulos on linjassa Potogloun ja Kanarogloun (2007) tutkimuksen kanssa, jossa he havaitsivat, että kanadalaisille mahdolliset verohelpotukset olisivat tärkein kannustin ostaa vähemmän saastuttavia autoja.

Verovapauden lisäksi muita tutkittavia kannustimia olivat lupa ajaa linja-autokaistaa ja ilmainen pysäköinti. Vastaajien mielestä lupa ajaa linja-autokaistaa ei lisäsi

kiinnostusta sähköistä autoilua kohtaan, mutta mahdollisuus ilmaiseen pysäköintiin lisäisi (taulukko 9). Ilmainen pysäköinti on selkeästi parempi kannustin kuin lupa ajaa linja-autokaistaa. Hypoteesi *H7 Kuluttajien mielestä lupa ajaa linja-autokaistaa ja ilmainen pysäköinti eivät lisäisi kiinnostusta sähköiseen autoiluun*, ei kuitenkaan saa tukea riittävästi, koska ilmaisen pysäköinnin vaikutus tulosten perusteella on huomattava. Tulos poikkeaa Potogloun ja Kanarogloun (2007) tutkimuksesta ilmaisen pysäköinnin osalta. Tuloksen pohjalta voidaan päätellä, että pääkaupunkiseudulla pysäköinti on niin hankalaa ja kallista, että mahdollisuus ilmaiseen pysäköintiin olisi vastaajien mielestä houkuttelevaa.

Sukupuoli näyttää vaikuttavan mielipiteeseen siitä, onko luvalla ajaa linja-autokaistaa merkitystä. Miehillä tämä kannustin olisi merkitsevempi kuin naisilla (p-arvo 0,002). Ilmaisen pysäköinnin vaikutus eri sukupuoliin on päinvastainen kuin linja-autokaistalla ajon kohdalla. Ilmainen pysäköinti olisi suurempi kannustin naisilla (p-arvo 0,001). Ilmainen pysäköinti olisi myös merkitsevempi kannustin autottomille vastaajille kuin autollisille (p-arvo 0,022).

Hypoteesien testaamisen lisäksi vastaajia pyydettiin arvioimaan kuinka paljon bensiinin hinnan nousulla olisi vaikutusta heidän kiinnostukseensa sähköistä autoilua kohtaan. Hintaskenaarioiksi asetettiin kahden ja neljän euron litrahinnat. Vastaajat arvioivat vaikutusta asteikolla 1 ei lainkaan vaikutusta – 7 erittäin paljon vaikutusta. Kahden euron skenaariossa kaikkien vastaajien keskiarvo oli 4,77. Yleisimmät vastausvaihtoehdot olivat 5 ja 6. Nämä vaihtoehdot keräsivät 46,5 prosenttia vastauksista. Naisten ja miesten väliltä löytyi tilastollisesti merkitsevä ero (p-arvo 0,007). Kahden euron bensiini litra lisäisi enemmän naisten kiinnostusta sähköiseen autoiluun kuin miesten. Myös bruttotulot vaikuttivat mielipiteeseen. Suurituloisilla bensiinin hinnan nousu ei vaikuttanut yhtä voimakkaasti kuin pienituloisilla (p-arvo 0,000). Tulosten ja sukupuolen lisäksi autottomuus näytti vaikuttavan mielipiteeseen. Autottomat vastaajat arvioivat, että kahden euron litran hinta vaikuttaisi heihin enemmän kuin autollisiin (p-arvo 0,002). Kahden euron litrahinnan skenaarion tuloksista voidaan todeta se, että hinnan nousu vaikuttaisi vähiten niihin, jotka jo nyt ajavat paljon (miehet, autolliset). Todennäköisesti he tiedostavat paremmin autoilun kustannukset ja arvioivat, että bensiinin hinnan nousu kahteen euroon litralta ei nostaisi polttomoottoriautoilun kustannuksia dramaattisesti.

Neljän euron bensiini litran skenaariossa kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo oli 5,89 ja yleisin vastaus oli 7, jonka vastasi 54 prosenttia kaikista vastaajista. Neljän euron skenaariossa ei ryhmien väliltä löytynyt tilastollisia eroja. Tämä selittyy todennäköisesti sillä, että neljän euron litrahinta on jo niin korkea verrattuna nykyiseen hintatasoon, että kaikki ryhmät arvioivat sen vaikuttavan myönteisesti heidän suhtautumiseensa sähköiseen autoiluun.

6.5 Vihreät kuluttajat ja tekniikan edelläkävijät aikaisina omaksujina

Vastaajien kiinnostusta sähköautoihin selvitettiin aikainen omaksuja summamuuttujan avulla. Summamuuttuja sisälsi kolme kysymystä sähköauton kriittisistä ominaisuuksista hinnasta, toimintasäteestä ja latauksesta. Kysymysten valinta toimi, koska kaikissa teknisiä ominaisuuksia ja hintaa koskevissa kysymyksissä aikaiset omaksijat saivat korkeammat keskiarvot kuin muut vastaajat. Teoriaosassa esiteltiin neljä potentiaalista sähköautojen omaksujaryhmää. Näiden ryhmien tunnistamiseen käytettiin kappaleessa 5.5 esiteltyjä summamuuttujia, kotitalouden autojen lukumäärää ja koulutustasoa. Tässä kappaleessa testataan ovatko nämä ryhmät myös tämän tutkimuksen mukaan sähköautojen aikaisia omaksujia. Taulukossa 10 on esitetty tiivistetysti tulokset kaikkiin aikaisiin omaksujia koskeviin hypoteeseihin. Jokaisen hypoteesin kohdalla on tähän liittyvän luokittelevan muuttuja tai summamuuttujan jokaiselle luokalle laskettu aikainen omaksuja arvo (keskiarvo aikainen omaksuja summamuuttujasta). Näitä arvoja vertailemalla todettiin saavatko hypoteesit tukea vai eivät.

Aikaisille omaksujille sähköauton korkea hinta ei ole ongelma. Väitettä testattiin esittämällä vastaajille väite: voisin harkita sähköauton hankintaa nykyisellä hinnalla. Väitteeseen vastattiin asteikolla 1 täysin eri mieltä – 7 täysin samaa mieltä. Ennen kysymystä vastaajille oli kerrottu, että nykyiset sähköautot maksavat noin 30 000–50 000 euroa. Kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo tässä kysymyksessä oli 2,47 (kuvio 7). Tutkimukseen vastaajat eivät nykyisellä hinnalla juurikaan hankkisi sähköautoja.

Aikaisille omaksujille laskettiin oma keskiarvo. Tämän ryhmän keskiarvo (4,85) oli selkeästi korkeampi kuin muun joukon keskiarvo (taulukko 10). Ero on myös tilastollisesti merkitsevä (p-arvo 0,000). Tulosten antavat tukea hypoteesille *H8 Aikaisille omaksujille sähköautojen ja ladattavien hybridien hinta ei ole ongelma*. Tätä voidaan kuitenkin kritisoida, koska aikaisten omaksujien keskiarvo on vain hieman yli asteikon neutraalin kohdan (4). Sähköisen autoilun leviämisen kannalta tulos on kuitenkin positiivinen siinä mielessä, että aikaiset omaksujat ovat selkeästi valmiimpia hankkimaan sähköauton nykyisellä kuin muut vastaajat. Heffnerin ym. (2007) tutkimustulokset yhdysvaltalaisista sähköautojen aikaisista omaksujista olivat samansuuntaisia, korkea hinta ei ollut heillekään ongelma.

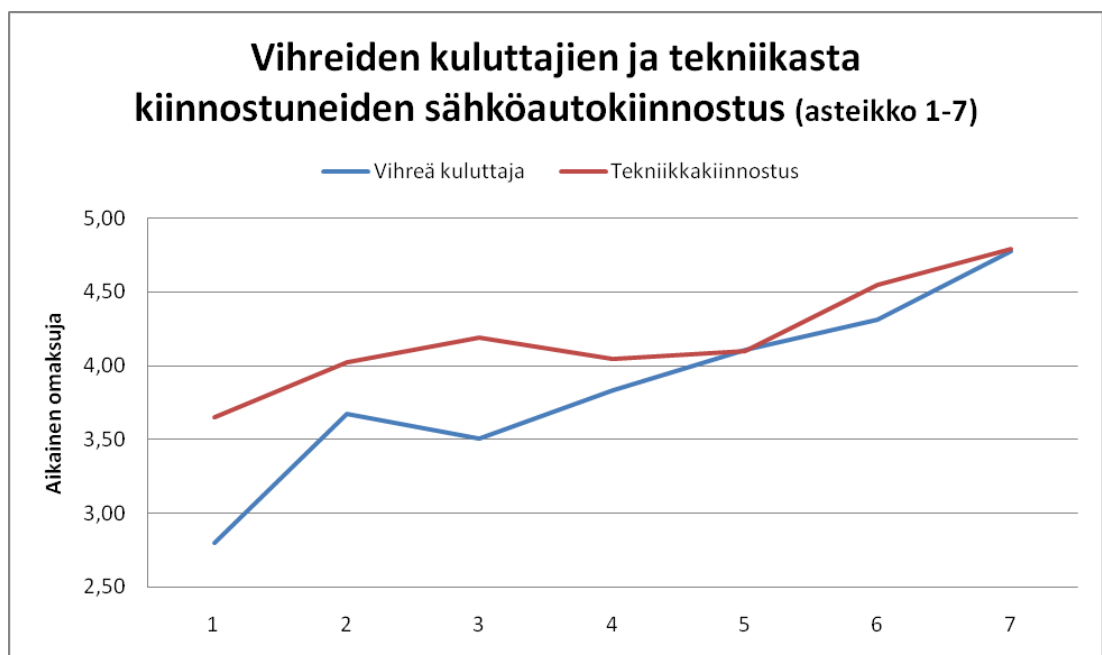
Taulukko 10. Hypoteeseihin H8–H12 liittyvät luokittelevat muuttujat/summamuuttujat ja näiden luokille lasketut aikainen omaksuja keskiarvot

Hypoteesi	Summa- tai luokitteleva muuttuja							Varianssi analyysi tai t-testi
	Omaksujataso							
	Ei aikaiset omaksujat (1-6)			Aikaiset omaksujat (6-7)				P-arvo
<i>H8 Aikaisille omaksujille sähköauton hinta ei ole ongelma</i>	2,15			4,85				0,000
	Koulutus							
	Keskiaste	Alin korkeaste	Alempi korkeakoulu	Ylempi korkeakoulu	Tutkijaaste			
<i>H9 Korkeasti koulutetut ovat sähköautojen aikaisia omaksujia</i>	4,2	3,96	4,2	4,16	4,5			0,196
	Vihreä kuluttaja							
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>H10 Vihreät kuluttajat ovat sähköautojen aikaisia omaksujia</i>	2,8	3,67	3,51	3,83	4,11	4,31	4,78	0,000
	Tekniikkakiinnostus							
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>H11 Uusimmasta tekniikasta kiinnostuneet kuluttajat ovat sähköautojen aikaisia omaksujia</i>	3,65	4,02	4,19	4,05	4,1	4,55	4,79	0,000
	Kotitalouden autojen lukumäärä							
	1	2	3	4 tai enemmän				
<i>H12 Kahden auton kotitaloudet ovat sähköautojen aikaisia omaksujia</i>	4,09	4,14	3,95	3,25				0,266

Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että korkeammin koulutetut ovat kiinnostuneempia sähköautoista kuin matalasti koulutetut (J.D Power and Associates 2010). Tässä tutkimuksessa näin ei kuitenkaan ollut. Eri koulutustasojen vastaajien

vastaukset erosivat hieman toisistaan, mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä (taulukko 10). Tulosten perusteella voidaan todeta, että hypoteesi *H9 Korkeasti koulutetut ovat sähköautojen aikaisia omaksujia*, hylätään. Koulutustasolla ei näyttäisi olevan vaikutusta siihen, onko sähköauton aikainen omaksuja vai ei.

Vihreät kuluttajat ovat sähköautojen aikaisia omaksujia (p-arvo 0,000). Hypoteesi *H10 Vihreät kuluttajat ovat sähköautojen aikaisia omaksujia*, jää voimaan. Vihreät kuluttajaluokat (5–7) saavat korkeampia arvoja aikainen omaksuja summamuuttujasta kuin ei-vihreät kuluttajaluokat (1–3). (kuvio 9 ja taulukko 10). Vaikkakin, vihreät kuluttajat näyttävät tilastojen valossa sähköautojen aikaisilta omaksujilta on vihreä kuluttaja summamuuttujasta täydet pisteet (7) saaneiden keskiarvo aikainen omaksuja summamuuttujassa alle 5.



Kuvio 9. Vihreiden ja tekniikasta kiinnostuneiden kuluttajien sähköautokiinnostus

Vihreiden kuluttajien lisäksi myös tekniikasta kiinnostuneet ovat sähköautojen aikaisia omaksujia (taulukko 10). Tekniikasta kiinnostuneet vastaajaluokat (5–7) saavat korkeampi arvoja aikainen omaksuja summamuuttujasta kuin ei-tekniikasta kiinnostuneet vastaajaluokat (1–3). Poikkeuksena luokka kolme, joka saa hieman korkeamman arvon kuin luokka viisi (kuvio 9). Tästä huolimatta hypoteesi *H11 Uusimmasta tekniikasta kiinnostuneet kuluttajat ovat sähköautojen aikaisia*

omaksujia, jää voimaan. Vihreiden kuluttajien ja tekniikasta kiinnostuneiden sähköauto kiinnostus on hyvin samankaltaista kuin Heffnerin ym. (2007) ja McKinseyn (2010) tutkimuksissa havaittiin.

Kahden auton kotitaloudet eivät ole sähköautojen aikaisia omaksujia (p-arvo 0,266). Hypoteesi *H12 Kahden tai useamman auton kotitaloudet ovat sähköautojen aikaisia omaksujia*, hylätään (taulukko 10). Hypoteesille saadaan kuitenkin hieman tukea toista kautta. Kaikkien vastaajien vastausten keskiarvo kysymykseen; jos teillä on tai olisi kotitaloudessanne kaksi tai useampia autoja, toinen autoista voisi olla sähköauto (toimintasäde 150 kilometriä) oli 6,13. Tämän perusteella voidaan todeta, että kotitalouden toinen auto voisi olla sähköauto, mutta nykyisellä hintatasolla vastaajat eivät vielä ole valmiita niitä hankkimaan.

Aikaisten omaksujien demografisia tekijöitä selvitettiin vertaamalla aikaisten omaksujien (n=111) demografisia tekijöitä muun vastaajajoukon demografisiin tekijöihin. Taulukossa 11 on esitelty ne tekijät, joiden kohdalta löytyi merkittäviä eroja.

Kuten taulukosta 11 havaitaan, sukupuolijakauma eroaa hieman aikaisten omaksujien ja muun vastaaja joukon välillä. Aikaisissa omaksujissa on kaksi prosenttia enemmän naisia kuin muussa vastaajajoukossa. Ikäluokkien osalta aikaisten omaksujien ja muun vastaajajoukon osalta oli havaittavissa pieniä eroja. Aikaisissa omaksujissa oli yhdeksän prosenttiyksikköä enemmän 30–35-vuotiaita kun muussa vastaajajoukossa. Toinen suurempi ryhmä oli 50–54-vuotiaat.

Asumismuodon osalta oli havaittavissa eroavaisuuksia. Aikaisista omaksujista 17 prosenttia asui omakotitalossa kuin koko vastaajajoukosta tämä luku oli 10 prosenttia. Tätä selittää se, että aikainen omaksuja summamuuttujaan sisältyi kysymys kotilataamisesta ja se on omakotitalossa asuvalle yleisesti ottaen helpompaa kuin kerrostalossa asuvalle. Aikaisten omaksujien asuinkunnista Espoo oli ainoa pääkaupunkiseudun kunta, joka oli yleisempi verrattaessa aikaisten omaksujien asuinkaupunkeja muiden vastaajien asuinkaupunkeihin. Tämä mahdollisesti johtuu siitä, että Espoossa on paljon pientaloja verrattuna Helsinkiin. Tuloluokkien

prosentuaalisesta jakaumasta löytyi myös eroja. Aikaisten omaksujien joukossa tuloluokkiin 1001–4000 euroa sijoittui 62 prosenttia ja koko vastaajajoukon kohdalla näihin luokkiin sijoittui 47 prosenttia vastaajista.

Taulukko 11. Aikaisten omaksujien vertailu muuhun vastaajajoukkoon

Muuttuja	Aikaiset omaksijat	Muut vastaajat	Erotus
Sukupuoli			
Mies	51 %	53 %	-2 %
Nainen	49 %	47 %	2 %
Asumismuoto			
Kerrostalo	70 %	76 %	-6 %
Rivitalo	9 %	11 %	-2 %
Paritalo	4 %	3 %	1 %
Omakotitalo	17 %	10 %	7 %
Asuinkunta			
Helsinki	68 %	72 %	-4 %
Espoo	20 %	17 %	3 %
Vantaa	12 %	11 %	1 %
Kauniainen	0 %	0 %	0 %
Ikä			
20-24	19 %	21 %	-2 %
25-29	22 %	25 %	-3 %
30-34	22 %	13 %	9 %
35-39	7 %	9 %	-2 %
40-44	11 %	10 %	1 %
45-49	3 %	8 %	-5 %
50-54	10 %	5 %	5 %
55-59	4 %	4 %	0 %
60->	2 %	5 %	-3 %
Bruttotulot			
0-1000€	22 %	32 %	-10 %
1001-2000€	18 %	13 %	5 %
2001-3000€	26 %	21 %	5 %
3001-4000€	18 %	13 %	5 %
4001-5000€	6 %	8 %	-2 %
5001-6000€	3 %	3 %	0 %
6001€ ->	4 %	2 %	2 %
En halua vastata	3 %	8 %	-5 %
Autojen lukumäärä			
Yksi	67 %	72 %	-5 %
Kaksi	28 %	23 %	5 %
Kolme	3 %	4 %	-1 %
Neljä tai enemmän	2 %	1 %	1 %
Keskimääräinen ajomatka			
0-50km	74 %	64 %	10 %
51-100km	20 %	28 %	-8 %
101-150km	5 %	5 %	0 %

151->km	1 %	3 %	-2 %
Sähköauto tietoisuus			
1 Ei lainkaan tietoinen	4 %	7 %	-3 %
2	13 %	21 %	-8 %
3	13 %	18 %	-5 %
4	14 %	15 %	-1 %
5	21 %	20 %	1 %
6	20 %	13 %	7 %
7 Täysin tietoinen	15 %	6 %	9 %
Vihreä kuluttaja			
1 En lainkaan	0 %	0 %	0 %
2	0 %	2 %	-2 %
3	0 %	8 %	-8 %
4	11 %	15 %	-4 %
5	21 %	28 %	-7 %
6	39 %	35 %	4 %
7 Täysin	29 %	12 %	17 %
Tekniikkakiinnostus			
1 En lainkaan	1 %	3 %	-2 %
2	5 %	10 %	-5 %
3	17 %	19 %	-2 %
4	16 %	24 %	-8 %
5	28 %	28 %	0 %
6	28 %	13 %	15 %
7 Täysin	5 %	3 %	2 %

Kotitalouden autojen lukumäärässä oli havaittavissa ero kahden auton kotitalouksien kohdalla, joita aikaisten omaksujien joukossa oli viisi prosenttiyksikköä enemmän. Tämä havainto antaa myös hieman tukea hypoteesille H12, joka oletti kahden auton kotitalouksien olevan sähköautojen aikaisia omaksujia. Aikaisten omaksujien joukolle yhteistä oli lyhyet päivittäiset ajomatkat. 74 prosenttia aikaisten omaksujien ryhmästä ilmoitti ajavansa keskimäärin alle 50 kilometriä vuorokauden aikana. Muun vastaajajoukon kohdalla vastaava luku oli 64 prosenttia. Aikaisten omaksujien ryhmässä myös tietoisuuden taso sähköauton ominaisuuksista on korkeampi kuin muun vastaajajoukon tietoisuuden taso.

Aikaiset omaksijat ovat vihreämpi kuluttajia kuin muut vastaajat. Tämä havainto tukee edellä esitettyä havaintoa vihreiden kuluttajien aikaisesta omaksumisesta. Tilanne on samanlainen myös tekniikkakiinnostuksen kanssa. Vertailun pohjalta voidaan todeta, että sähköauton pääkaupunkiseudulla asuva aikainen omaksuja on 30–35-vuotias omakotitalossa Espoossa asuva keskituloinen henkilö, joka ajaa autolla keskimäärin alle 50 kilometriä vuorokaudessa. Kotitaloudessa on todennäköisesti kaksi autoa. Aikainen omaksuja on tietoinen sähköauton ominaisuuksista ja kiinnostunut ympäristöasioista ja/tai uusimmasta tekniikasta.

Saadut tulokset ovat osittain ristiriidassa aikaisemman demografisia tekijöitä tutkineen tutkimuksen kanssa (J.D Power and Associates 2010). J.D Power and Associates havaitsi, että hybridien ostajat olivat pääasiassa miehiä kun tämän

tutkimuksen aikaisissa omaksujissa molempia sukupuolia oli lähes yhtä paljon. Selityksenä eroon voi olla se, että tutkimukseen vastaamisesta on vielä matkaa auton ostoon. Ja perinteisesti miehet ostavat autoja enemmän kuin naiset. J.D Power and Associatesin tutkimuksessa hybridien ostajia vertailtiin bensiini ja diesel-autojen ostajiin ja he havaitsivat, että kaikkia auto malleja ostivat enemmän miehet. Hybridien ostajat olivat myös vanhempia, yli 50-vuotiaita, ja korkeammin koulutettuja kuin tässä tutkimuksessa havaitut aikaiset omaksijat. (mt., 20; 37–44.) Kuten edellä totesin, tutkimuksen edelläkävijästä on vielä matkaa auton ostamiseen. Lisäksi korkeampi ikä ja koulutus yleensä johtavat myös korkeampaan tulotasoon. Korkeampituloiset kuluttajat taas ostavat yleensä kalliimpia tuotteita, kuten hybridin tai sähköauton, joka on kalliimpi kuin vastaava bensiini- tai dieselkäyttöinen auto.

7 Johtopäätökset

Tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella millaisia odotuksia ja vaatimuksia kuluttajilla on liittyen sähköautojen ja ladattavien hybridien käytettävyyteen ja hintaan. Teoriaosuudessa käsiteltiin molempia autotyyppjä, mutta empiirisessä osassa vain sähköautoa. Tulokset ovat kuitenkin yleistettävissä koskemaan molempia autotyyppjä, koska sähköisen autoilun kehitys tulee todennäköisesti kulkemaan ladattavien hybridien kautta sähköautoihin ja ladattavien hybridien kohtaamat esteet ovat samoja kuin sähköautoilla, mutta pienemmässä mittakaavassa (Balducci 2008; Biomeri 2009; McKinsey 2010). Odotusten ja vaatimusten lisäksi oli tavoitteena selvittää, keitä voisivat olla suomalaiset sähköautojen aikaiset omaksujat.

Tutkimuksen tulokset olivat samankaltaisia kuin aikaisemmissa kansainvälisissä tutkimuksissa. Suomalaisten mielipiteet ja odotukset ovat pääosin samansuuntaisia kuin yhdysvaltalaisilla ja eurooppalaisilla kuluttajilla muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta.

Tutkimuksen tuloksia voidaan pitää sähköisen autoilun kannalta pääosin myönteisinä. Myös vastaajien mielikuvat sähköautoista olivat pääosin myönteisiä. Sähköautolla ajamista pidettiin taloudellisena, mutta sähköauton toimintavarmuus epäilytti vastaajia. Toimintavarmuuden epäily saattaa hidastaa sähköisen autoilun leviämistä. Mielikuvaa toimintavarmuudesta on mahdollista parantaa tehokkaan tiedotuksen ja markkinoinnin avulla. Sähköauton tärkeimpinä ominaisuuksina vastaajat pitivät edullisia käyttökustannuksia, kotilatausta, huoltovapautta ja ympäristöystävällisyyttä. Sähköautojen valmistajien ja myyjien kannattaisi korostaa juuri näitä ominaisuuksia tuodessaan sähköautoja markkinoille.

Verrattaessa sähköauton tärkeimpiä ominaisuuksia yleisiin vastaajien auton valintakriteereihin havaitaan selviä yhtäläisyyksiä. Yleisten kriteerien viisi tärkeintä olivat: hyvä hinta-laatusuhde, edulliset käyttökustannukset, pieni kulutus, turvallisuus ja ympäristöystävällisyys. Kuten havaitaan, molemmista listoista löytyy edulliset käyttökustannukset ja ympäristöystävällisyys. Myös pieni kulutus on

ominaista sähköautoille. Tulosten perusteella voidaan todeta, että vastaajien yleiset auton valintakriteerit osuvat melko lailla yksiin sähköautojen ominaisuuksien kanssa.

7.1 Käytettävyyteen ja hintaan liittyvät johtopäätökset

Kuluttajat odottavat sähköautoilta pidempää toimintasädettä kuin 150 kilometriä. Saatu tulos oli kuitenkin osittain myönteinen sähköautoilun leviämisen kannalta, koska kaikkien vastaajien mukaan noin 300 kilometrin toimintasäde olisi riittävä sähköautolle. Verrattaessa sähköauton odotettua toimintasädettä polttomoottoriauton yhdellä tankilla ajettavaan matkaan (500–800 km) on sähköautolta odotettava toimintasäde selkeästi lyhyempi. Aikaisilla omaksujilla odotettu toimintasäde oli vieläkin lyhyempi. Sähköisen autoilun kannalta myönteinen havainto oli myös se, että suurimmalle osalle vastaajista riittäisi päivittäiseen käyttöön 150 kilometrin toimintasäde. Tätä havaintoa tukee myös se, että yleisin ajomatka vuorokaudessa vastaajilla oli alle 50 kilometriä. Saadut tulokset ovat samanlaisia kuin Gonderin ym. (2007) Yhdysvalloissa saamat tulokset.

Saatujen tulosten perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että rajoitettu toimintasäde ei ole sähköautoilun kannalta ylitsepääsemätön este. Kuluttajat odottavat hieman pidempää toimintasädettä, mutta jo 300 kilometrin toimintasäde olisi hyväksyttävä. Kiinan markkinoilla on jo saatavilla 300 kilometrin toimintasäteellä varustettuja sähköautoja: esimerkiksi BYD e6 (BYD 2010).

Kotitalouksien toinen tai kolmas auto voisi olla vastaajien mielestä sähköauto 150 kilometrin toimintasäteellä. Tämän väitteen kanssa täysin samaa mieltä oli yli puolet kaikista vastaajista. Teknisiltä ominaisuuksiltaan sähköauto kelpaisi kotitalouksien toiseksi autoksi. Kurani ym. (1996a) saivat vastaavan tuloksen jo 1990-luvulla omassa tutkimuksessaan.

Sähköauton kotilataaminen näyttäisi tulosten perusteella olevan suurimmalle osalle vastaajista helppo omaksua. Tulosten perusteella yli puolella vastaajista olisi mahdollisuus ladata sähköautoa kotonaan, jos lämmityspistokkeet muutettaisiin

latauspistokkeiksi. Myöskään 6–8 tunnin latausaikaa ei koettu ylitseväsemättömäksi ongelmaksi. Latauspaikkana koti oli odotetusti vastaajille mieluisin. Myös tämä tulos on samansuuntainen aikaisemman tutkimuksen kanssa (Kurani ym. 1996a). Julkista latauspisteiltä vastaajat odottavat 16–38 minuutin pikalatausta. Huoltoasemalla latauksen pitäisi onnistua 16 minuutissa ja kauppakeskuksessa noin 38 minuutissa. Ero odotuksissa latauspaikkojen välillä oli odotettu, koska kauppakeskuksissa ihmiset viettävät kerralla pidemmän ajan kuin huoltoasemilla. Kauppakeskuksissa lataus voisi todennäköisesti kestää jopa kauemmin, sillä kauppakeskuksessa vietetään yleensä yhtämittaisesti enemmän aikaa kuin 38 minuuttia. 30 minuutin pikalatauksesta vastaajat olivat valmiita maksamaan 7–8 euroa.

Latauksen keston lisäksi julkisten latauspisteiden vähyyttä on pidetty sähköisen autoilun leviämisen esteenä. Tulosten mukaan julkisten latauspisteiden lisääntyminen lisäsi vastaajien kiinnostusta sähköiseen autoiluun, mikä oli odotettavaa. Eli tulosten perusteella voidaan todeta, että sähköistä autoilua voidaan edistää perustamalla lisää julkisia latauspisteitä. Latauspisteiden rakentaminen olisi yksi mahdollinen tapa, jolla valtio voisi halutessaan tukea sähköistä autoilua.

Tankkaamisen muuttuminen lataamiseksi vaikuttaa myös siihen, minkä tyyppisenä innovaationa (Robertson 1967) sähköauto nähdään. Tulosten perusteella voidaan todeta, että sähköauto on omakotitalossa asuville aikaisille omaksujille dynaamisesti jatkuva innovaatio. Heillä on mahdollisuus sähköauton kotilataamiseen, joten polttomoottoriauton vaihtuminen sähköautoon ei juuri muuttaisi heidän toimintatapaansa auton suhteen, perinteisessä auton arkikäytössä. Kuluttajille, joilla ei ole mahdollisuutta kotilataukseen polttomoottoriauton muuttuminen sähköautoon toisi suurempia muutoksia toimintatapoihin. Heidän olisi akkujen tyhjentyessä mietittävä, missä sähköautonsa seuraavaksi lataa. Heidän näkökulmastaan katsottuna sähköauto on epäjatkuva innovaatio, joka muuttaa selvästi kuluttajan toimintatapoja.

Käytettävyyteen liittyvissä kysymyksissä on havaittavissa ero miesten ja naisten välillä. Suurimmassa osassa kysymyksiä naisten vastausten keskiarvo on sähköisen autoilun kannalta myönteisempi kuin miesten. Miehet odottavat sähköauton teknisiltä ominaisuuksilta naisia enemmän. Tämä voi olla seurausta siitä, että miehet

todennäköisesti tuntevat nykyiset polttomoottoriautot ja niiden ominaisuudet paremmin kuin naiset ja vertaavat sähköauton teknisiä ominaisuuksia polttomoottoriautoihin. Tätä havaintoa tukee myös se, että autottomien vastaajien vastaukset olivat myös sähköisen autoilun kannalta myönteisempiä kuin autollisten vastaajien. Tässäkin tapauksessa autolliset vastaajat tietävät polttomoottoriautojen ominaisuudet tarkemmin ja vertaavat sähköauton ominaisuuksia niihin. Ja usein juuri näissä vertailuissa unohdetaan sähköauton myönteiset ominaisuudet ja vertailu kohdistuu toimintasäteeseen ja lataukseen.

Sähköauton hinta koettiin liian korkeaksi. Nykyisellä hinnalla (30 000–50 000€) juuri kukaan ei ollut valmis hankkimaan sähköautoa. Edullisemmalla hinnalla tilanne olisi toinen. Jos sähköauto maksaisi saman verran kuin vastaava polttomoottoriauto, olisi 20 prosenttia vastaajista valmiita hankkimaan sähköauton (täysin samaa mieltä 7). Korkea hinta näyttäisi olevan merkittävä este sähköautojen leviämislle, jopa suurempi kuin rajoitettu toimintasäde tai muut tekniset rajoitteet. Havainto liian korkeasta hinnasta on linjassa Lievenin ym. (2011) havaintojen kanssa. He havaitsivat, että pienten autojen segmentissä hinnan vaikutus ostopäätökseen on suurin. Tämän takia sähköauton on hankala kilpailla yli puolet halvempia polttomoottoriautoja vastaan. Sähköauton hinta todennäköisesti tulee laskemaan mahdollisen massatuotannon myötä, mutta myös valtio voisi tukea sähköistä liikkumista esimerkiksi verohelpoituksin.

Tämän tutkimuksen mukaan kuluttajat ovat keskimäärin valmiita maksamaan noin 4 500 euroa enemmän 250 kilometrin toimintasäteellä varustetusta sähköautosta kuin vastaavasta polttomoottoriautosta. Aikaiset omaksijat arvioivat, että he olisivat valmiita maksamaan samasta autosta noin 7 000 euroa enemmän, kuin vastaava polttomoottoriauto maksaa. Tällä hetkellä markkinoilla olevien sähköautojen hintaero polttomoottoriautoihin on huomattavasti suurempi ja toimintasäde on lyhyempi kuin kysymyksessä oletettiin (Think City 35 000€ vrt. Toyota Corolla 22 000€).

Aikaisille omaksujille sähköauton nykyinen hinta ei ollut yhtä suuri este kuin muulle vastaajajoukolle. Tämä oli odotettu tulos ja saman seikka on tullut esille myös

aikaisemmissa tutkimuksissa (mm. Heffner ym. 2007; McKinsey 2010). Tulos on myös Rogers (2003 [1962]) teorian mukainen, sillä Rogers olettaa, että aikaiset omaksijat ovat korkeammin koulutettuja ja korkeamassa sosiaalisessa asemassa kuin muut omaksujaryhmät. Nämä seikat yleensä johtavat korkeaan tulotasoon, jonka lisäksi aikaiset omaksijat suhtautuvat lainan ottoon myönteisemmin kuin muut omaksujaryhmät. Ja kuten Potoglou ja Kanaroglou (2007) tutkimuksessaan havaitsivat, korkeatuloiset ovat valmiita maksamaan vähemmän saastuttavista autoista enemmän kuin pienituloiset.

7.2 Aikaisiin omaksujiin liittyvät johtopäätökset

Aikaisemmassa tutkimuksessa (J.D Power and Associates 2010) on havaittu, että korkeasti koulutetut suhtautuvat myönteisemmin sähköautoihin kuin matalasti koulutetut. Väitteeseen ei saatu tukea tässä tutkimuksessa. Koulutustaso ei vaikuttanut siihen, onko sähköautojen aikainen omaksuja vai ei. Tulokseen saattoi vaikuttaa se, että aineistossa olleet opiskelijat liitettiin jo valmistuneiden kanssa samoihin ryhmiin, esimerkiksi yliopisto-opiskelijat liitettiin ylempään korkeakoulututkinnon suorittaneisiin.

Vihreät kuluttajat olivat odotetusti kiinnostuneempia sähköautoista kuin ei-vihreät kuluttajat. Kaikista aikaisista omaksujaryhmistä vihreät kuluttajat ja tekniikasta kiinnostuneet olivat selvimmin sähköautojen aikaisia omaksujia. Näiden ryhmien kohdalla kiinnostus oli samanlaista kuin aikaisemmissa yhdysvaltalaisissa tutkimuksissa (Heffner ym. 2007; McKinsey 2010). Tulos antaa tukea sille, että sähköautoa pidetään ympäristöystävällisenä liikkumismuotona, koska vihreät kuluttajat erottautuivat selvänä aikaisena omaksujaryhmänä. Sähköautoa voisi tuoda esille enemmän ympäristöystävällisenä liikkumismuotona.

Yllättävä ja aikaisempien tutkimusten (Kurani ym. 1996a) kanssa ristiriitainen tulos oli se, että kahden tai useamman auton kotitaloudet eivät olleet sähköauton aikaisia omaksujia. Aikaisemmissa tutkimuksissa havaittua seikkaa kuitenkin tukee se, että kysyttäessä hypoteettisessa mielessä: jos kotitaloudessanne olisi kaksi autoa, toinen

voisi olla sähköauto (toimintasäde 150 km), vastaajat olivat väitteen kanssa lähes täysin samaa mieltä. Tästä voidaan päätellä, että sähköauton tekniikka on vastaajien mielestä riittävällä tasolla kotitalouden toiseksi autoksi, mutta hankintaan vaikuttava hinta on liian korkea. Päätelmälle antaa tukea myös se, että vertailtaessa aikaisten omaksujien demografisia tekijöitä muuhun vastaajajoukkoon havaittiin, että aikaisissa omaksujissa on enemmän kahden auton kotitalouksia kuin muussa vastaajajoukossa.

Aikaisten omaksujien demografisia tekijöitä selvitettiin vertaamalla aikaisten omaksujien joukkoa muuhun vastaajajoukkoon. Tulokset olivat melko odotetut. Kiinnostus ympäristöasioihin ja/tai uusimpaan tekniikkaan nousi selkeästi esille ja oli linjassa tutkimuksen muiden tulosten kanssa sekä aikaisempien tutkimusten kanssa (mm. Heffner ym. 2007; Kurani ym. 2007; McKinsey 2010). Myös aikaisille omaksujille ominaiset lyhyet ajomatkat vuorokaudessa ja asuminen omakotitalossa vastasi odotuksia. Tämän tyylisille kuluttajille sähköauto on todellinen vaihtoehto, ainakin kotitalouden toiseksi autoksi.

Kokonaisuutena tutkimuksen tulokset olivat pääosin myönteiset sähköisen autoilun kannalta. Odotetusti muutamat tekniset rajoitukset ja korkea hinta nousivat esiin ja jarruttavat sähköautojen leviämistä. Näiden ongelmien ratkaiseminen on kuitenkin mahdollista jo lähitulevaisuudessa. Sähköautojen akkutekniikka ja hinta voi kehittyä samalla vauhdilla kuin matkapuhelimien tai kannettavien tietokoneiden akut ja hinnat ovat kehittyneet. Tämä on mahdollista jos akkuteollisuuteen panostetaan riittävästi resursseja. Toisaalta tekniikan kehitystä on lähes mahdotonta ennustaa ja on myös mahdollista, että kehitys jää paikoilleen ja sähköauto unohtuu, kuten kävi 1990-luvulla ja johdannon Fingerpori sarjakuvassa. Nykyisin kuitenkin ilmasto- ja ympäristöasiat ovat suuremmissa arvossa kuin 1990-luvulla tai 1900-luvun alussa, joten uskon, että nyt sähköautoilla on todellinen näytön paikka.

Lähteet

Autio, M & Wilska, T-A (2003) Vihertävät tytöt ja vastuuttomat pojat – nuorten kuluttajien ympäristöasenteet. *Nuorisotutkimus* 21(2), 3–18.

Autio, M & Wilska, T-A (2005) Young People in Knowledge Society – Possibilities to Fulfil Ecological Goals. *Progress in Industrial Ecology. An International Journal* 2 (3/4), 403–426.

Autio, M, Heiskanen, E & Heinonen, V (2009) Narratives of ‘Green’ Consumers – the Antihero, the Environmental Hero and the Anarchist. *Journal of Consumer Behaviour* 8 (1), 40–53.

Autio, M, Huttunen, K & Puhakka, E (2010) Keskiluokkainen ja ekonomistinen eetos kulutuskerronnassa: ansaittua ja laskelmoitua hedonismia Kulutuksen määrät ja tyylit talouden muutoksissa. Lammi, M, Peura-Kapanen, L & Timonen, P (toim.). *Kuluttajatutkimuskeskuksen vuosikirjoja* 6, 95–115. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.

Axsen, J, Mountain, D & Jaccard, M (2009) Combining stated and revealed choice research to simulate the neighbor effect: The case of hybrid-electric vehicles. *Resource and Energy Economics* 31 (3), 221–238.

Axsen, J & Kurani, K (2010a) Anticipating plug-in Hybrid vehicle energy impacts in California: Constructing consumer-informed recharge profiles. *Transportation Research Part D* 15 (4), 212–219.

Axsen, J & Kurani, K (2010b) Social influence in the early plug-in hybrid market: Observing social interactions with an exploratory multi-method approach. Working Paper. Institute of Transportation Studies, University of California at Davis.

Axsen, J, Kurani, K & Burke, A (2010c) Are batteries ready for plug-in hybrid buyers? *Transport Policy* 17 (3), 173–182.

Balducci, PJ (2008) Plug-in Hybrid Electric Vehicle Market Penetration Scenarios. U.S. Department of Energy. Pacific Northwest National Laboratory Richland.

Biomeri Oy (2009) Sähköajoneuvot Suomessa – selvitys. 1–130.

Birnie, D (2009) Solar-to-vehicle (S2V) system for powering commuters of the future. *Journal of Power Sources* 186 (2), 539–542.

BIT Research Centre (2010) Work Packages. Luettavissa:

<http://simbe.tkk.fi/WorkPackages/WorkPackages>

Boschert, S (2007) The Cleanest Cars: well-to-wheels emissions comparisons. Plug-in America. Luettavissa:

<http://www.pluginamerica.org/images/EmissionsSummary.pdf>

Bunch, D, Bradley, M, Golob, T, Kitamura, R & Occhuizzo, G (1993) Demand for clean-fuel vehicles in California: A discrete-choice stated preference pilot project. *Transportation Research Part A* 27 (3), 237–253.

BYD Auto (2010) e6 specification. Luettavissa:

<http://www.byd.com/showroom.php?car=e6&index=2>

Calfee, J (1985) Estimating the demand for electric automobiles using fully disaggregated probabilistic choice analysis. *Transportation Research Part B* 19 (4), 287–301.

Chevrolet (2010) Volt-tuotantomalli. Luettavissa: <http://www.chevrolet.fi/koe-chevrolet/tulevaisuuden-autot/volt-tuotantomalli.html>

Edmunds´ Inside Line (2010) 2011 Nissan Leaf Buyer Profile Becomes Clearer.

Edmunds´ Inc. Luettavissa: <http://www.insideline.com/nissan/leaf/2011/2011-nissan-leaf-buyer-profile-becomes-clearer.html>

Etrans (2010) Seven types of consumer. Luettavissa:

<http://www.etrans.dk/index.php?id=113>

Ewing, G & Sarigöllü, E (2000) Assessing Consumer Preferences for Clean-Fuel Vehicles: A Discrete Choice Experiment. *Journal of Public Policy & Marketing* 19 (1), 106–118.

Gallagher, K & Muehlegger, E (2008) Giving green to get green? Incentives and consumer adoption of hybrid vehicle technology. Working Paper. John F. Kennedy School of Government. Harvard University, 1–14

Gonder, J, Markel, T, Simpson, A & Thornton, M (2007) Using GPS travel data to assess the real-world driving energy use of plug-in hybrid electric vehicles. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1–11.

Grøen, H & Hård, M (2002) Developing User Scripts in Relation to the Electric Vehicle. *Science, Technology, & Human Values* 27 (2), 262–281.

Heffner, R, Kurani, K & Turrentine, T (2007) Symbolism California's early market for hybrid electric vehicles. *Transportation Research Part D* 12 (6), 396–413.

Heinonen, V (1998) Talonpoikainen etiikka ja kulutuksen henki.

Kuluttajaneuvonnasta kuluttajapolitiikkaan 1900-luvun Suomessa. Helsinki: Suomen Historiallinen Seura.

Helsingin Energia (2010). Suomen ensimmäinen sähköautojen julkinen katulatauspiste on Kampissa. Luettavissa:

<http://www.helen.fi/energia/latauspiste.html>

Hollinshead, M, Eastman, C & Etsell, T (2005) Forecasting Performance and Market Penetration of Fuel Cells in Transportation. *Fuel Cells Bulletin* 8 (12), 10–17.

Høyer, K (2008) The history of alternative fuels in transportation: The case of electric and hybrid cars. *Utilities Policy* 16 (2), 63–71

Huttunen, K (2011) Sähköautoja koskevan haastatteluaineiston yhteenveto.

Julkaisematon käsikirjoitus. Kuluttajaekonomia, Taloustieteen laitos. Helsinki

International Energy Agency, IEA (2009) Technology Roadmap Electric and plug-in hybrid electric vehicles. Luettavissa:

http://www.iea.org/Papers/2009/EV_PHEV_Roadmap.pdf

Itella (2010) Postinjakaja huristaa jälleen sähköautolla. Luettavissa:

<http://postiblogi.posti.fi/postinjakaja-huristaa-jalleen-sahkoautolla/>

Jarla, P (2009) Fingerpori sarjakuva. Helsingin Sanomat 29.12.2009. Lupa käyttöön saatu 20.12.2010

J.D Power and Associates (2010) Drive green 2020: More hope than reality? The McGraw-Hill Companies marraskuu 2010, 1–80.

Kurani, K, Turrentine, T & Sperling, D (1996a) Testing electric vehicle demand in hybrid households´ using a reflexive survey. *Transportation Research Part D* 1 (2), 131–150.

Kurani, K, Sperling, D & Turrentine, T (1996b) The Marketability of Electric Vehicle: Battery Performance and Consumer Demand for driving Range. *Battery Conference on Applications and Advances* 1996, 153–158.

Kurani, K, Heffner, R & Turrentine, T (2007) Driving Plug-in Hybrid Electric Vehicles: Reports from U.S Drivers of HEVs converted to PHEVs, circa 2006–07. Institute of Transportation Studies. University of California, Davis.

KvantiMOTV (2010) Kvantitatiivisten menetelmien tietovaranto. Luettavissa:

<http://www.fsd.uta.fi/metelmaopetus/intro.html>

Lieven, T, Mühlmeier, S, Henkel, S & Waller, J (2011) Who will buy electric cars? An empirical study in Germany. *Transportation Research Part D* 16 (3), 236–243.

Mau, P, Eyzaguirre, J, Jaccard, M, Collins-Dodd, C & Tiedemann, K (2009) The “neighbor effect”: Simulating dynamics in consumer preferences for new vehicle technologies. *Ecological Economics* 68 (1-2), 504–516.

McKinsey (2010) Exploring Electric Vehicle Adoption in New York City January 2010. PlaNYC. The City Of New York, 1–22. Luettavissa:
http://www.nyc.gov/html/planyc2030/downloads/pdf/electric_vehicle_adoption_study_2010-02.pdf

Metsämuuronen, J (2005) Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Jyväskylä: International Methelp Ky.

Pantzar, M (1996) Kuinka teknologia kesytetään. Kulutuksen tieteestä kulutuksen taiteeseen. Helsinki: Tammi

Potoglou, D & Kanaroglou, P (2007) Household demand and willingness to pay for clean vehicles. *Transportation Research Part D* 12 (4), 264–274

Robertson, T (1967) The Process of Innovation and the Diffusion of Innovation. *The Journal of Marketing* 31 (1), 14–19

Rogers, E (2003 [1962]) *Diffusion of Innovations*. 3. painos. New York: The Free Press.

Sherman, L (1980) Implications of current household vehicle ownership and use patterns on the feasibility of electric cars. *Transportation* 9 (3), 209–227.

SIMBe (2011) Year 2015 Scenario for the Greater Helsinki Area. Julkaisematon käsikirjoitus. BIT Reseach Centre.

Sperling, D (1994) Prospects for Neighborhood Electric Vehicles. *Transportation Research Record* 1444, 16–22.

Straughan, R & Roberts, J (1999) Environmental segmentation alternatives: a look at green consumer behavior in the new millennium. *Journal of Consumer Marketing* 16 (6), 558–575.

Sähköajoneuvot Suomessa – työryhmämietintö 6.8.2009 (2010) Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. *Innovaatio* 9/2010.

Sähköautot – Nyt (2010) Historia.

Luettavissa: <http://www.sahkoautot.fi/wiki:historia>

The White House (2009) President Obama Announces \$2.4 Billion in Funding to Support Next Generation Electric Vehicles. *Statements & Releases*. Luettavissa: <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/president-obama-announces-24-billion-funding-support-next-generation-electric-vehic>

Tilastokeskus (2009a) Väestörakenne. Luettavissa: http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/vrm/vaerak/vaerak_fi.asp

Tilastokeskus (2009b) Väestön koulutusrakenne. Luettavissa: http://pxweb2.stat.fi/database/StatFin/kou/vkour/vkour_fi.asp

Tilastokeskus (2010) Liikennesuorite. Luettavissa: <http://www.stat.fi/meta/kas/liikennesuorite.html>

Toyota (2010) Fortum aloittaa Toyotan pistokehybridin testit. Luettavissa: <http://www.toyota.fi/ajankohtaista/uutiset/Fortum-aloittaa-Toyotan-pistokehybridin-testit.aspx>

Turrentine, T & Kurani, K (1997) Adapting interactive stated response techniques to a self-completion survey. *Transportation* 25 (2), 207–222.

Valmet Automotive (2010). Luettavissa: <http://www.thinkcity.fi/tiedot.html>

Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus (2004–2005) WSP LT-Konsultit Oy.
Luettavissa: <http://www.hlt.fi/index.htm>

Wilska, T-A. (2002). Me – A Consumer? Consumption, Identities and Lifestyles in Today's Finland. *Acta Sociologica* 45 (3), 195–210.

Liitteet

Liite 1. Kysymyslomake ja kohderyhmään kuuluvien vastausten frekvenssijakaumat (n=938)

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää kuluttajien odotuksia ja vaatimuksia liittyen sähköiseen autoiluun. Kysely on osa kuluttajaekonomian maisterintutkielmaa sekä SIMBe-tutkimusprojektia. SIMBe-tutkimusprojektia koordinoi Aalto yliopiston BIT-tutkimuskeskus. Tämä kuluttajatutkimus toteutetaan yhteistyössä Helsingin yliopiston kuluttajaekonomian oppiaineen kanssa. Kerättyä aineistoa käytetään ainoastaan tutkimustarkoitukseen.

Kaikki vastaukset käsitellään luottamuksellisesti ja ovat erittäin arvokkaita tutkimuksen kannalta. Vastaaminen vie aikaa noin 10 minuuttia. Kiitos vastaamisesta jo etukäteen!

Juhani Hutri
Helsingin yliopisto
kuluttajaekonomia
juhani.hutri@helsinki.fi

Kysymys	Vastausvaihtoehdot ja frekvenssit %							
	Mies	Nainen						
Sukupuoli	53	47						
Lapset	Kyllä	Ei						
	24	76						
	Keskiaste	Alin korkeaste	Alempi korkeakoluaste	Ylempi korkeakoluaste	Tutkijaaste			
Koulutus	14	8	16	57	5			
Syntymävuosi								
Asuinkunta								
	Kerrostalo	Rivitalo	Paritalo	Omakotitalo				
Asumismuoto	75	11	3	11				
	0-1000	1001-2000	2001-3000	3001-4000	4001-5000	5001-6000	6001->	En halua vastata
Henkilökohtaiset bruttotulot kuukaudessa €/kk	30	14	21	14	8	3	3	7
	Kyllä	Ei						
Onko kotitaloudessanne auto / autoja käytettävissä?	56	44						
	Yksi	Kaksi	Kolme	Neljä tai enemmän				
Kuinka monta autoa kotitaloudessanne on tällä hetkellä käytettävissä?	72	23	4	1				
	En kertaakaan	Muutamia kertoja	Kerran viikossa	2-3 kertaa viikossa	Säännöllisesti työmatkalla	Lähes päivittäin		
Kuinka useasti keskimäärin käytätte autoa kuukaudessa?	3	8	7	25	27	30		
	0-50	51-100	101-150	151->				
Arvioikaa kuinka monta kilometriä ajatte yleensä vuorokaudessa kun käytätte autoa. (km)	65	27	5	3				
	En kertaakaan	Muutamia kertoja	Kerran viikossa	2-3 kertaa viikossa	Lähes päivittäin			
Arvioikaa kuinka monta kertaa keskimäärin kuukaudessa ajatte vuorokauden aikana yli 150 kilometriä.	26	56	11	6	1			
	Kyllä	En						
Tiedättekö suurinpiirtein kuinka monta litraa nykyinen autonne kuluttaa polttoainetta sadalla kilometrillä?	17	83						
	En juurikoksaan	Kuukausittain	1-2 kertaa kuussa	Viikottain	Useammin kuin viikottain			
Kuinka usein tankkaatte autoanne?	10	18	47	23	2			
Jos nyt hankkisitte uuden käyttämättömän auton, arvioikaa, miten tärkeitä seuraavat ominaisuudet teille olisivat	1 Ei lainkaan tärkeä	2	3	4	5	6	7 Erittäin tärkeä	

Edullinen hinta	1	2	7	18	25	25	22
Edulliset käyttökustannukset	1	1	3	6	18	32	39
Hyvä hinta-laatusuhde	0	0	0	4	14	31	51
Pieni kulutus	1	2	3	7	16	31	40
Turvallisuus	1	1	3	8	19	32	36
Pienet päästöt / ympäristöystävällisyys	3	5	7	11	20	28	26
Pieni koko	17	16	17	23	15	9	3
Ulkonäkö /muotoilu / design	4	9	15	18	27	19	8
Merkki	11	16	16	19	23	11	4
Suorituskyky	4	9	15	21	27	18	6
Erottautuminen muista	31	21	14	15	11	6	2

	1 En lainkaan tietoinen	2	3	4	5	6	7 Täysin tietoinen
Arvioikaa kuinka tietoinen olette sähköauton ominaisuuksista	6	20	18	15	20	14	7
Vastatkaa seuraaviin miellipidevääntämiin	1 Täysin eri mieltä	2	3	4	5	6	7 Täysin samaa mieltä
Sähköauto on liian tekninen	27	32	19	13	6	2	1
Sähköautolla ajaminen on taloudellista	1	3	6	16	25	30	19
Sähköauto on suunnattu naisille	50	21	10	14	4	1	0
Sähköauton kiihtyvyys ei ole riittävä tarpeisiin	31	27	16	16	6	2	2
Sähköautolla ajavat kuluttajat ovat ympäristöystävällisempiä kuin polttomoottoriautoilla ajavat	3	5	8	15	24	23	22
Sähköauton toimintavarmuus epäilyttää	6	11	11	19	24	19	10
Vastatkaa seuraaviin väitteisiin.	1 Täysin eri mieltä	2	3	4	5	6	7 Täysin samaa mieltä
Olen mielestäni ympäristöystävällinen kuluttaja.	1	4	11	19	31	26	8
Mielestäni yritysten pitäisi kehittää ja tarjota ympäristöystävällisiä tuotteita ja palveluja	1	1	3	8	21	27	39
Olen kiinnostunut uusista teknologisista keksinnöistä	1	4	5	10	24	29	27
Pyrin tietoisesti olemaan edelläkävijä uuden tekniikan käyttöönotossa	12	18	17	18	21	10	4
Olen valmis maksamaan enemmän uusinta tekniikkaa olevista tuotteista	13	16	20	18	21	9	3
Olen huolissani ilmastonmuutoksesta	4	6	7	13	20	24	26
Hankin tietoisesti erilaisia tuotteita erottautuakseni muista	25	26	14	12	14	7	2
Tuotteiden ulkonäkö / design ovat minulle tärkeitä	8	11	15	18	22	18	8
	2	3	5	8	15	27	40

Sähköauto on täysin sähköllä toimiva auto. Auton voimanlähteenä on sähkömoottori ja kaikki auton tarvitsema energia on varastoitu autossa oleviin akkuihin. Akkuihin varastoitu energia on lähes aina peräisin sähköverkosta. Sähköautolla ajettaessa paikalliset hiilidioksidipäästöt ovat nolla ja sähköenergian kustannus sadalla kilometrillä on 2,5€. Sähköauto on nykyisiin polttomoottoriautoihin verrattuna huoltovapaampi, koska sähkömoottorissa on huomattavasti vähemmän liikkuvia osia kuin polttomoottorissa

	1 Ei lainkaan tärkeä	2	3	4	5	6	7 Erittäin tärkeä
Arvioikaa kuinka tärkeitä seuraavat sähköauton ominaisuudet olisivat teille	2	3	5	7	15	27	41
Ympäristöystävällisyys / pienet päästöt	0	1	2	6	11	29	51
Mahdollisuus ladata autoa kotona	0	0	2	3	10	33	52
Edulliset käyttökustannukset /alhainen kulutus	0	1	3	9	23	33	31
Huoltovapaus	6	13	16	20	21	15	9
Muotoilu, design, ulkonäkö	5	10	9	22	18	21	15
Bensiinin hinnan nousu ei huoleta	26	25	16	15	11	5	2
Erottautuminen muista autoilijoista							

Sähköauton lataaminen onnistuu pienin muutoksin lähes jokaisesta pistorasiasta. Auto ladataan kytkemällä latausjohto esimerkiksi lämmityspistorasiaan. Sähköauton akkujen lataaminen täyteen normaalista pistorasiasta kestää noin 6-8 tuntia. Tämän hetken sähkön hinnoilla sähköauton lataaminen maksaa noin 4 euroa. Kehitteillä olevat pikalatausasemat mahdollistavat nopean lataamisen esimerkiksi huoltoasemilla. Pikalataaminen on kalliimpaa kuin lataaminen kotona. Latauspisteitä on ennustettu olevan pääkaupunkiseudulla noin 1000 kappaletta vuoteen 2015 mennessä.

Olisiko teillä mahdollisuutta ladata sähköautoa... Kotona	Kyllä	Ei
	58	42

Työpaikalla	29	71					
	1 Täysin eri mieltä	2	3	4	5	6	7 Täysin samaa mieltä
Sähköauton lataaminen kotiloissa kestää noin 6-8 tuntia (esim. yön yli). Mielestäni tämä on riittävän nopeaa	5	13	14	15	22	17	14
Mielestäni sähköauton lataaminen vaikuttaa ...							
hankalalta	19	24	15	15	17	6	4
helpommalta kuin tankkaaminen	12	17	16	18	13	12	12
Jos omistaisin sähköauton haluaisin ladata sitä ...							
kotona	1	1	1	3	5	20	69
työpaikalla	4	4	3	7	13	22	47
huoltoasemalla (pikalataus)	2	7	7	11	17	19	37
julkisella latauspisteellä (pikalataus esim. kauppakeskuksessa)	2	6	6	9	18	22	37
	1 Ei lainkaan mielyttävää	2	3	4	5	6	7 Erittäin mielyttävää
Arvioikaa kuinka mieluista maksutapa julkisella latauspisteellä teille olisi ...							
Käteinen	21	18	11	11	14	13	12
Pankki- tai luottokortti	2	1	2	4	10	25	56
Kuukausittainen lasku (tunnistautuminen autokohtaisella kortilla)	8	9	6	11	14	22	30
Maksu matkapuhelimella	15	15	12	13	16	15	14
	1 Täysin eri mieltä	2	3	4	5	6	7 Täysin samaa mieltä
Tällä hetkellä julkisia latauspisteitä on Suomessa alle kaksikymmentä. On ennustettu, että vuoteen 2015 mennessä latauspisteitä on esimerkiksi pääkaupunkiseudulla noin 1000.	3	4	4	11	27	24	27
Jos latauspisteet yleistyisivät lisäksi se kiinnostustani sähköautoihin							
Kehitteillä oleva pikalataus lyhentää latausaikaa. Mikä olisi mielestänne sopiva kesto pikalataukselle huoltoasemalla tai julkisella latauspisteellä? (minuutteina)							
Kauppakeskuksessa? (minuutteina)							ka = 16,32
							ka = 37,98
Kuinka paljon olisitte valmis maksamaan noin 30 minuuttia kestävästä pikalatauksesta? Normaalilataus perinteisestä pistorasiasta maksaa noin 4 euroa ja kestää 6-8 tuntia. (euroina)							ka = 7,45
	Kyllä	Ei	:i merkitystä				
Pitäisikö kuluttajan pystyä valitsemaan yleisillä latauspisteillä minkä sähköyhtiön sähköä hän autoonsa lataa? (Esim. uusiutuvalla energialla tuotettua sähköä)	52	7	41				
Tällä hetkellä sähköautojen toimintasäde (täysillä akuilla ajettava matka) on noin 150 kilometriä. Akkutekniikan kehittyessä on arvioitu, että vuoteen 2015 mennessä toimintasäde olisi noin 250 kilometriä.							
	1 Täysin eri mieltä	2	3	4	5	6	7 Täysin samaa mieltä
Vastatkaa seuraaviin väitteisiin.							
Sähköauton tämänhetkinen 150 kilometrin toimintasäde riittäisi minun päivittäisessä käytössäni.	4	5	5	5	15	20	46
Jos teillä on tai olisi kotitaloudessanne käytössä kaksi tai useampia autoja, toinen autoista voisi olla sähköauto (toimintasäde 150 km).	1	2	2	6	13	18	58
Jos auton sähköenergiakustannukset olisivat 2,5€ sadalla kilometrillä ja toimintasäde 250 kilometriä, olisin valmis maksamaan autosta enemmän kuin samankokoisesta polttomoottoriautosta	6	8	8	21	23	17	17

Jos valitsitte edellisessä kysymyksessä vaihtoehdon 5,6 tai 7, niin vastatkaa myös tähän kysymykseen. Mikä olisi mielestänne sopiva hinta kyseisestä autosta. Verrattakaa esimekiksi uuteen Toyota Corollaan, joka maksaa noin 22 000 euroa. (euroina)

26 645,16

	100	200	300	400	500	600	700
Mielestäni sähköautolle sopiva toimitusaste yhdellä latauksella olisi .. (km)	1	20	38	18	15	3	5

Tällä hetkellä markkinoilla olevat sähköautot maksavat noin 30 000 – 50 000 euroa. Muutaman vuoden sisällä uusia malleja odotetaan markkinoille ja hinnan on ennustettu putoavan tuotannon kasvaessa.

	1 Täysin eri mieltä	2	3	4	5	6	7 Täysin samaa mieltä
Voisin harkita sähköauton hankintaa nykyisellä hinnalla.	36	25	13	13	8	3	2
Hankkisin seuraavaksi autokseni sähköauton (toimitusaste 150 km ja sähköenergiakustannukset 2,5€ / 100 km), jos se olisi saman hintainen kuin vastaava polttomoottoriauto	8	11	10	18	20	14	19
	1 Ei lainkaan vaikutusta	2	3	4	5	6	7 Erittäin paljon vaikutusta
Arvioikaa kuinka seuraavat muutokset vaikuttaisivat teidän kiinnostukseen sähköistä autoilua kohtaan.							
Sähköauto olisi vapautettu veroista	2	3	2	5	15	25	48
Sähköautolla saisi ajaa bussikaistaa	20	15	10	15	15	11	14
Sähköauton saisi pysäköidä ilmaiseksi	6	7	7	9	17	22	32
Bensiini maksaisi 2€/litra	7	6	9	15	25	22	16
Bensiini maksaisi 4€/litra	5	2	3	7	9	20	54

Liite 2. Kohderyhmään kuuluvat vastaukset vastauspaikoittain (n=938)

Vastauspaikka	n
Helsingin yliopiston Viikin kampuksen opiskelijat	327
Keskustelupalstat (Tuulilasi, Tekniikan Maailma, Citroen Finland, Opel Club Finland, Toyota Finland, Ford Club Finland, Suomi24, Plaza, Iltalehti, MeNaiset)	28
Facebook	66
Helsingin Energian, ABC-ketjun, Yhteishyvän, Tekesin ja Simben internetsivut	243
o2 Median internetsivut + asiakasrekisteri	202
Sähköautot.Nyt internetsivut	72
Yhteensä	938