

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Karl-Erik Kumm

**TURUBARJÄÄRIDE PÕHJUSED ELEKTRIAUTO
POTENTSIAALSE TARBIJA JAOKS EESTI TURUL**

Lõputöö

Õppekava Majandusarvestus ja ettevõtluse juhtimine, peeriala Ettevõtte majandus

Juhendaja: Kristo Krumm, MBA

Tallinn 2019

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 5299 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Karl-Erik Kumm

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 165956BDMR

Üliõpilase e-posti aadress: karlerik.kumm@gmail.com

Juhendaja: Kristo Krumm, MBA:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	4
SISSEJUHATUS	5
1. ELEKTRIAUTODE TURUNDAMINE MAAILMAS JA EESTIS	7
1.1. Turundustegevused elektriautode osakaalu suurendamiseks maailmas	7
1.2. Turundusegevused elektriautode osakaalu suurendamiseks Eestis	10
2. TURUBARJÄÄRIDE PÕHJUSED ELEKTRIAUTO POTENTSIAALSE TARBIJA JAOKS EESTI TURUL	13
2.1. Valimi ja uurimismetoodika kirjeldus	13
2.2. Elektriauto potentsiaalne tarbija sotsiaal-demografiliste tunnuste lõikes.....	16
KOKKUVÕTE	23
SUMMARY	25
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	27
LISAD	30
Lisa 1. Kursusetöö uuringu küsimused.....	30

LÜHIKOKKUVÕTE

Käesolev lõputöö keskendub ühestküljest analüüsile, milliseid elektriautosid on hetkel turul saada ja teisalt paradoksile, et elektriautode levik ei ole massiline. Autor soovis teada, kas ja millised on elektriautode turubarjäärid Eestis ja seda just turunduslikust aspektist lähtuvalt. Turunduslikust, sest elektriauto häid omadusi arvesse võttes ei ole suudetud või siis pole proovitud autot tarbijani viia.

Lõputöö esimese peatükis kajastab autor maailmas ja Eestis elektriautode levikut, erinevaid osapooli, kelle huvid on mängus ja samuti seob antud teema turundusega, sest kui pole veenvat turundustegevust, siis pole võimalik ka inimeste teadlikkust ja huvi tõsta. Teises peatükis viib autor läbi uuringu Facebookis elektriautode huviliste grupis ja Elektrilevi OÜ töötajaskonna hulgas. Mõlemas grupis olid olemas nii elektriauto omanikud kui ka mitte-omanikud. Kvantitatiivses uuringus osales kokku 151 inimest.

Uuringu põhijäreldusteks on, et elektriauto omanike ja mitte-omanike arvamused lähevad mitmes kohas lahku. Esiteks elektriauto omanikud hindavad ja mõistavad paremini, mida autolt oodata. Mitte-omanikud panevad elektriautole aga väga kõrged ootused ja samaaegselt ka kriteeriumid, mida peab elektriauto enne ületama, et inimesed seda tõsise ostualternatiivina üldse kaaluksid. Mitte-omanike arvates on barjääriks kaks peamist mõjutajat, elektriauto kõrgem soetushind ja läbisõit ühe laadimisega. Väga üllatav tulemus oli, et potentsiaalne elektriauto ostja ootab autolt pikka läbisõitu ühe laadimisega, keskmiselt 381 km.

Analüüsides tulemusi turunduse seisukohast, siis selgub, et inimeste teadlikkus elektriautodest ja nende laadimistaristust on üpris madal. See väljendus mitte-omanike väga kõrgetes kriteeriumites elektriautole, mõistmata seda, et paremad omadused võivad mõjutada nii auto hinda kui ka keskkonnasõbralikust.

Võtmesõnad: elektriauto omanikud, turubarjäär.

SISSEJUHATUS

Antud lõputöö fookuses on elektriautod ja nende potentsiaalne tarbija. Elektrilised sõidukid ilmusid turule juba 90-ndate lõpus, kui aastal 1997 tuli müügile Toyota Prius, mis tänu hübriidajamile vähendas märkimisväärselt auto kütusekulu (Haaren 2009). Elektrilised sõidukid saab jaotada kolmeks erinevaks tüübiks: hübriidajamiga autod, laetava hübriidajamiga autod ja elektriautod (Egbue, Long 2012). Elektriauto kui tõsiseltvõetav alternatiiv on tarbijate valikus aastast 2010, kui müügile tuli esimene kättesaadav akutehnoloogial põhinev elektriauto Nissan Leaf (U.S. Department of Energy 2014). Eestis registreeriti esimesed elektriautod aastal 2012, kui Maanteeameti registrisse kanti 25 elektriautot (18 Mitsubishi i-MIEVi ja 7 Nissan Leafi) (Maanteeamet, tabel *Arvel olevad sõiduaudod seisuga 31.12.2012*).

Kõigi eelpool väljatoodud sõidukitüüpide puhul on üheks ühiseks nimetajaks elekter. Hübriidajami puhul toetab väike aku sise põlemismootorit ja selle abil väheneb auto kütusekulu. Laetava hübriidi puhul on aku suurem, seda saab laadida ja auto suudab piiratud vahemaid läbida ainult elektriga. Elektriauto liigub ainult laetava aku jõul, antud kursusetöö keskendubki ainult elektriautole ja nende potentsiaalsetele tarbijatele. (Egbue, Long 2012; Helmers, Marx 2012).

Elektriauto toimimisel on kaks peamist komponenti, nendeks on: aku ja elektrimootor. Võrreldes elektriautot sise põlemismootoriga autoga on elektriauto palju lihtsam ja vastupidavam, sest kuluosi on vähem (Graham-Rowe *et al* 2011). Elektriautol puuduvad mitmed sise põlemismootoriga autol olevad komponendid nagu käivitus, väljalaske ja õlitussüsteem, enamikel autodel puudub ka käigukast (Helmerts, Marx 2012). Elektriauto liigub ainult akusse salvestatud elektrienergia põhjal. Akusse saab elektrit salvestada elektriautot läbi võrgu laadides või pidurdades, kui auto läbi regenereeriva pidurdamise akut laeb (Helmerts, Marx 2012).

Lähtuvalt eelnevalt väljatoodud elektriautot headest omadustest võiks eeldada, et elektriauto kasv on olnud pidevalt kiirenev ja ühtlane, kuid oodatud hüpet ei ole turul toimunud. Detsember 2018 seisuga on Eestis arvel 1245 sõidukit, mille mootori tüübiks on elekter (Maanteeamet, tabel *Arvel olevad sõiduaudod seisuga 31.12.2018*). Suur enamus elektrilistest sõidukites registreeriti Eestis

KredEx-i toetusmeetme ajal, ajavahemikus 2011-2014. Toetusmeetmega tuli Eesti teedele 650 elektriautot, millele lisandusid veel CO2-kvoodi müügist saadud vahendite eest ostetud 507 Mitsubishi i-MIEV-i mis läksid sotsiaaltöötajate ja avaliku sektori asutuste kasutusse (SA KredEx 2014).

Ometi ei ole elektriautod ja muud alternatiivsete kütusetüüpi kasutavad sõidukid Eesti teedel väga levinud. Autori hinnangul võivad põhjuseks olla erinevad turubarjäärid, mis ei lasegi innovatsiooniga kaasas käia. Seetõttu seab autor lõputöö eesmärgiks välja selgitada kas ja millised on turubarjääride põhjused elektriauto laialdasemaks levikuks Eesti turul. Eesmärgi saavutamiseks püstitas käesoleva töö autor järgmised uurimisülesanded:

- Miks autoostul ei otsustata elektriauto kasuks?
- Tulenevalt inimeste vastustest, leida kumb tegur on elektriauto ostul määravam, kas laadimistaristu või elektriauto kitsaskohad?

Lõputöö käsitleb ka Norra ja Saksamaa jõupingutusi transpordisektori elektrifitseerimisel. Võrreldes kolme erinevat riiki, Eestit, Norrat ja Saksamaad selgub, et iga riik arendab ja edendab valdkonda erinevalt. Eriti eeskujulikult teeb seda Norra, kus juba 45% uutest müüdavatest sõidukitest on elektrilised. Saksamaa on natuke tagasihoidlikum, toetusmeetmed on kesisemad kui Norral, kuid palju panustatakse laadimistaristusse, mis jätab mulje, et riik alles ootab õiget aega. Vaadeldes Eesti, jääb paratamatult mulje, et koos ELMO programmi lõpuga jäi elektritranspordi valdkond Eestis unarusse, laadimistaristu ei ole pidevalt arenenud ja puuduvad silmapaistvad toetusmeetmed.

Lõputöö koosneb kahest peatükist. Esimeses alapeatükis annab töö autor teoreetilise ja praktilise ülevaate, millised on maailmas ja Eestis olnud varasemad turundustegevused suurendamiseks elektriautode ostu- ja müügitehinguid ja samaaegselt ka tõsta inimeste ja ühiskonna kui terviku teadlikkust elektriautodest. Teises peatükis annab autor ülevaate varasemalt samas vallas tehtud töödest ja uurimismetoodikatest. Lisaks põhjendab autor käesolevas töös kasutatava mõõdiku valikut. Seejärel tutvustab uuringu läbiviimist, kasutatud mõõdikut, valimit ja analüüsi. Teise peatüki teises alapeatükis tuuakse välja ka uuringu tulemused, analüüs ja järeldused.

Autor tänab kõiki uuringus osalenud inimesi ja samuti kõiki, kes andsid sisukaid ettepanekuid küsimustiku muutmiseks või täiendamiseks.

1. ELEKTRIAUTODE TURUNDAMINE MAAILMAS JA EESTIS

1.1. Turundustegevused elektriautode osakaalu suurendamiseks maailmas

Lõputöö esimese peatüki esimeses alapeatükis annab käesoleva töö autor ülevaate, milline on hetkel maailmas praktika elektriautode turundamises ja millised on olnud sammud viimaks elektriautot kui toodet tarbijani. Samuti soovib autor välja tuua erinevad osapooled, kelle erinevad tegutsemis- ja otsustamismaneerid võivad mõjutada elektriautode levikut. Lisaks soovib autor teada, kui palju on turundustegevuse tagajärjel elektriautode müük ja sealhulgas ka tarbimine maailmas kasvanud alates aastast 2010.

Elektriauto kui toote massidesse viimine on keeruline protsess, mille läbiviimiseks peavad riigid, autotootjad ja inimesed ühiselt pingutama. Turundustegevus on elektriautode vallas erinev, sest pole ära suudetud tõestada, kas üks või teine müügiargument on teisest parem või halvem. Elektriauto kui toote teeb eelkõige eriliseks asjaolu, et tegu on esimese suure uuendusega saja aasta jooksul peale sõiduautode jõudmist massidesse, sest elektriauto on esimene jätkusuutlik lahendus, mis hülgab täielikult sise põlemismootori (Chau *et al*, 2012). Tarbija vaatenurgast on elektriauto pigem uus toode ja tavapärasest sise põlemismootoriga autost erinev, kuid tootena täidab elektriauto sise põlemismootoriga autoga täpselt samu funktsioone (Cherubini *et al* 2015).

Esimeseks osapooleks kogu protsessi juures on riik, kes on seadnud endale eesmärgi liikuda taastuvenergia osakaalu suurendamise suunal. Suure mõjuga sektoriks on ka pidevalt kasvav transpordivaldkond, ilma mida muutmata ei ole võimalik seotud eesmärke täita. Elektriautode levik maailmas on suuresti sõltunud riikide toetusprogrammidest, heaks näiteks on Norra, kus elektriautodele on riiklikult tähelepanu pööratud juba aastast 1996, kui tulid esimesed maksuvabastused elektriliste sõidukite kasutajatele. 2018 aastaks on Norra jõudnud punkti, kus elektriautod moodustavad 45% uutest müüdavatest autodest, kokku on 2018 aasta seisuga Norras 200 000 elektriautot. Elektriautode suured müüginumbrid tulenevad Norras eelkõige muudatustest maksusüsteemis, mis teeb elektriauto samaväärse sise põlemismootoriga autoga võrreldes odavamaks. Elektriauto ostjad on vabastatud CO₂, NO_x, kaalu- ja käibemaksust, samuti on

võimalik kasutada bussiradu, parkimis-, praami- ja teekasutustasud on vähendatud 50% võrra. Kuid kõige selle juures jääb Norra riik progresseeruvaks ja jälgib olukorda pidevalt, sellega tagatakse ressursside efektiivne kasutus turul – elektriautode turuosa kasvades vaadatakse toetusmeetmed üle ja kohandatakse neid vastavalt vajadusele. Kõike seda tehakse suure eesmärgi nimel, saavutada suur eesmärk – aastaks 2025 on kõik uued müüdavad autod elektrilised (Norsk elbilforening 2019).

Suured ambitsioonid on ka teistel Euroopa riikidel nagu näiteks Saksamaa. Saksamaa elektrimobiilsuse arengu kiirus on võrreldes Norraga aeglane (elektriautode arv 161 000), kuid sellel on ka ilmselged põhjused. Saksamaa toetusmeetmed ei tee elektriautot odavamaks, ostja saab ainult 4000€ suuruse toetuse ja 10 aastaks automaksust vabastuse. Väiksemate hüvede nagu tasuta parkimise ja bussiradade kaustamise kohta on õigused antud kohalikule omavalitsusele. Seevastu osa, kuhu Saksamaal on väga jõudsalt panustatud on laadimistaristu, hetkel on Saksamaal rohkem kui 16000 laadimispunkti, millest 12% on ka kiirlaadijad. Võrreldes auto ja laadijate arvu selgub, et Saksamaal on per laadija 10 autot ning Norras 20 autot (Norsk elbilforening 2019). Ambitsioon jõuda ühe miljoni autoni aastaks 2022, võib olla üks põhjus miks Saksamaal on hetkel laadimistaristu mahult suurem kui tegelikult nende autode arvu juures vaja oleks. Lisaks kõigele eelnevale on laadijad varustatud ka viimase tehnoloogia ja standarditega (Verband der Automobilindustrie 2019).

Riikide juures võib välja tuua üleüldiselt ka Euroopa Liidu, mis on seadnud liikmesriikidele kohustuseks saavutada taastuvenergia 20% osakaal lõpptarbimisest. Selle juures tuleb arvestada, et eesmärgi saavutamine hõlmab ka muudatusi transpordisektoris, kus on eesmärgiks seatud, et aastaks 2020 on 10% sektori energiatarbimisest taastuv (Keskkonnaagentuur 2019). Lisaks tuleb arvestada Euroopa Liidu alternatiivkütuste taristu kasutuselevõtu direktiiviga, mis sätestab, et riigid peaks laadimistaristut arendama nii, et kümne sõiduki kohta on vähemalt üks laadija. Samuti peaks riik laadimistaristut arendades arvestama laadijate ja sõidukite sobivust ja ka eraomandis olevaid laadimisvõrke, ning lisaks peaksid riigiasutused võtma kasutusele meetmed elektriauto omanike abistamiseks, tagamaks, et ka kinnisvaraarendajad ja -haldajad looksid laadimistaristut (Euroopa Liidu Teataja 2014).

Teiseks osapooleks on autotootjad, kes peavad hetkel tulema toime väga keerulise olukorraga, kus elektriautol ei ole kohe silmapaistvaid eeliseid sisepõlemismootoriga auto ees. See tuleneb sellest, et elektriauto hind on sisepõlemismootoriga autost keskmiselt kõrgem ja see nullib inimese jaoks

esmapilgul ära enamuse eelistest. Eelisteks on näiteks mitmete kuluosade puudumine ja odavam elukaarekulu, kuid ühtegi neist ei too automüüjad välja otsese müügiargumentina (Helmerts, Marx 2012). Pigem üritatakse elektriautot teha sisepõlemismootoriga autoga nii sarnaseks kui võimalik ehk lükatakse ümber erinevaid kitsaskohti (Volkswagen 2019).

Elektriautode massidesse jõudmiseks on oluline veel kolmas osapool, kelleks on kogu ühiskond ja teadlikkuse kasvule suunatud tegevus. Elektrilise sõidukid suudavad märgataval määral vähendada süsihappegaasi osakaalu õhus ja see on olnud elektriauto turule tulemisest saadik üks suurematest müügiargumentidest (Vliet *et al* 2011). Sellest tulenevalt jääb tarbijatele mulje, et elektriauto puhul ongi tegu keskkonnasäästlikku, nii-öelda roheline tootega, mis ei olegi kõigile mõeldud ja ei ole tavaautoga võrdväärne. Elektriauto ostjad võib hetkel jaotada kolme erinevasse gruppi: ostjad kes otsivad uut ja põnevat tehnoloogiat ja on nõus selle nimel tegema järeleandmisi, ostjad kes soovivad autokuludelt kokku hoida ja on huvitatud ka keskkonnasäästust, ostjad keda huvitab keskkonnasäästlik auto – isegi siis kui see rahalist võitu ei too (Cherubini *et al* 2015).

Elektriautol on hetkel veel tarbijate jaoks mitmeid kitsaskohti. Peamiste kitsaskohtade ehk barjääradena võib välja tuua järgmised tegurid: hind, läbisõit ühe laadimisega ja laadimistaristu (Egbue, Long 2012). Kui laadimistaristu võib olla realne kitsaskoht, mis peabki pidevalt arenema ja on nt Eestis hetkel suhteliselt halvas seisus. Ülejäänud kaks tegurit hind ja läbisõit on aga üpris laiapõhjalised ja tekitavad inimestes kõhkusi. Elektriauto hind on sisepõlemismootoriga autost tunduvalt kõrgem, kuid võrreldes kahe auto elukaare kulusid ei pruugi need vahed enam nii suured olla, eriti kui kütusehind pidevalt kerkib. Elukaare kulude võrdlemine eeldab auto kogukuluga arvestamist kogu kasutusperioodi vältel. Hetkel ei mainivad autotootjad säästu elukaare kuludelt väga pealiskaudselt, kuid tarbija jaoks ei tooda välja konkreetset rahalist säästu. Näitks toob Nissan välja, et elektriauto Nissan Leaf ülalpidamiskulud on väiksemad, kuid jällegi ei midagi konkreetset (Nissan 2019). Saksa autotootja Volkswageni uue elektriauto ID puhul lükatakse ümber väide, et elektriauto on kulukas, kuid seda tuginedes ostutoetusele, mida hetkel kõigis riikides pole (Volkswagen 2019). Hinna, kui turubarjääri ületamiseks peavad automüüjad müüdavaid elektriautosid paremini argumenteerima, kasutama näiteks interaktiivsete kalkulaatoritega veebilehti või tegema reaalelu võrdlusteste.

Läbisõit ühe laadimisega on juba psühholoogilisem ja keerulisem tegur. Seda on varasemalt käsitlenud Rauh *et al* (2014: 177-187), kes leidsid, et läbisõit ühe laadimisega on suurim kitsaskoht just elektriauto mitte-omanikele. Uuringu tulemusel leiti, et mitte-omanikel esineb elektriautot

esimestel kasutuskordadel rohkem nii emotsionaalsel kui ka kognitiivsel tasandil stressi. Lisaks on mitte-omanike ärevusetase tunduvalt kõrgem, kuna puudub kogemus nii sõitmise, kui ka laadimisega. Tulemusi analüüsid on autorid teinud järelduse, et ainus viis kuidas antud barjääri ületada võib olla reaalse kasutajakogemuse pakkumine veel mitte-omanikele.

Lahendused, mis toetavad riikide ja automüüjate ühiseid eesmärke, nõuavad teistpidist lähenemist. Tihti peale tuleb alguses teha investeeringuid ei millessegi, et leida esimesed huvilised, nii-öelda aktivistid, kes aitaks toote massidesse viia. Aktivistide ehk saadikute tekkimine eeldab head toetusprogrammi, mis annab huvi tundvale inimesele teadmise, et tal on olemas vastav taristu ja piisav hulk hüvesid (Ito *et al* 2013).

Lähtudes erinevate riikide praktikast, siis elektriautode turundus peaks olema väga hästi läbimõeldud, sest erinevaid mõjutajaid on palju. Selleks, et eesmärke saavutada peavad kõik kolm osapoolt tegema tihedat koostööd ja arvestama üksteise vajadustega, sest ühepoolssed lahendused ei toimi. Ühepoolssed lahendused, kus ainult üks osapool pingutab ei too märgatavat kasu.

1.2. Turundustegevused elektriautode osakaalu suurendamiseks Eestis

Lõputöö esimese peatüki teises alapeatükis annab autor ülevaate elektriautode olemusest ja levikust Eesti turul. Sarnasel eelnevale alapeatükile käsitleb käesoleva töö autor Eesti elektriauto turgu turunduslikust aspektist lähtuvalt ja alates aastast 2011.

Esmalt annab käesoleva töö autor elektriautodest ja elektriautode laadimistaristust Eesti turul. Eesti turule jõudis elektriauto 2011 aastal, kui registreeriti esimesed Mitsubishi I-Mievid ja Nissan Leafid. Koos sellega sai alguse ka ELMO programm, mida rahastati Jaapanile müüdüd saastekvoodist. Algatatud ELMO programm koosnes kolmest osast: ostutoetus era- ja juriidilistele isikutele, üleriigilise laadimistaristu rajamine, Sotsiaalministeerium võttis näidiskasutusse 507 elektriauto (ELMO 2019). Programmi raames toetati perioodil 18.07.2011 kuni 06.08.2014 657 elektrilise sõiduki soetamist. Peale programmi lõppu on elektriliste sõidukite registreerimine olnud tagasihoidlik ja uute sõidukite registreerimise maht ei ole kasvanud, hetkel on Eestis 1245 elektriauto (Maanteeamet, tabel *Arvel olevad sõiduautod seisuga 31.12.2018*).

ELMO programmiga loodud laadimistaristu tõi Eestile 167 kiirlaadijat, millest 102 paikneb linnades ja 65 maanteede ääres. Kiirlaadijates on kasutusel kaks standardit, CHAdeMO ja AC, võimsuselt vastavalt 50kW ja 22kW. Laadimisvõrk avati kasutajatele aastal 2012, millega sai Eestist esimene riik maailmas, mis omab üleriigilist elektriautode laadimisvõrku. Kahjuks on kiirlaadijad tädnaseks päevaks iganenud, samuti puuduvad vajalikud standardid, mida kasutavad enamuses saksa autotootjad (CCS) (ELMO 2019).

ELMO laadimisvõrk pandi Majandus- ja Kommunikatsiooni Ministeeriumi poolt 2018 aasta suvel enampakkumisele, kuhu esitati kaks pakkumust. 2019 aasta kevadeks ei ole veel tead enampakkumise võitja, kuna Luku-Expert OÜ vaidlustas pakkumise. See on tekitanud olukorra, kus riiklik laadimisvõrgusti tammub juba loomisest saadik paigal, laadimistaristul puudub näiteks Euroopa ehk CSS standart (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2019).

Riikliku laadimisvõrgustiku kõrval on ka eraettevõtteid, kes laadimistaristut arendavad. Näiteks Elektritransport OÜ, mis on paigaldanud Tartu linna SmartEnCity projekti raames viis kiirlaadijat, laadijad omavad nii CCS kui ka CHAdeMO standardit. Samuti panustab Elektritransport elektriauto alase teadlikkuse ja valdkonna arengu tõstmisesse, pakkudes: teavet, elektriauto renti/ostmist/müümist, laadijate müümist ja paigaldust ning arendades laadimisvõrgustiku (Elektritransport OÜ 2019). Elektritransport OÜ kõrval võib välja tuua veel uue tegija Level2, mis pakub äriklientidele laadimispunkti. Level2 paigaldab laadija tasuta, pakkudes inimestele võimalust laadida oma elektriautot ja andes hea võimaluse ettevõttele tõsta oma mainekuvandit ning pakkuda inimestele teenuste tarbimisel lisaväärtust (Level2 2019).

Oma panust elektritranspordi valdkonna arengusse on andmas ka tanklaketid, kelle jaoks muutub tulu teenimine järgnevate aastate jooksul väga palju. Hetkel ei ole ükski Eestis paiknev tanklakett välja tulnud oma laadimisjaamga, kuid tööd selle nimel on juba alustanud näiteks Circle K, mis plaanib 2019 aasta lõpuks avada neli laadimiskohta, võimsusega 350kW. Laadijate paigaldamisel teeb Circle K koostööd organisatsiooniga IONITY, mis arendab üle Euroopalist laadimistaristut. Paigaldatavad laadijad pakuvad CCS standardit, mida Eestis on väga vähe ja laadijate suurem võimsus võimaldab teatud mudeleid laadida kordades kiiremini kui tavaladidjast (Accelerista 2019).

Eelnevas peatükis väljatoodud mitte-omanike hirmude ümberlukkamine on tõsine väljakutse, kus inimestel on keeruline saad reaalselt pikka kasutajakogemust. Elektriauto aktiviste on Eestis üpris

palju ja veel mitte-omanikule kõige lihtsam viis nende kogemusest osa saada on sotsiaalmeediavõrgustiku Facebook grupp „Elektriautod Eestis“. Grupis käib igapäevaselt väga aktiivne arutelu elektriauto plusside ja miinuste üle, jagatakse uudiseid uutest mudelitest ja tehnoloogiast, antakse üksteisele nõu ja vajadusel jagatakse kontakte (Elektriautod Eestis (Facebook)). Teiseks võimaluseks saada kätte esmane kasutajakogemus on ELMO rent, mille abil saab rentida elektriauto linnas liiklemiseks. ELMO rent on hea võimalus rentida kasvõi üheks tunniks ja saada esimene kogemus ja lükata ümber mõned hirmud (ELMO rent 2019).

Kuid selle kõrval on ka inimesed, kes ei pea elektriautot eriti keskkonnasõbralikuks ja otstarbekaks tooteks, kuna autosse laetav elekter ei tule taastuvast energiaallikast ja samuti eeldab elektriautoaku tootmine mitmete keskkonda kahjustavate ühendite käitlemist. Laetava elektri koha pealt inimestel veel head lahendust ei ole, terve Euroopa Liit on võtnud suuna taastuvatele energiaallikatele, kuid nende kasutuselevõtt on järk-järguline ja võtab omajagu aega. Vahepealseks lahenduseks võib inimestele olla elektrimüüja roheline energia pakett, läbi mille saab tarbida ainult taastuvatest energiaallikatest toodetud elektrienergiat (Eesti Energia 2019).

Elektriauto massidesse viimine on keeruline ülesanne, mis eeldab mitmete eri valdkondade (riik, autotootjad/müüjad ja ühiskond). Ei ole võimalik, et ainult üks osapooltest teeb oma osa korralikult ära ja see annab kohe tuntava efekti. Vaadeldes Eesti riigi näitel ELMO programmi, siis pole seda juhtunud. Samas võib siin asi olla ka selles, et isegi selle osapoole samm tehti poolikult ja esimese suure hüppeni on veel pikk tee minna. Turunduse seisukohast võib Norra ja Saksamaa näitel väita, et kõige parmaks tegevuseks on laiapõhjlaine toetusmeede, mis ei hõlma ainult ostutoetust. Maksusoodustused annavad inimesele tunde, et ta võidab ka peale auto ostu.

2. TURUBARJÄÄRIDE PÕHJUSED ELEKTRIAUTO POTENTIAALSE TARBIIJA JAOKS EESTI TURUL

2.1. Valimi ja uurimismetoodika kirjeldus

Lõputöö empiirilise osa esimeses alapeatükis kirjeldatakse varasemates uuringutes kasutatud turubarjääride ja elektriautode tarbijate mõõdikuid. Seejärel kirjeldab käesoleva töö autor uuringu läbiviimist, kasutatud mõõdiku valikut, valimit ja analüüsi meetodit.

Elektriautode potentsiaalseid tarbijaid käsitledes on eelkõige uuritud inimeste huvi olemasolu ja seejärel faktoreid, mis mõjutavad tarbija ostukäitumist. Enamus töid toovad tarbijate jaoks suurimate kitsaskohtadena välja kõrge hinna ja läbisõidu ühe laadimisega (Junquera *et al* 2016). Mitmed tööd on leidnud, et inimeste suhtumist ja ostukäitumist mõjutab ka teadlikkus. Töodes on kasutatud küsimustikke, mis uurivad nii inimese üldiseid seisukohti, kui ka spetsiifilisi elektriauto omadusi.

Teadaolevalt ei ole käesoleva töö autorile sarnast uuringut Eestis varem läbi viidud, mistõttu ei ole võimalik võrrelda ei sisu ega ka mitte kasutatud mõõdikute valikut. Käesoleva töö autor on valinud uurimisprobleemi mõõtmiseks (Egbue, Long 2012) mõõdiku. Mõõdik koosneb 21 küsimusest, millest autor kasutas 12 küsimust. Lisaks avatud küsimustele on töös 5-punkti Likerti skaala küsimused, kus vastusevariant üks sümboliseerib kõige vähem olulisem ja vastusevariant viis kõige olulisem. Lisaks lisas autor omaltpoolt viis küsimust sotsiaal-demograafilise tausta uurimiseks ja anlüsimiseks. Küsimustikule vastamine on anonüümne ja mitte ühegi vastaja vastuseid ei saa kuidagi seostada tema isikuga.

Pärast ankeetküsimustiku koostamist Google Doc-sis postitas käesoleva töö autor küsimustiku Facebookis gruppi Elektriautod Eestis, kus on 913 liiget ja Elektrilevi OÜ siseveebi, kus on 737 liiget. Vastamisperioodiks oli 7. märts 2019 kuni 15. märts 2019.

Järgnevalt annab töö autor ülevaate sotsiaal-demograafilistest tunnustest, mis iseloomustavad käesoleva uuringu valimit.

Tabel 1. Sotsiaal-demograafilised tunnused

Tunnus	Grupp	Vastanute arv (tk)	Vastanute osakaal (%)
Sugu	Mees	123	81,4
	Naine	28	18,6
Vanus	Kuni 25 aastat	13	8,6
	26-35 aastat	50	33,1
	36-45 aastat	43	28,5
	46-55 aastat	32	21,2
Netosissetulek kuus	501€-1000€	15	10,2
	1001€-1500€	62	42,2
	1501€-2000€	37	25,2
	2001€ või rohkem	33	22,4
Haridustase	Põhiharidus	7	4,7
	Kutseharidus	16	10,7
	Keskharidus	30	20,0
	Bakalaureusekraad	38	25,3
	Magistrikraad	48	32,0
	Rakenduskõrgharidus	11	7,3
Elukoht	Harjumaa	101	66,9
	Tartumaa	17	11,3
	Muu	33	21,9

Allikas: autori koostatud kursusetöös kogutud andmebaasi põhjal

Sotsiaal-demograafiliste tunnuste tabelit analüüvides selgub, et uuringus osales kokku 28 naist ja 123 meest. Sugude ebavõrdne jaotumine võib olla tingitud meeste suuremast liikmelisusest nii Facebooki grupis kui ka Elektrilevi töötajate siseveebis.

Analüüsidest vastajate vanuselist jaotust, siis ilmneb, et 83,8% vastanutest vanus jääb vahemikku 26-55 eluaastat, mis on autori subjektiivsel hinnangul kõige viljakamaks tööeaks. Samuti vanuseks, kus tehakse suuremaid ostuotsuseid, mis vähemalt või suuremal määral mõjutab elu. Samuti moodustasid 8,6% ehk 13 vastajat üle 55 aasta vanused inimesed, kes suure tõenäosusega oma pika töökarjääri järel on jõudnud olukorda, kus elektriauto võiks olla kättesaadav.

Seevastu valimi netosissetulekut analüüsidest jättis autor välja vastajad, kellel sissetulek puudus, sest neid oli vaid neli ja adekvaatset analüüsi poleks selle arvu pealt teha saanud. Seevastu netosissetuleku juures ilmneb, et 42,2% vastanutest teenib kuus netosissetulekuna 1001-1500 EUR. Sellest rohkem (1501 või enam) teenivad 47,6% vastanutest ehk kokku 70 inimest. Keskmisest kõrgema palgataseme põhjuseks võib olla, et eri valdades on palgatasemed väga erinevad ja käesoleva küsimustiku vastustes märkisid elukohana lausa 101 inimest Harjumaa, moodustades 66,9% kogu valimist. Kuigi ankeetküsitluses olid välja toodud kõik Eesti maakonnad, siis selguse ja analüüsi huvides koondas töö autor kõik maakonnad, kus tuli 1-3 vastust vastusevariandi alla „muu“. Kõik ülejäänud maakonnad peale Harju- ja Tartumaa andsid 21,9% valimist.

Samuti vastanute haridustaset analüüsidest selgub, et magistrikraadiga on 48 inimest ja bakalaureusekraadiga 38. Vastavalt 31,8% ja 25,2% valimist. Kõrge haridustase selgitab ka keskmisest kõrgema palga olemasolu. Haridustasemete lõikes järgneb keskharidus 19,9%-ga ja kutseharidus 10,6%-ga. Käesoleva töö autor jättis analüüsist välja doktorikraadi, sest vastuseid sellesse kategooriasse tuli vaid 1.

Analüüsimaaks turubarjäärade põhjuseid potentsiaalse elektriauto tarbija jaoks kasutas töö autor programmi Excel. Erinevate avatud ja skaaladega küsimuste jaoks kasutas autor kirjeldavat statistikat, leidmaks keskmise, mediaani, standardhälbe, miinimum- ja maksimumväärtused. Samuti kasutas autor χ^2 -testi. Uuringu tulemused ja järeldused on toodud välja järgmises alapeatükis.

2.2. Elektriauto potentsiaalne tarbija sotsiaal-demograafiliste tunnuste lõikes

Lõputöö empiirilise osa teises alapeatükis esitab käesoleva töö autor uuringu tulemused. Autor soovib teada, kas ja millised on erinevused elektriautode omanike ja elektriauto mitte-omanike hulgas. Samuti kas leidub silmatorkavaid turubarjäre, miks ei ole elektriautod nii laialdaselt levinud. Uuringu tulemuste analüüsi järel toob autor välja töös ilmnenu kitsaskohad ja edasiuurimise võimalused.

Esmalt tuuakse välja kirjeldav statistika üldisemalt küsimuste lõikes, mis kehtis kogu valimi kohta ning seejärel kitsamalt erinevate gruppide lõikes. Elektriauto omaduste hindamiseks palus käesoleva töö autor viie palli skaalal hinnata erinevaid omadusi, mida üks või teine tarbija võib sõiduki puhul oluliseks pidada. Tulemused on toodud välja allpool olevas tabelis 2, valimimahuga 151. Ilmneb, et keskmine kõikide omaduste lõikes on küllaltki stabiilne, jäädes vahemikku 2,46-2,90. Sarnaselt võib välja tuua standardhälbe, mis on suure kõikumisega vahemikes 1,334-1,564. Suure kõikumise põhjuseks on väga erineva sotsiaal-demograafilise taustaga vastajad ja inimeste maitseelistused on tihtilugu väga erinevad.

Tabel 2. Elektriauto omaduste ülevaade

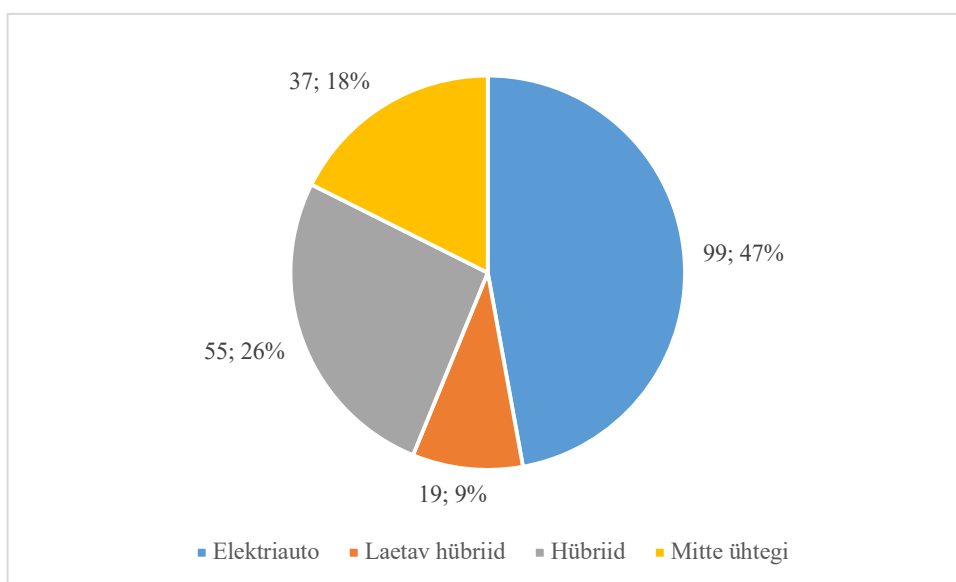
	Fossiilkütuse mittekasutamine	Madalamad hoolduskulud	Kasvuhoonegaasi emissiooni vähendamine	Välimus	Mugavus
Keskmine	2,90	2,46	2,97	2,87	2,54
Mediaan	3	2	3	3	2
Standardhälve	1,521	1,564	1,435	1,334	1,477
Miinumum	1	1	1	1	1
Maksimum	5	5	5	5	5

Allikas: Autori koostatud kursusetöös kogutud andmebaasi põhjal; skaalal 1-5, kus (1 on kõige olulisem ja 5 kõige vähem olulisem)

Analüüsides tarbijaid kütusehinna lõikes ilmneb, et tervikuna kogu valimi kohta oleks kütusehinna maksimaalne tase, millest tarbijad ei ole enam nõus rohkem maksma ja kaaluksid elektriauto ostmist 2,00 €/l. Standardhällbega 0,943. Gruppe eraldi analüüsides ilmneb aga erinevus, sest

elektiraute omanike ja elektriauto mitte-omanike keskmine hinnatundlikkus erineb lausa 0,86 €/l kohta. Vastavalt 1,47 €/l ja 2,33 €/l. Samuti on tähelepanuväärne, et kui elektriaute omanike hulgas on minimaalseks kütusehinna väärtuseks 0,50 €/l ja maksimumiks 3,00 €/l, siis elektriauto mitte-omanike hulgas on miinimum väärtus 1,00 €/l ja maksimum lausa 5,00 €/l. Põhjuseks võib olla, et elektriauto omanikud ei ole enam kütusehinna suhtes nii tundlikud ja autori subjektiivsel hinnangul ostaksid juba elektriauto omanikud uue või siis teise elektriauto olenemata kütusehinnast.

Samaaegselt analüüsid esimese reaalse kasutajakogemust, mille jaotus on toodud välja allpool oleva joonisel 1, illustreerimaks millist ja kas üldse üks või teine küsitluses osaleja omab elektrilise või alternatiivset kütusetüüpi kasutavate sõidukitega. Selgub, et 99 vastanut kas omab või on proovinud elektriauto, moodustades 47% valimist. Seejuures tuleb märkida, et küsimusele oli võimalik anda mitu vastust, seega võib oletada, et alternatiivset kütusetüüpi autot omavad vastajad vastasid mitu valikut, sest enne ostuotsuse tegemist prooviti erinevaid variante. Lisaks vastajad, kes ei oma alternatiivset sõidukit, aga on kas huvist või soovist autot soetada käinud näiteks proovisõidul. Kogu valimi kohta vastasid 37 inimest, et ei ole kokku puutunud mitte ühegi alternatiivset kütusetüüpi kasutava sõidukiga.



Joonis 1. Alternatiivset kütusetüüpi kasutavate sõidukite kasutajakogemus
Allikas: autori koostatud kursusetöö uuringu tulemuste põhjal

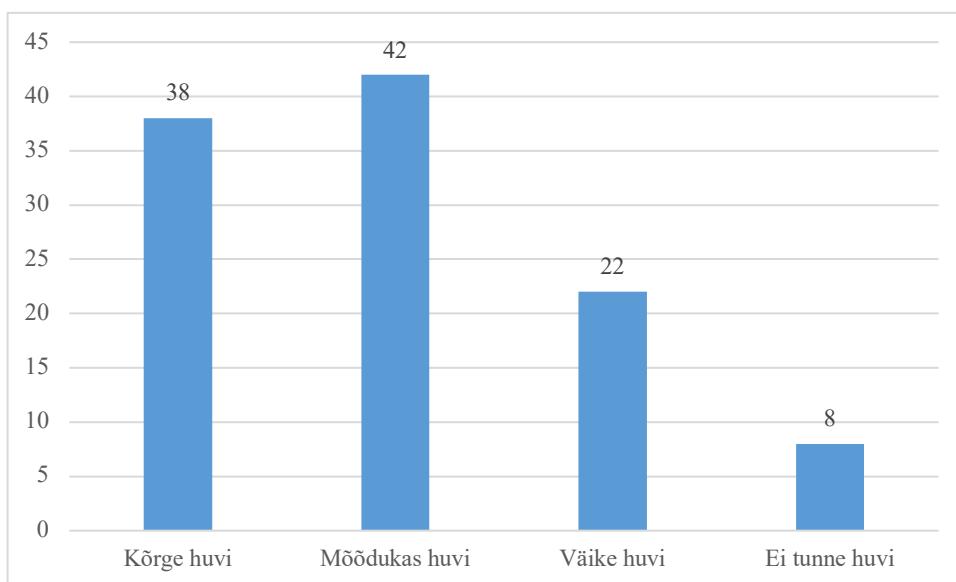
Sugude lõikes elektriauto kasutajakogemuse hindamiseks viis autor läbi χ^2 -testi. Autor viis läbi testi vaid elektriaute kohta, sest töö on keskendunud elektriautodele ja mitte niivõrd

alternatiivsetele kütusetüüpidele. Esmalt püstitas autor järgnevad hüpoteesid nii meeste kui ka naiste kohta:

H0: Mehed ei oma elektriautodega suuremat kasutajakogemust kui naised.

H1: Mehed omavad elektriautodega suuremat kasutajakogemust kui naised.

χ^2 -testi testi tulemuseks oli 0,45. Kuna tulemus on kui olulisuse tõenäosus 0,05, siis tulemus ei kinnita sugude vahelist erinevust ja kasutajakogemust. Autor jääb nullhüpoteesi juurde.



Joonis 2. Vastanute huvi elektriliste sõidukite vastu

Allikas: autori koostatud kursusetöö uuringu tulemuste põhjal

Inimeste huvi hindamiseks eraldas autor elektriauto mitte-omanikud omanikest ja analüüsis selgub, et 72,7% vastanutel on kõrge või mõõdukas huvi elektriautode vastu. Mitte-omanikest vastajate puhul vastas 68,2%, et kaalub tõenäoliselt või kindlasti sõiduki ostmist, mis kasutab alternatiivset kütusetüüpi.

Samuti soovis käesoleva töö autor hinnata inimeste teadlikkust auto läbisõidu ja laadimisaja kohta. Auto läbisõidu hindamiseks kasutas autor kirjeldavat statistikat, leides miinimum- ja maksimumväärtused ja keskmised. Ilmneb suur erinevus elektriautode omanike ja mitte-omanike vahel, sest analüüsisid minimaalset kilometraazi, mis on võimalik ühe laadimisega sõita, et inimene kaaluks elektriauto ostmist ilmne, et elektriauto omanike keskmiseks tulemuseks on 248 km. Samaaegselt elektriautode mitte-omanikud vastasid 381 km. Põhjuseid vastuste suureks varieeruvuseks võib olla mitmeid. Esiteks kindlasti elektriauto omanike suurem teadlikkus, kui

palju on võimalik ühe laadimisega kilomeetreid läbida. Teiseks elektriautode mitte-omanike seisukoht võib olla optimistlik eeldus, et kui auto osta, siis jõuabki see suure vahemaa ilma peatusteta läbida.

Laadimisaja analüüsimiseks kasutas käesoleva töö autor aga χ^2 -testi, et hüpoteeside abil tuvastada elektriauto omanike ja mitte-omanike vahel kas siis statistiliselt oluline või mitte oluline seos. Selleks koostas autor järgnevad hüpoteesid sooviga võrrelda hüpoteeside tulemusi olulisuse tõenäosusega 0,05.

H0: Omanike ja laadimisaja vahel ei ole seost.

H1: Omanike ja laadimisaja vahel on seos.

H0: Mitte-omanike ja laadimisaja vahel ei ole seost.

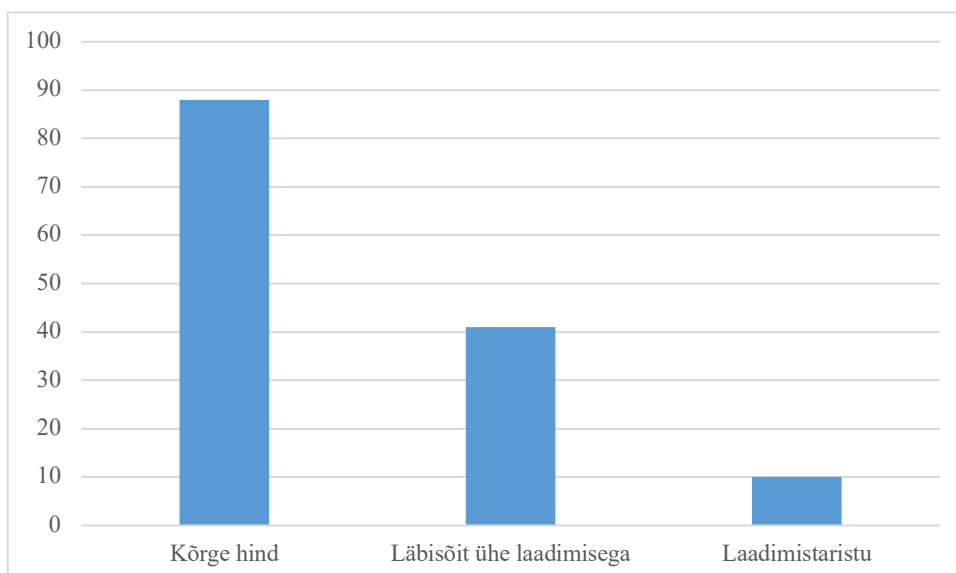
H1: Mitte-omanike ja laadimisaja vahel on seos.

Analüüsist ilmneb, et omanike ja laadimisaja vahel on statistiliselt oluline seos 0,017. Põhjuseks võib olla elektriautode omanike suurem teadlikkus, kui kiiresti auto laeb ja optimistlikud ootused, et auto suudab laadida aku täis 1-5 minutiga ei tundu nende jaoks reaalne. Samuti oli väga suur hulk valimist teemast väga teadlikud töötajad Elektrilevist, kes puutuvad teemaga kokku pea igapäevaselt. Seevastu ei tuvastanud töö autor statistiliselt olulist seost elektriautode laadimise ja mitte-omanike vahel. Tulemuseks oli 0,284. Põhjuseks on võib-olla mitte-omanike teadmatus, kui kiiresti üks või teine mudel end laadida jõuab või kui kiiresti laadimisprotsess üldse toimuma peaks.

Kui auto ja aku oleks elektriauto ostuhetkel eraldatud, sest seda oleks võimalik rentida, siis vastab kogu valimist 49 inimest, et see suurendaks nende ostusoovi. Küll on aga oluline märkida, et lausa 64 inimest 152-st ei ole kindlad, et selline võimalus suurendaks nende ostusoovalt elektriauto. Samaaegselt on elektriauto mitte-omanikud peaaegu 8 korda rohkem mures elektriauto aku kulumise pärast, kui juba praegu elektriautot omavad inimesed. Siinkohal märngib töö autori arvates kindlasti rolli kasutajakogemus ja üleüldine informeeritus. Lisaks tuleb välja, et kui elektriautodel oleks võimalik vahetada nõ akuvahetusjaamades akut ühe minuti jooksul, siis 85 inimest 152-st leiavad, et selline idee neile meeldiks. Samas 28 inimest ehk 18,4% vastanutest ei osanud seisukohta võtta.

Analüüsidest kas inimestel on ligipääsu pistikule, kus vajadusel elektriautot laadida selgub, et lausa 65 inimest valimis, moodustades 42,8% valimist ei oma sellist võimalust. Küsimusele, kus inimene kõige meelsamini elektriautot laeks kerkib esile ülekaalukalt üks vastus - kodus (102 vastust). Lisaks meeldiks inimestele elektriautot laadida veel tööl ja tanklas. Vatsvalt 30 ja 7 vastust. Autor näeb siin selget probleemi ja kitsaskohta, miks ei saa elektriautod nii laialdaselt levida - laadimisvõimaluse puudumine. Lisaks ei toodud väga aktiivselt välja kiirlaadja võimalust (5 vastust) või üle-Eestilist laadimistaristut.

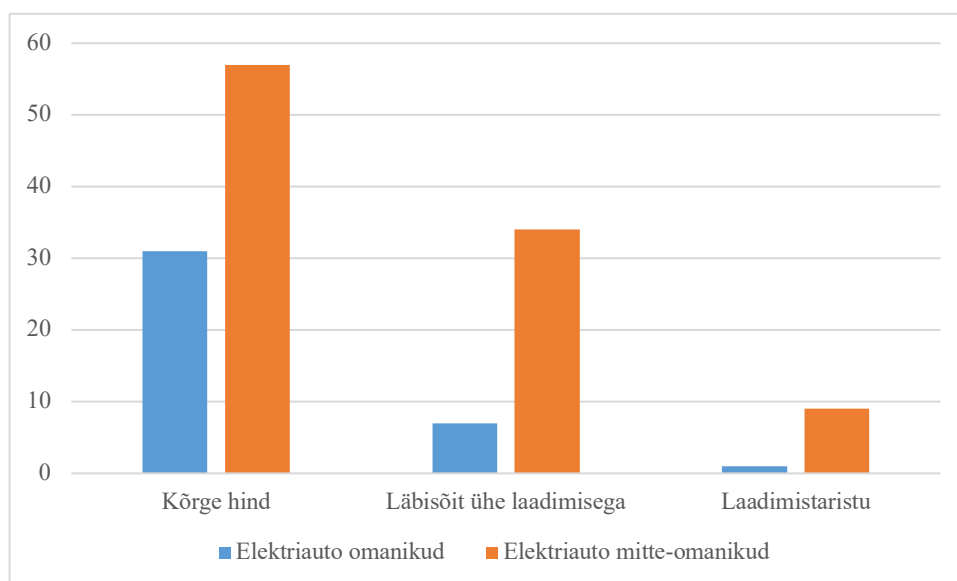
Seetõttu soovis autor järgnevalt teada saada kirjeldava statistika, kui teadlikud on Eesti inimesed elektriautode laadimistaristust. Ilmneb suur keskmist erinevus elektriautode omanike ja mitte-omanike vahel. Keskmised vastavalt 4,37 ja 3,34. Elektriautode omanike teadlikkus standardhälbega 0,78 ja kõrge keskmine on arusaadavad, sest autoga liigeldes on mõistlik teada laadimisaamade asukohti, mida vajadusel kasutada. Elektriautode mitte-omanike madal keskmine standardhälbega 0,95 on aga küllaltki murettekitav, sest viitab otseselt madalale turundustegevusele antud valdkonnas, mida tuleks kindlasti parendada.



Joonis 3. Elektriautode peamine kitsaskoht vastanute jaoks
Allikas: autori koostatud kursusetöö uuringu tulemuste põhjal

Analüüsidest vastanute jaoks kõige suuremat kitsaskohta ilmneb, et kõige suuremaks kitsaskohaks peavad nii elektriauto omanikud kui ka mitte-omanikud elektriauto kõrget hinda, vastanuid 88. Läbisõit ühe laadimisega ja laadimistaristu on kitsaskohtadena juba tunduvalt madalamal kui

elektriauto kõrge hind, vastanuid vastavalt 41 ja 10. Järgnevalt soovis autor uurida, kas kitsaskohad on elektriauto omanike ja mitte-omanike jaoks erinevad.



Joonis 4. Elektriautode peamine kitsaskoht vastanute jaoks
Allikas: autori koostatud kursusetöö uuringu tulemuste põhjal

Analüüsid elektriauto omanike ja mitte-omanike jääb arvamus kitsaskohtade kohta samaks. Tulemus viitab sellele, et Eesti nii tänane tarbija kui ka potentsiaalne ostja peavad peamiseks turubarjääriks elektriauto kõrget hinda. Samuti võib jooniselt välja lugeda, et elektriauto omanike jaoks ei ole laadimistaristu hetkel kitsaskohaks (1 vastus).

Järgnevalt toob lõputöö autor välja esimese järelduse. Elektriautode peamiseks kitsaskohaks on inimesed alates elektriautode turule tekkest pidanud elektriauto kallimat hinda (Larson *et al* 2014). Ka antud töö uuringu analüüsist selgus, et peamiseks kitsaskohaks peavad nii elektriauto omanikud kui ka mitte-omanikud kõrget hinda. Teiseks suureks mõjutajaks, mis hoiab inimesi elektriautot mitte ostmast on läbisõit ühe laadimisega, uuringus tõid seda põhjusena välja just elektriauto mitte-omanikud, millest võib järeldada, et mitte-omanike jaoks on auto ehk kättesaadav, aga ei suuda täita inimeste seatud kriteeriume. Elektriauto mitte-omanikud seavad läbisõidu ühe laadimisega kriteeriumina kõrgele, arvestamata seda, kas ja kui tihti neil maksimaalset läbisõitu vaja läheb. Läbi aastate on turule tulnud mitmeid mudeleid, mis on muutnud elektriauto ka kättesaadavamaks. Seda kinnitab ka Maanteeameti sõidukite register, millest selgub, et Eestis on enim arvel just keskmise suuruse ja hinnaga elektriautosid. Edetabelit juhivad Nissan Leaf (369 tk) ja Mitshubishi i-MIEV (542 tk), kui i-MIEV-idest enamiku moodustavad ELMO programmiga saadud sõidukid,

siis Nissan Leafi on sõiduautona Eestis enimlevinud (Maanteeamet, tabel *Arvel olevad sõiduautod seisuga 31.12.2012*).

Tulenevalt inimeste vastustest, soovis käesoleva töö autor leida, kumb tegur on elektriauto ostul määravam, kas laadimistaristu või elektriauto kitsaskohad. Järgnevalt toob autor lähtuvalt uuringu tulemustest välja tulemused. Uuringu tulemustest selgub, et enamiku vastanute jaoks on normaalne kui elektriauto täislaadimine kestab 11 minutit või kauem (58,9%). Selle kõrval selgub uuringust, et inimesed laeks oma elektriautot kõige meelsamini just kodus (67,6% vastanutest), kus laadimine ei ole nii kiire. Auto öösel laadimine on inimesele mugav ja samuti odavam lahendus, sest öösel saab laadida öise elektri hinna ja tariifiga (Debnath 2015). Elektriauto omanikud ei pea auto laadimist tüliliks, kuid mitte-omanike jaoks on laadimine tülilik (40,9%). Selline suhe võib autori subjektiivsel hinnangul tulla sellest, et elektriauto mitte-omanikud ei suuda auto laadimist lahti mõtestada auto tankimisest, kus inimesed on kinni vanades harjumusmustrites. Eesti laadimistaristu katvus on üpris hea, juba ELMO laadimispunkte on 167 tükki, lisaks on turul mitmed teenusepakkujad kes samuti kiirlaadijate võrku arendavad (ELMO 2019). Antud töö andmetest võib välja tuua, et suurimaks kitsaskohaks on hetkel elektriauto kõrge hind, kuid kõrge hind ei ole ühest tegurist koosnev barjäär. Elektriauto kõrgema hinna muudab turubarjääriks hoopis elektriautode mitte-omanike teadmatus. Elektriauto hind võib olla küll keskmisest kallim, kuid ei tohi ära unustada auto elukaare kulusid, kus elektriauto on tunduvalt odavam kui sise põlemismootoriga auto, sest elektriautol puuduvad mitmed kuluosad (Helmerts, Marx 2012). Sellest tulenevalt peaks tarbija enne elektriauto soetamist läbi mõtlema ka enda vajadused. Vajaduste läbimõtlemine võib algse kõrge hinna tuua tunduvalt allapoole ja seda mitmel moel. Kui inimese keskmine läbitav vahemaa on suhteliselt lühike, saab valida väiksema akumahutavusega auto, mis on odavam ja kui inimese keskmine läbitav vahemaa on suur, siis tuleb sääst kütusekulult. Samuti peavad inimesed hakkama normaalseks pidama laadimise planeerimist ja oma vajaduste täpsemat hindamist, sest vastasel juhul ei ole võimalik osasid eelmainitud sääste saavutada.

Lõputöö piiranguks oli kindlasti valim Harjumaa inimeste kasuks, sest neid oli valimis kõige rohkem ja mis võib luua kallutatud üldpildi. Samuti väike naiste osakaal valimis. Põhjusena võib välja tuua, et kanalid, kuhu käesoleva töö autor küsimustiku saatis on suurema meeste liikmelisusega. Edasiuurimise võimalusena saab kindlasti välja tuua kvalitatiivse uuringu, mis võimaldaks küsida lisaküsimusi ja näiteid. Lisaks oleks huvitav uurida, millised on tulemused, kui küsimustikud saata laiali ringkondades, kes hüpoteetiliselt ei ole nii elektrisõidukite teadlikud.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli välja selgitada kas Eesti turul on barjääre, mis takistavad elektriauto laialdasemat levikut. Kunagi ei saa vaadata aga vaid ühte turgu ja põhjus- tagajärge. Käsitledes elektriautosid tuleks kindlasti vaadata maailma kui tervikut, sest globaalses mõttes on kindlasti suurematel riikidel, ühendustel ja liikumistel suurem mõjuvõim võrreldes Eestiga. Seetõttu käsitles käesoleva lõputöö autor ülevaate saamiseks esmalt maailmas ja eelkõige Euroopa Liidus elektriautodega seonduvad ja seda kõike eelkõige turunduslikust aspektist lähtuvalt. Autor leidis, et näiteks Norras tulenevad elektriautode suured müüginumbrid eelkõige muudatustest maksusüsteemis, mis teeb elektriauto samaväärse sise põlemismootoriga autoga võrreldes odavamaks nii soetushinnalt kui ka ülalpidamiskulusid arvesse võttes. Seevastu Saksamaa süsteem on Norra omast tunduvalt erinev, sest auto soetushinnast saab ostja küll alla, kuid seevastu on Saksamaa väga suurel määral panustanud laadimistaristusse.

Autori arvates ei saa väita, et üks riik toimetaks teisest paremini, sest elektriautode osakaal Saksamaal ja ka mujal maailmas võib tõusta elektriauto hinna odavnemise tõttu juba aasta-paari pärast või muutub elektriauto odavamaks alternatiiviks tänu kütusehinna tõusule. Praegused turundustegevused toetusmeetmete näol ilmestavad eelkõige seda, kui palju riigid elektriauto tehnoloogiasse uskusid ja olid nõus tegema pimedaid investeeringuid. Nüüdseks valib iga riik ise kui kiiret elektriauto kasvu soovib ja valib vastavalt sellele toetusmeetmed. Toetusmeetmed peaks olema mõistliku suurusega ja progresseeruvad, ei ole võimalik, et näiteks Norra jääb aastakümneteks elektriautosid sellises mahus toetama, elektriautod vajavad eri kasvuperioodidel erinevat tuge.

Võttes arvesse elektriautode levikut ja omadusi koostas autor ankeetküsitluse ja viis läbi uuringu, saamaks teada kas ja millised on turubarjäärade põhjused elektriauto laialdasemaks levikuks Eesti turul. Eesmärgi saavutamiseks läbiviidud uuringule vastas 151 inimest, nende seas 41 elektriauto omaniku, mis andis võimaluse võrrelda omanikke ja mitte-omanikke.

Uuringu tulemuste analüüsist selgus, et elektriauto omanike ja mitte-omanike arvamused lähevad mitmes kohas lahku. Elektriauto omanikud hindavad ja mõistavad oma vajadusi paremini, mitte-omanikud panevad elektriautole väga kõrged kriteeriumid, mida peab elektriauto ennem ületama, et inimesed seda tõsise ostualternatiivina arvesse võtaksid. Mitte-omanike arvates on barjääriks kaks peamist mõjutajat, elektriauto kõrgem soetushind ja läbisõit ühe laadimisega. Peamiste tulemustena saab uuringu põhjal välja tuua järgmised punktid:

- Inimestel on elektriautode kohta algteadmised ja huvi.
- Peamise barjäärina näeb tarbija hetkel elektriauto soetushinda.
- Potentsiaalne elektriauto ostja ootab autolt pikka läbisõitu ühe laadimisega, keskmiselt 381 km.
- Elektriauto laadimist peetakse tülikaks ja kõige meelsamini laeks inimesed oma elektriautot kodus.
- Fossiilkütuste hinna tõustes hakkab inimeste huvi kasvama.

Suurimaks kitsaskohaks on tarbija jaoks elektriauto hind, mille lahtimõtestamine on hetkel veel keeruline, sest auto soetushind on tõesti kõrgem, kuid kui vaadelda auto soetushina ja kulusid pikema perioodi vältel, võib elektriauto olla sisepeõlemimootoriga autost odavam. Säästu suurus sõltub iga tarbija läbisõidust ja mudelivalikust. Elektriauto laadimine tundub hetkel inimestele tülikas, kuid laadimistaristut hetkel kitsaskohaks ei peeta.

Autor leiab, et saavutas suuremas osas püstitatud eesmärgid, kuigi töös ilmnisid kitsaskohad. Kitsaskohad annavad aga hea eelduse teema edasiuurimiseks järgnevates töödes, sest elektritranspordi valdkond on kiirelt arenemas ja järgnevad aastad toovad tarbijate valikusse hulgaliselt uusi mudeleid, mis annab inimestele võimaluse leida endale just sobivaim elektriauto. Teema edasiarendusena tuleks täpsemalt uurida inimeste vajadusi seoses elektriautode ja laadimistaristuga.

SUMMARY

MARKET BARRIERS FOR A POTENTIAL ELECTRIC VEHICLE BUYER IN THE ESTONIAN MARKET

Karl-Erik Kumm

First electric vehicles came to the market late 90s, but more extensively are them in the market since 2010. First 25 electric vehicles registered in Republic of Estonia Road Administration register in 2012 (Maanteeamet, tabel *Arvel olevad sõiduautod seisuga 31.12.2012*). While welfare states as Germany or Norway can do their marketing campaigns more effectively, more electric vehicles are in use. For example in 2018 were 200 000 electric vehicles in use in Norway. And Germany has the ambition to have 1 million electric vehicles by the year 2022.

Based on Germany and Norway there is clear sign that people are interested in electric vehicles because of many good reasons - for example national discounts and overall environmental friendliness. Despite of that, consumer in Estonia are not so interested of buying an electric vehicle. That is why the purpose of the thesis is to find out what are the market barriers why electric vehicles are not so wide spread as they could be. To achieve the goal, the author postulated two following research tasks:

- Why consumers do not choose electric vehicle while buying a new car?
- Based on the sample, which factor is more determining on the purchase – charging infrastructure or bottlenecks of the electric vehicle?

The author carried out the study between 7 – 15. of March in 2019. The Google Docs questionnaire was sent out to the group of electric vehicle enthusiasts in Facebook and to employees of Elektrilevi OÜ. Both groups have owners and non-owners of the electric vehicle. The sample of the study consisted 151 respondents. The data was analyzed in Microsoft Excel program, the author used descriptive statistics and χ^2 -test.

In analyzing the results of descriptive statistics and χ^2 -test the study showed that there is a clear difference between owners and non-owners of the electric vehicle. Firstly, owners of the electric vehicle value and understand better, what to expect from the car. However non-owners of the electric vehicle set very high expectations and criteria, what electric vehicle should firstly achieve that consumers even consider to buy a car. Non-owners of the electric vehicle believe that there are two main barriers – higher price of the electric vehicle and range. Based on the results, it is important to mention that the potential buyer of the electric vehicle wants that the car should drive at least 381 kilometers with on charge.

In analyzing the results from marketing side, it is surprising that respondents knowledge of the loading infrastructure and overall electric vehicles is quite low. Especially it came out from respondents who do not have electric vehicle but who set very high expectations on the car, incomprehensibly understand that better features may affect the price and could also be more environment friendly. It is clear that bottlenecks of the electric vehicle, for example buying price, are more influential barriers than charging infrastructure. Electric car price as a biggest bottleneck can be justified by that the buyers do not consider electric car cheaper total ownership cost. Owners of the electric vehicles have better overview and would definitely buy an electric vehicle again. On the other hand, non-owners do not have so good knowledge because lack of the marketing.

To sum up everything, the author believes that current topic deserves further investigation, because the field of the electric vehicle are developing very quickly. While car manufacturers come up with new models and marketing strategies, consumers may start to buy more and more electric vehicles than ever before. Further investigation should contain more specifically the needs of costumers, what are the exact requirements to the electric vehicles and to the charging infrastructure.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Accelerista. (2019) Elektriautoga bensiinjaama: Circle K avab peagi kaks esimest CCS superlaadijat. Kättesaadav: <https://www.accelerista.com/soiduauto/elektriauto/circle-k-kiirlaadijad/>, 20. aprill 2019.
- Bettencourt, L., A., Blocker, C., P., Houston, M., B., Flint, D., J. (2015) Rethinking customer relationships. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.003>, 28. märts 2019.
- Chau, K. T., Chan, C. C., Liu, C. (2012) Overview of Permanent-Magnet Brushless Drives for Electric and Hybrid Electric Vehicles. Kättesaadav: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4451077>, 20. aprill 2019.
- Cherubini, S., Lasevoli, G., Micheli, L. (2015) Product-service systems in the electric car industry: critical success factors in marketing. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.042>, 10. mai 2019.
- Debnath, S. C. (2015) Environmental Regulations Become Restriction or a Cause for Innovation – A Case Study of Toyota Prius and Nissan Leaf. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.360>, 8. märts 2019.
- Eesti Energia (2019) Vali Roheline Energia!. Kättesaadav: <https://www.energia.ee/et/elekter/roheline-energia>, 23. aprill 2019.
- Egbue, O., Long, S. (2012) Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.06.009>, 28. veebruar 2019.
- Elektriautod Eestis (Facebook). (2019) Elektriautod Eestis. Kättesaadav: <https://www.facebook.com/groups/elektriautodeestis>, 23. aprill 2019.
- Elektritransport OÜ. (2019) Laadimisvõrgustik. Kättesaadav: <http://elektritransport.ee/laadimisvorgustik/>, 16. aprill 2019.
- ELMO. (2019) Kiirlaadimise tutvustus. Kättesaadav: <http://elmo.ee/kiirlaadimine/>, 16. märts 2019.
- ELMO rent. (2019) Tule rentima. Kättesaadav: <http://info.elmorent.ee/tulerentima/>, 21. aprill 2019.

- Euroopa Liidu Teataja. (2014) Direktiivid alternatiivkütuste taristu kasutuselevõtu kohta.
Kättesaadav:
<https://eurlex.europa.eu/legalcontent/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=N>, 14. aprill 2019.
- Graham-Rowe, E., Gardner, B., Abraham, C., Skippon, S., Dittmar, H., Hutchins, R., Stannard, J. (2011) Mainstream consumers driving plug-in battery-electric and plug-in hybrid electric cars: A qualitative analysis of responses and evaluations. Kättesaadav:
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.09.008>, 29. veebruar 2019.
- Haaren, R. (2009) Assessment of Electric Cars' Range Requirements and Usage Patterns based on Driving Behavior recorded in the National Household Travel Survey of 2009.
Kättesaadav: http://legacy.veva.ca/papers/HowFarWeDrive_v1.2.pdf, 3. märts 2019.
- Helmers, E., Marx, P. (2012) Electric cars: technical characteristics and environmental impacts.
Kättesaadav: <https://enveurope.springeropen.com/track/pdf/10.1186/2190-4715-24-14>, 3. märts 2019.
- Ito, N., Takeuchi, K., Managi, S. (2013) Willingness-to-pay for infrastructure investments for alternative fuel vehicles. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2012.08.004>, 9. mai 2019.
- Junquera, B., Moreno, B., Álvarez, R. (2016) Analyzing consumer attitudes towards electric vehicle purchasing intentions in Spain: Technological limitations and vehicle confidence. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.05.006>, 29. veebruar 2019.
- Keskkonnaagentuur. (2019) Euroopa Keskkonnaamet: Taastuenergia eesmärkide saavutamine Euroopas nõuab ühiseid pingutusi. Kättesaadav:
<https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/uudised/euroopa-keskkonnaamet-taastuenergia-eesmarkide-saavutamine-euroopas-nouab-uhiseid-pingutusi>, 11. aprill 2019.
- Larson, P., Viáfara, J., Parsons, R., Elias, A. (2014) Consumer attitudes about electric cars: Pricing analysis and policy implications. Kättesaadav:
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.09.002>, 29. veebruar 2019.
- Level2. (2019) Level2. Kättesaadav:
<http://level2.ee>, 10. aprill 2019.
- Maanteeamet. (2018) Arvel olevad sõiduautod seisuga 31.12.2018. Kättesaadav:
https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/statistika/s6idukid/arvel_m1-311218.xlsx, 12. märts 2019.
- Maanteeamet. (2012) Arvel olevad sõiduautod seisuga 31.12.2012. Kättesaadav:
https://www.mnt.ee/sites/default/files/content-editors/Failid/statistika/s6idukid/arvel_soidu-311212.csv, 12. märts 2019.

- Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. (2019) ELMO kiirloomisvõrgustiku enampakkumine. Kättesaadav: <https://www.mkm.ee/et/elmo-kkk>, 12. aprill 2019.
- Nissan. (2019) Kokkuvõtte ja eelised. Kättesaadav: <https://www.nissan.ee/soidukid/uued-soidukid/leaf/kokkuvõtte-ja-eeelised.html>
- Norsk elbilforening. (2019) Norwegian EV policy. Kättesaadav: <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>, 15. aprill 2019.
- Rauh, N., Franke, T., Krems, J., F. (2014) Understanding the Impact of Electric Vehicle Driving Experience on Range Anxiety. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1177/0018720814546372>, 1. aprill 2019.
- SA KredEx. (2014) Elektriavõtude ostutoetus osutus populaarseks, taotluste vastuvõtte lõpeb alates 07.08. Kättesaadav: <http://kredex.ee/kredexist/uudised/elektriavõtude-ostutoetus-osutus-populaarseks-taotluste-vastuvõtte-loppeb-homsest/>, 12. märts 2019.
- Thomas, C. E. (2009) Fuel cell and battery electric vehicles compared. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2009.06.003>, 3. märts 2019.
- U.S. Department of Energy (2014) The history of electric car. Kättesaadav: <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car> , 12. märts 2019.
- Verband der Automobilindustrie. (2019) Electric Mobility. Kättesaadav: <https://www.vda.de/en/topics/innovation-and-technology/electromobility/Support-Measures-for-Electric-Vehicles-in-Germany.html>, 9. aprill 2019.
- Vliet, O., Brouwer, S., A., Kuramochi, T., Broek, M., Faaij, A. (2011) Energy use, cost and CO2 emissions of electric cars. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2010.09.119>, 4. aprill 2019.
- Volkswagen. (2019) Uus e-Golf. Kättesaadav: <https://www.volkswagen.ee/et/models/e-golf-2016.html>, 11. aprill 2019.
- Volkswagen. (2019) Küsimused ja vastused. Kättesaadav: <https://www.volkswagen.ee/et/id-hub/answers/preconceptions.html>, 13. mai 2019.

LISAD

Lisa 1. Kursusetöö uuringu küsimused

Kas omate elektriautot?

- Jah
- Ei

Mis tüüpi elektrilist või alternatiivset kütusetüüpi kasutavat sõidukit olete proovinud?

- Biokütus
- Hübrid
- Laetav hübrid
- Akuga elektriline
- Mitte ühtegi
- Muu

Kuidas kirjeldaksite oma huvi alternatiivset kütusetüüpi kasutavate sõidukite vastu?

- Ei tunne huvi
- Väike huvi
- Mõõdukas huvi
- Kõrge huvi

Kuidas kirjeldaksite oma huvi elektriliste sõidukite vastu?

- Ei tunne huvi
- Väike huvi
- Mõõdukas huvi
- Kõrge huvi

Kui tõenäoliselt kaaluksite sõiduki ostmist, mis kasutab alternatiivset kütusetüüpi?

- Mitte üldse
- Mõnevõrra
- Tõenäoliselt
- Väga tõenäoliselt
- Kindlasti

Millistest antud kolmest elektrilisest sõidukitüübist olete teadlik?

- Elektriline hübrid
- Plug-in hübrid
- Elektriauto

Palun hinnake järgnevaid elektriauto omadusi? (1 on kõige olulisem ja 5 kõige vähem olulisem).

- Fossiilkütuse mitte kasutamine
- Vähem hooldust
- Vähendada kasvuhoonegaasi emissiooni
- Välimus
- Mugavus

Mitu km sõidate päevas keskmiselt?

- vähem kui 16
- 17 - 32
- 33 - 49
- 50 - 66
- 67 - 83
- 84 või rohkem

Elektriauto aku suurusega kasvab läbisõit, aga sellega tõuseb ka elektriauto hind. Seda fakti arvestades, milline peaks olema minimaalne läbisõit ühe laadimisega, et kaaluksite elektriauto ostu?

- Avatud küsimus

Milline on teie arvates elektriauto suurim kitsaskoht?

- Kõrge hind
- Sõiduulatus
- Turvalisus
- Usaldusväärsus
- Laadimistaristu
- Muu

Kui palju peaks maksma kütuse (benssiini/diisli) liiter, veenmaks teid ostma elektriautot?

- Avatud küsimus

Kas teie arvates on elektriauto laadimine tülikas?

- Jah
- Ei
- Ei oska vastata

Kiirlaadimine eeldab tugeva voolu olemasolu, tänu sellele on võimalik elektriautot laadida tunduvalt kiiremini võrreldes tavalise seinapistikuga. Oletades, et sellised kiirlaadijad on olemas sarnaselt tanklatele, kui kiiresti peaks aku laadimine toimuma (0-100%)?

- 1-5 min
- 5-10min
- 10-15min
- Rohkem kui 15 min

Enamikel täna müügil olevatel elektriauto akudel on 8-10 aasta pikkune garantii. Teades, et aku moodustab suure osa elektriauto hinnast, kui mures olete võimaliku aku kulumise või rikke pärast?

- Väga mures
- Natuke mures

- Ei ole mures

Kas oleksite elektriauto ostust rohkem huvitatud, kui elektriauto ja selle aku oleks eraldatud, auto oleks võimalik osta ilma akuta ja odavamalt. Akuta oleks võimalik rentida kuutasu alusel ning selle sees oleks nii aku omamine kui ka laadimine.

- Jah
- Ei
- Ei oska vastata

Kas teile meeldiks idee “akuvahetusjaamast”, kus tühjaks sõidetud aku saaks ühe minuti jooksul laetud aku vastu vahetada?

- Jah
- Ei
- Ei oska vastata

Kas teil on ligipääs pistikule, millest saaks elektriautot oma kodus laadida?

- Jah
- Ei

Kus laekstite elektriautot kõige meelsamini?

- Kodus
- Tööl
- Tanklas
- Avalikus kiirlaadijas

Kas olete teadlik ELMO kiirlaadijate võrgust?

- Jah
- Ei

Elektriautode laadimistaristu kohta on piisavalt informatsiooni?

- Skaala 1-5

Elektriautod on liiklemiseks ohutud?

- Kindlasti nõus
- Nõus
- Neutraalne
- Ei nõustu
- Mitte üldse ei nõustu
- Ei oska vastata

Sugu

- Naine
- Mees

Vanus

- alla 16
- 16 – 25
- 26 – 35

- 36 – 45
- 46 – 55
- üle 55

Netosissetulek kuus

- Sissetulek puudub
- Kuni 500€
- 501€ - 1000€
- 1001€ - 1500€
- 1501€ - 2000€
- 2001€ või rohkem

Haridus

- põhiharidus
- kutseharidus
- kutseeriharidus
- keskharidus
- bakalaureusekraad
- magistrikraad
- rakenduskõrgharidus
- doktorikraad

Teie elukoht?

- Harjumaa
- Lääne-Virumaa
- Ida-Virumaa
- Jõgevamaa
- Järvamaa
- Raplamaa
- Läänemaa
- Hiiumaa
- Saaremaa
- Pärnumaa
- Viljandimaa
- Tartumaa
- Põlvamaa
- Valgamaa
- Võrumaa