

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Teili Dreifeldt

**ELEKTRIAUTODE TOETAMISE MEETMETE VÕRDLEV
ANALÜÜS**

Bakalaureusetöö

Õppekava TAAB, peeriala keskkonna- ja säästva arengu ökonoomika

Juhendaja: lektor Raivo Soosaar

Tallinn 2018

Olen koostanud töö iseseisvalt.

Töö koostamisel kasutatud kõikidele teiste autorite töödele,
olulistele seisukohtadele ja andmetele on viidatud.

Teili Dreifeldt

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155487

Üliõpilase e-posti aadress: teilidreifeldt7@windowslive.com

Juhendaja lektor Raivo Soosaar:

Töö vastab bakalaureusetööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	5
SISSEJUHATUS	6
1.ELEKTRIAUTOD JA NENDE TOETUSMEETMED: KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	8
1.1. Elektriauto olemus ja tüübid	8
1.2. Elektriauto eelised.....	11
1.2.1. Lühiülevaade	11
1.2.2. Elektriauto ja keskkond.....	11
1.3. Elektriautode puudused.....	12
1.3.1. Lühiülevaade	12
1.4. Elektriautode levik.....	13
1.5. Elektriautode toetamise meetmed	14
1.5.1. Inimeste ja ettevõtete toetamine	15
1.5.2. Laadimisvõrgustiku toetamine	17
1.5.3. Regulaatiivsed meetmed	18
1.5.4. Teadlikkuse tõstmine inimeste seas	20
1.5.5. Valitsus kui juhtiv kasutaja ja erinevate tasandite koostöö.....	20
1.6. Uuringute tulemuste kokkuvõte.....	22
2. ELEKTRIAUTODE TOETAMISE MEETMETE HINDAMINE: EMPIIRILINE UURING.	25
2.1 Andmed ja meetodika	25
2.2. Tulemused.....	27
2.2.1. Elektriautode soetamist mõjutavad tegurid	27
2.2.2. Elektriautode toetamise vajadus	28
2.2.3. Meetmete hindamine	29
2.3. Meetmete selgitused	30
2.3.1 Elektriauto soetamisel toetused riigi poolt	30
2.3.2. Laadimisjaamade võrgustiku parandamine riigi abiga.....	31
2.3.3. Elektriautode tasuta parkimisõigus	32
2.3.4. Bussi-, ühistranspordisõidukite ja HOV-radade kasutusõigus linnades.....	33

2.3.5. Teadlikkuse tõstmine.....	34
2.3.6 Avaliku sektori autopargi asendamine	35
2.3.7 Sisepõlemismootoriga sõidukite keelustamine linnades	36
2.4 Järeldused.....	37
KOKKUVÕTE	39
SUMMARY	41
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	44
LISAD	47
Lisa 1. Akudel töötavate elektriautode mudelid	47
Lisa 2. Elektriautode toetamise meetmete võrdleva analüüsi küsimustik	48

LÜHIKOKKUVÕTE

Bakalaureusetöö eesmärgiks on leida Eesti jaoks parimad meetmed lähtudes kuluefektiivsusest, mille abil oleks võimalik muuta Eestis elektriautode kasutamist laialdasemaks. Hetkel moodustavad elektriautod alla ühe protsendi kogu Eesti sõiduaudodest. Töös on kasutatud mitmeid teemakohaseid artikleid ning informatsiooni Eesti kohta, mille abil sai loodud küsimustik ekspertidele.

Bakalaureusetöös selgus, et parim meede ekspertide hinnangul on laadimisjaamade võrgustiku parandamine riigi abiga. Kõige väiksema toetuse sai ekspertide poolt meede – sisepelemismootoriga sõidukite keelustamine linnades. Teiseks, 61 protsenti ekspertidest leiab, et riik peaks elektriautodele üleminekut toetama mõõdukalt. Kolmandaks tõid eksperdid välja kõige olulisemad mõjurid elektriautode puhul. Kõige kõrgema keskmisega oli mõjur – pikema läbisõidu võimalus. Ekspertide kommentaaridest võib järeldada, et kui suudetakse parendada olemasolevat taristut ja vähendada sisepelemismootoriga autode levikut linnades, siis läbi selle võib elektriautode populaarsus tõusta lähiajal märgatavalt.

Võtmesõnad: elektriautod, meetmed, fiskaalne, regulatiivne, keskkond

SISSEJUHATUS

Tänapäeval on sise põlemismootoriga autodel olemas ka keskkonda säästev alternatiiv – elektriautod. Sise põlemismootoriga autosid on arendatud juba väga pikka aega, nendes on investeeritud tohutul hulgal aega ja raha, mille abil on arendatud nende potentsiaal ligilähedaselt maksimumini. Elektrisõidukitel nähakse arengupotentsiaali ning tänu nendele on riikidel võimalus võidelda heitgaasidega ning sõltuvusega naftast.

Elektriautode kõrge ostuhind ning nõrgalt arenenud laadimistaristu on tarbijate jaoks suured probleemid. Samal ajal elektriautodel on mitmeid eeliseid sise põlemismootoriga autode ees. Eestis on 2017. aasta lõpu seisuga 1190 elektriautot, mis moodustab 0,16 protsenti kõikidest sõiduautodest Eestis.

Antud bakalaureusetöö uurimisprobleem on väike elektriautode kasutamine Eestis ning kuidas erinevaid meetmeid rakendades on võimalik antud olukorda muuta. Töö eesmärgiks on välja selgitada lähtudes kuluefektiivsusest parimad meetmed Eesti jaoks, et elektriautode kasutamine muutuks laialdasemaks. Teema on väga aktuaalne, kuna lisaks Eestile üritavad ka mitmed teised riigid (näiteks Saksamaa, Norra ja Prantsusmaa) vähendada sise põlemismootoriga autode kasutamist ning edendada elektriautode kasutuselevõttu. Töö eesmärgiks oli välja tuua parimad meetmed, selleks kasutas autor eeskujuna teistes riikides rakendatud meetmeid ning püstitas bakalaureusetöös ka neli uurimisküsimust:

1. Millised on ekspertide hinnangul lähtudes kuluefektiivsusest parimad meetmed Eesti jaoks?
2. Millise meetme rakendamine lähtudes kuluefektiivsusest on ekspertide hinnangul Eesti jaoks kõige ebasobivam?
3. Kui jõuliselt peaks riik toetama elektriautodele üleminekut?
4. Milliseid mõjurid on kõige olulisemad elektriautode puhul?

Töö koosneb kahest peatükist. Töös on kasutatud erinevate autorite teoreetilisi seisukohti, samuti on kogutud infot meediaväljaannetest internetis. Elektriautode kasutamise kohta Eestis on leitud faktilist materjali ELMO veebilehelt. Teoreetiline osa jaguneb kokku kuueks alapeatükiks. Esimese peatüki eesmärgiks on anda elektriautode ja nende toetusmeetmete kohta kirjanduslik ülevaade. Peatükis käsitletakse teemasid nagu elektriautode olemus, tüübid, eelised, puudused ja levik. Veel tuuakse peatükis välja erinevate meetmete analüüs ning eelnevate uuringute tulemused.

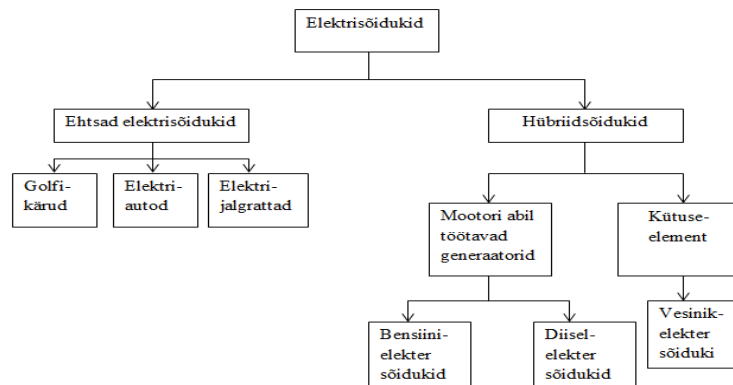
Teine peatükk on jaotunud kolmeks alapeatükiks. Esimeses alapeatükis on välja toodud andmed ning metoodika. Teises alapeatükis on välja toodud tulemused ning vastused eelpool toodud uurimisküsimustele. Kolmanda alapeatükina on välja toodud ekspertide hinnangutele vastavad kommentaarid. 95 protsenti vastanutest lisas hinnangule kommentaari. Suurimaks probleemiks kogu töö koostamisel oli autori jaoks vastuste saamine ekspertidelt.

1.ELEKTRIAUTOD JA NENDE TOETUSMEETMED: KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Autod on lahutamatu osa igapäevaelust. Need võimaldavad meil liikuda ühest punktist teise. Tehnoloogia areng toob transpordisektorisse uusi lahendusi ja sõidukeid, kuid samal ajal tuleb juurde ka probleeme ja välismõjusid mida sõidukid tekitavad. Seetõttu on oluline, et elektriautode areng jõuaks etappi, kus teedel ja tänavatel sõidavad sise põlemismootoritega sõidukite asemel elektrimootoritega keskkonda säästvad sõidukid. Järgnevalt antakse ülevaade toetudes kirjandusele elektriautodest ja nende toetusmeetmetest.

1.1. Elektriauto olemus ja tüübid

Elektriauto (EV – *Electric Vehicle*) on sõiduk, mis kasutab liikumiseks elektrienergiat. Elektrimootoreid kasutavad täna mitmed sõidukid, näiteks golfikärud, jalgrattad, rongid ning autod. Elektriautode klassifikatsioon on välja toodud joonisel 1. Sõidukeid, mis kasutavad sõiduks ainult elektrimootorit, millele annab energia nendes olev aku, on võimalik laadida välise elektriallika kaudu, näiteks laadimisjaamas. (Erjavec 2013, 2)



Joonis 1. Elektriautode klassifikatsioon

Allikas: (Erjavec 2013, 2)

Elektriautod jagunevad järgnevalt (Cussons *et al.* 2013):

- Akudel töötavad elektriautod (BEV – *Battery Electric Vehicle*), kus on ainult elektrimootor.
- Hübriid-elektrilised sõidukid (HEV – *Hybrid Electric Vehicle*) – need on autod elektrimootori ja sise põlemismootoriga, kus elektrimootor toetab sise põlemismootorit. Energia, mis saadakse pidurdamisel, laeb akud.
- Laetav pistik hübriid (PHEV – *Plug-in Hybrid Electric Vehicle*), kus on samuti kasutusel nii elektrimootor kui ka sise põlemismootor (Erjavec 2013, 2). Antud sõidukid töötavad suures osas elektrimootoril, mida omakorda toetab sise põlemismootor ning antud sõidukite aku mahutatus on palju suurem kui tavalistel hübriid-elektrilisel sõidukitel. (Cussons *et al.* 2013)
- Vesinikelemendil töötavad elektriautod (FCEV - *Fuel Cell Electric Vehicle*), kuid nende potentsiaal ei ole nii kõrge, kui on seda elektriautodel (Dincer *et al.* 2006).

Akudel töötavate elektriautode tootmist alustati juba 1990. aastatel, kui neid tootsid vähesed ettevõtted, kuid neid ei ostetud sel ajal väga palju, kuna nende hind oli kõrge ning neil oli väike sõiduulatus (Erjavec 2013, 86). Lisas 1 on välja toodud akudel töötavate elektriautode mudelid.

Tabelis 1 on võrreldud elektriautot ja sise põlemismootoriga autot toetudes Erjaveci (2013) ja ettevõtte Elektritransport OÜ analüüsile. Erjavec (2013) valis võrreldavateks Toyota Rav 4 elektri- ja sise põlemismootoriga mudeli. Elektritransport OÜ analüüsis kaht erinevat mudelit – Volkswagen Golfi ja Nissan Leafi (Elektriautode kogukulu...2018).

Tabel 1. Elektriauto ja sisepõlemismootoriga auto

Tunnused	Elektriauto	Sisepõlemismootoriga auto
	Toyota Rav4	Toyota Rav4
Sõiduulatus	202,78 km	540,74 km
Tippkiirus	127,14 km/h	175,42 km/h
Kiirendus(0-100km/h)	18 sekundit	10,5 sekundit
Hind	32 487 eurot	19 492 eurot
	Nissan Leaf	VW Golf
Kulu „kütusele”(l/100 km kohta)	3 000 eurot	10 350 eurot
Korralised hooldused	750 eurot	1 500 eurot
Ostuhind	15 900 eurot	13 000 eurot
Kogukulu	19 650 eurot	24 850 eurot

Allikas: (Erjavec 2013, 86) (Elektriautode kogukulu... 2018)

Elektritransport OÜ tõi välja ka selgitavad eeldused. Antud eeldused olid järgnevad (Elektriautode kogukulu... 2018):

- Autod on kasutatud 2014. aasta automaatkäigukastiga sõidukid.
- Kütusekulu leidmiseks oli eeldus, et autod sõidavad viie aasta jooksul 30 000 kilomeetrit aastas.
- Auto kütusekulud sisepõlemismootoriga sõiduki puhul olid vastavalt 6 liitrit/100 kilomeetri kohta ning kütuse keskmiseks hinnaks arvestati 1,15 eurot. Elektriautode keskmiseks „kütuse” kuluks hinnati 2 eurot/100 kilomeetri kohta.
- VW Golfi hoolduskulu iga 30 000 kilomeetri tagant on 150 – 200 eurot ning iga 60 000 kilomeetri tagant 450 – 500 eurot. Fakto Auto andmetel on Nissan Leafi hoolduskulud 150 – 200 eurot.

Elektriautosid peetakse innovaatilisteks toodeteks. Selleks, et minna kaasa elektriauto kui innovaatilise tootega, mõjutab tarbijaid kaasamineku teooria järgi kolme tüüpi tegurid. Esiteks instrumentaalsed, teiseks sümbolilised ning kolmandaks keskkondlikud tegurid. Instrumentaalsete teguritena võib välja tuua näiteks kalli hinna, küttekuludelt sääsetud väike kasum, aku jõudluse probleemid, väike sõiduulatus ning pikk laadimisaeg. Sümbolilised tegurid sõltuvad sellest, kuidas tarbijad elektriautosid näevad. Elektriautodel on näiteks võimalus sõita bussi-, ja ühissõidukite radadel või tasuta parkimise võimalus, tänu millele elektriauto muutub ka tarbija jaoks atraktiivsemaks, kuna nende omanikud saavad kätte teistele tarbijatele kättesaamatuid hüvesid. Kolmandaks on keskkondlikud tegurid, näiteks akudel töötavad elektriautod, ei saasta keskkonda üldse ehk on nullemissiooniga. (Schuitema *et al.* 2013)

1.2. Elektriauto eelised

Järgnevalt tuuakse välja elektriautode eelised sise põlemismootoriga autodega võrreldes.

1.2.1. Lühiülevaade

Esiteks kokkuvõtte kütuse pealt. Akudel töötavad elektriautod kasutavad igapäevaseks sõitmiseks vaid elektrit ning see on kordades odavam kui fossiilsed kütused. Elektritransport OÜ tõi välja, et Eesti kontekstis on kokkuvõtte 100 000 kilomeetri kohta umbes 5000-6000 eurot. (Elektriauto eelised... 2018)

Teiseks väiksem sõltuvus naftariikidest. 2015. aastal ostis Eesti sisse 360 miljoni euro eest fossiilsed kütused. See raha, mis kulutatakse nende kütuste hankimisele võiks jääda kodumaale, tänu millele väheneks ka meie väliskaubanduse defitsiit. (Ibid)

Kolmandaks eeliseks on elektriautodel keskkonnasõbralikkus. Akudel töötavatel elektriautodel on emissioon null. Samuti ei paaska õhku emissiooni vesinikelemendil töötavad elektriautod. (Erjavec 2013, 89) Aktiivse kasutuse juures on elektriauto 4 korda keskkonnasõbralikum kui diiselmootoriga auto, seda otseloomulikult eeldusel, et kasutatakse taastuvenergiat. Linnades, kus liigub väga palju sise põlemismootoritega autosid, on suurimaks õhusaaste tekitajaks just transpordisektor. (Elektriauto eelised... 2018)

1.2.2. Elektriauto ja keskkond

Elektriautode rakendamine on paljutõotav lahendus probleemidele, mis on tingitud kliimamuutustest ja toornafta nappusest 21. sajandil. Elektriautode kasutamine toob kaasa olulise kasvuhoonegaasi emissiooni vähenemise. Elektriautod on üks lootusandvamaid alternatiive säästvas transpordis. (Gu *et al.* 2017) Elektriautode kasutamise keskkonnamõjud on väga sõltuvad süsinikusisaldusest elektritootmises (Morrissey *et al.* 2016).

Falcão *et al.* (2017) leidis, et elektriauto süsinikdioksiidi emissioon on 4,6 korda väiksem kui diiselautil. 2014. aastal oli transport suurim energiat tarbiv valdkond, tarbides umbes ühe kolmandikku energia lõpptarbimisest. See tekitas umbes 22 protsenti ülemaailmsest energiaga seotud kasvuhoonegaaside heidetest. Võrreldes 1990. aasta tasemega on kasvanud kasvuhoonegaaside heide 23 protsenti võrra. (Cavallaro *et al.* 2017)

Ainus emissioon, mis on seotud akudel töötavate elektriautodega on emissioon, mille abil toodetakse elektrienergiat. Kui kasutatakse hüdroelektrit, tuuleenergiat, päikeseenergiat või mingit muud taastuvat allikat, siis kaoks ära igasugune emissioon. Alljärgnevalt on ära toodud ained, mis on seotud sise põlemismootoriga autode emissiooniga (Erjavec 2013, 89-90):

- vingugaas ehk süsinikmonooksiid ehk süsinikoksiid (CO);
- vääveldioksiid (SO_x);
- süsivesinikud (HC);
- lämmastikoksiid ehk NO, õhus reageerib NO kiiresti lämmastikdioksiidiks ehk NO₂-ks;
- lenduvad orgaanilised ühendid (VOC);
- osoon;
- süsinikdioksiid (CO₂).

Akudel töötavate elektriautode toetusi saab õigustada süsiniku vähendamisega, kuid siin mängib olulist rolli energiakasutus. Nendes riikides, kus energiakasutus põhineb taastuvatel või alternatiivsetel esmastel allikatel (näiteks Rootsi ja Läti) on toetused täiesti õigustatud. Kuid, kus energia tootmine põhineb endiselt traditsioonilistel allikatel (näiteks Eesti ja Kreeka) siis toetused ei panusta CO₂ heitkoguste vähendamisele. (Cavallaro *et al.* 2017)

Globaalne soojenemine on „kasvuhooneefekti resultaat”, mis omakorda on tingitud süsihappegaasist ja teiste gaaside (näiteks metaani) kasvust atmosfääris. Need gaasid püüavad päikese infrapunakiirguse lõksu, mis on peegeldunud maapinnalt, säilitades seega energiahulga atmosfääris ja tõstes temperatuuri. Suurenenud Maa temperatuuri tulemusel tekib ökoloogiline kahju ökosüsteemides. (Ehsani, Gao, Emadi 2010, 3-5)

1.3. Elektriautode puudused

Järgnevalt tuuakse välja elektriautode puudused sise põlemismootoriga autodega võrreldes.

1.3.1. Lühiülevaade

Esiteks, tänapäeval toodetud akudel töötavad elektriautod suudavad läbida väga väikeseid vahemaid ilma uuesti laadimata. Vahemaa, mida elektriautod suudavad läbida ilma, et neid uuesti peaks laadima jääb vahemikku 80 – 240 km. Uuemad lahendused akudes on teinud vahemaad veelgi pikemaks, siis pikas perspektiivis ei ole tegemist endiselt praktilise

sõiduvahendiga. (Erjavec 2013, 90) Talvistes oludes võib elektriautode läbitav vahemaa väheneda pea poole võrra (Elektriauto miinused...2018). Elektriauto on ideaalne kasutamiseks linnades, sõites igapäevaselt väikseid vahemaid. Seda toetavad ka uuringud, kus on välja toodud, et 80 protsenti inimesi sõidavad igapäevaselt tööle ja tagasi, läbides päevas umbes 64 kilomeetrit. Antud vahemaa sobib elektriauto kasutamiseks väga hästi. (Elektriauto eelised...2018)

Teiseks vajavad elektriautode akud vahetust peale pidevaid laadimisi. Hübriid-elektrilistel autodel sellist probleemi ei teki, kuna auto kasutab sõitmiseks kütuse abi ning läbitud vahemaa ei sõltu sellest, kui täis või tühi on auto elektrimootori aku. (Erjavec 2013, 90)

Kolmandaks on akude laadimise suur ajakulu, mis neil on võrreldes tanklas sisepõlemismootoriga auto tankimisel (Elektriauto miinused...2018). Neljandaks, lisaks laadimisajale tekib ka probleem, kus oma elektriautot laadida. Kui inimesel on kodus olemas eraldi laadimisvõrk elektriauto jaoks, kuid autoga liikudes peab mõtlema ka sellele, kus mujal leida koht, kus saaks vajadusel elektriautot laadida. Enamik elektriautode tootjaid pakub inimestele võimaluse paigaldada neile koju laadimisvõrk, mis omakorda peaks lühendama ka laadimisele kuluvat aega. (Erjavec 2013, 90)

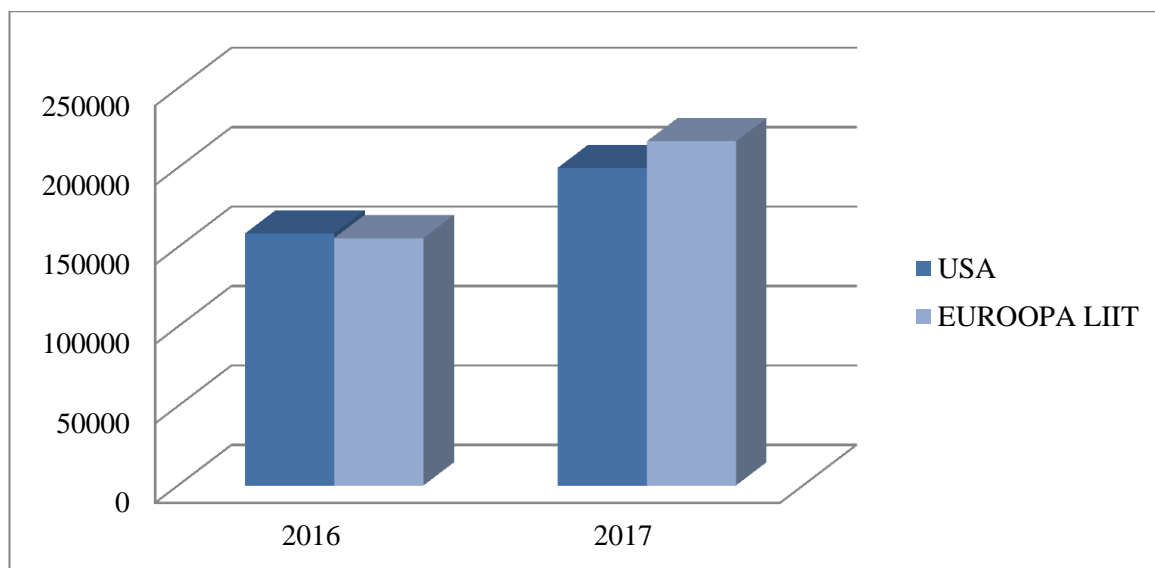
Viiendaks puuduseks on elektriautode kõrge hind. Elektriautode ostmise hind on 2,5 korda kõrgem kui see on sisepõlemismootoriga auto puhul. (Falcão *et al.* 2017) Kõrge hind on tingitud eelkõige aku maksumusest ning kogu arendusest. Samal ajal küttekulud võrreldes tavaautoga on väiksemad, kuid selleks kulub aastaid enne kui kaks hinda on jõudnud omavahel tasakaalu. (Erjavec 2013, 90)

1.4. Elektriautode levik

Statistika andmetel elektriautode registreerimine tõusis 70 protsenti aastate 2014 ja 2015 vahel ning 2015. aastal müüdi 550 000 elektriautot maailmas. Rahvusvaheline Energiaagentuur lõi algatuse mille eesmärgiks on ülemaailmselt kasutusele võtta 2020. aastaks 20 miljonit elektriautot (Gu *et al.* 2017).

Joonisel 2 on välja toodud elektriautode müügi võrdlus USA-s ja Euroopas. Viimastel aastatel on Hiinas hakanud elektriautode müük kasvama. 2015. aastal ületas Hiina USA-s müüdüd autode hulga. Rahvusvahelise puhta transpordi nõukogu (*International Council on Clean*

Transportation – ICCT) tõi 2017. aastal välja, et maailmas on soetatud üle 2 miljoni elektriauto. (Chandan *et al.* 2017)



Joonis 2. Elektriautode müük 2016. ja 2017. aastal USA-s ja Euroopa Liidus

Allikas: (Bekker, 2018)(Gitlin, 2018)

2017. aasta 31. detsembri seisuga on Eestis registreeritud kokku 1190 elektriauto. Kogu Eestis olevatest sõidukitest moodustab see 0,16 protsenti. Eelmise aasta lõpu seisuga oli Eestis arvel elektriautodest kõige enam Mitsubishi iMiev mudelid. Eestis on registreeritud ka teisi marke, sealhulgas Tesla, Nissan, Renault ja Volkswagen. (Mitu elektriauto on Eestis?...2018)

1.5. Elektriautode toetamise meetmed

Elektriauto kui alternatiiv tavapärastele sõidukitele on muutunud üha populaarsemaks poliitikakujundajate ja tarbijate seas. Elektriauto tööstus on muljetavaldavalt kasvanud viimase kümne aasta jooksul, kuid suuremahulise energia üleminekuperioodi saavutamiseks on vaja tõhusat kontrolli ja toetust riigi poolt. (Shao *et al.* 2017)

Kauba- ja reisijateveo transpordi jaotust on võimalik muuta keskkonda vähem saastavate süsteemide kasutusele võtmisega. Kasutades regulatiivseid meetmeid (näiteks standardid ja keelud) ja fiskaalseid meetmeid (näiteks maksud ja tasud) ning samuti olemasolevate alternatiivide aktiivsuse suurendamist. Antud meetmed on olulised, et vähendada heitkoguseid ilma transpordi liikuvuse piiramiseta. (Cavallaro *et al.* 2017)

Regulatiivne meede on kas regulatsioon või korraldus, mis vajab hilisemat kontrolli või uuesti jõustamist. Antud tüüpi meetmete puhul on väga lihtne ennustada tulemit, neid on väga lihtne rakendada ning nendest on väga lihtne aru saada. Kuid antud tüüpi meede ei ole paindlik ning see ei taga riigipoolset toetust. (Santos *et al.* 2010)

Fiskaalsed meetmed tagavad majanduslikud soodustused, mis on suunatud inimestele (näiteks maks või subsiidium). Need on väga olulised meetmed, mis põhjustavad muutusi inimeste käitumises. Need muudavad keskkonnasõbraliku käitumise odavamaks võrreldes keskkonda saastava käitumisega. Nad tagavad stiimuli, et vähendada välismõjude taset. Väga kaua aega kestnud subsiidiumil on samasugune mõju inimestele kui on seda maksul. (Ibid)

2011. aastal alustas Eestis Elektromobiilsuseprogramm. Programm koosnes kolmest osast: Sotsiaalministeerium võttis näidiskasutusse 507 Mitsubishi iMievi elektriautot, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium töötas välja toetusskeemi elektriautode ostu toetamiseks ning rajati kogu riiki kattev elektriautode laadimistaristu. (Eesti elektromobiilsuse...2012) Elektriautode ostutoetuse abil on Eesti teedale tulnud üle 650 elektriauto (Elektriautode ostutoetus...2014).

1.5.1. Inimeste ja ettevõtete toetamine

Esiteks, valitsused saavad pakkuda otseseid subsiidiume inimestele kui nad soovivad osta endale elektriautot. Sellised subsiidiumid võivad olla vägagi kulukad ning ebaefektiivsed, kuna elektriauto hind on kõrge eratarbijate jaoks (Fan *et al.* 2016). Kui antud subsiidiume rakendada siis automüüjad ei näe kohest vajadust elektriautode hindu alandada, kuna regulatsiooniga kaasnev kasum jääb müüjatele. Hübrid-elektrilisi autosid ei ole mõistlik soetada praeguse tehnoloogia tasemel ilma toetuseta (Bakker *et al.* 2013).

Teiseks, valitsustel on võimalus toetada ettevõtteid eratarbijate asemel. Otsesed subsiidiumid on ka siinkohal variant, kuid soovitude kohaselt võiks aidata ettevõtetel teha omaniku kulude arvutused. Elektriauto turustamine on alternatiiv, mis toob kasu nii ettevõttele kui ka valitsusele. (Ibid)

Kolmandaks, mitmete riikide linnades on loodud ettevõtted, kus inimestel on võimalik endale rentida väga lühikeseks perioodiks auto, sealhulgas ka elektriauto. Need ettevõtted, mis on keskendunud elektriautode rentimisele täidavad ühiskonnas väga olulist rolli, edendades riigis

keskkonnasõbralikku liiklemist. Tänu antud ettevõtete olemasolule, saavad paljud inimesed proovida elektriautoga sõitu, tänu millele neil on võimalus jagada edasi enda kogetut. (Ibid)

Neljandaks, mõistlikke soodustussüsteeme on vaja, et julgustada tootjaid, avalikke teenistusi ja riike. Valitsuse reageering elektriautode kõrgele hinnale, mis on osaliselt nende väga väikese tootmismahu tõttu, on rakendanud kaks soodustusskeemi: toetusega stimuleerimiskava ja hinnaalandusega stimuleerimiskava. Mitmed riigid on rakendanud erinevad fiskaalseid meetmeid mille abil soovitakse luua laialdasemat elektriautode kasutust riigis. Allpool tabelis 2 on välja toodud 5 riigi fiskaalsed meetmed. (Shao *et al.* 2017)

Tabel 2. Riikide fiskaalsed meetmed

Riik	Fiskaalne meede	Toetus/Hinnaalandus	Elektriauto	Aasta(d)
USA	Subsiidium	2840 eurot	hev	2006-2010
USA	Subsiidium	2088-6265 eurot	bev; phev	alates 2010
Hiina	Subsiidium	8102 eurot	ev	alates 2009
Hiina (Beijing)	Subsiidium	4513-7737 eurot	ev	alates 2014
Hiina (Shanghai)	Subsiidium	5429;4051 eurot	bev;phev	-
Rumeenia	Hinnaalandus	kuni 25 %	ev	-
Hispaania	Hinnaalandus	kuni 25 %	ev	-
Suurbritannia	Hinnaalandus	kuni 25 %	ev	alates 2011

Allikas: (Shao *et al.* 2017)

Soodustused erinevates riikides on tugevalt mõjutatud laiemate poliitiliste kaalutluste suunas, näiteks kliimamuutuste leevendamine, õhu kvaliteedi parandamine ning tööstuste konkurentsivõime. Mitmed riigid osalevad ka heitkogustega kauplemise skeemis, mille abil soovitakse 43 protsendilist emissiooni vähendamist aastaks 2030. Nende riikide hulka kuuluvad näiteks Norra, Holland, Suurbritannia, Prantsusmaa, Saksamaa, Itaalia, Ungari ning Poola. Nende riikide eesmärgiks on kliimamuutuste leevendamine, kasutades selleks erinevad stiimuleid ning subsiidiume. (Drossinos *et al.* 2017)

Fiskaalseid stiimuleid, mille abil riik toetab elektriautode oste nii ettevõtetele kui inimestele võib Chandani *et al.* (2017) järgi jagada neljaks. Stiimulid toetavad inimest või ettevõtet elektriautode soetamisel või peale soetamist. Esiteks on riigipoolne toetus kui elektriauto ostetakse. Antud toetus väljendub kui riigipoolse ostutehingu allahindluse või eraldisena.

Teiseks on käibemaksu ja muud maksuvabastused ostu puhul. Hollandis kalkuleeritakse ostu korral tasutav maks selle pealt kui palju auto paiskab õhku CO₂ emissiooni. Kolmandaks, peale

ostu tehtav rabatt ehk riigipoolne toetus peale seda kui elektriauto on juba soetatud. Neljandaks on kõige vähem kasutatav majanduslik soodustus. See tähendab riigi jaoks, et inimene maksab aasta lõpus vähendatud maksu sissetulekute pealt. Alljärgnevas tabelis 3 on välja toodud 9 riigi majanduslikud soodustused, mida erinevates riikides kasutatakse. (Ibid)

Tabel 3. Majanduslikud soodustused riikides

Riik	Riigipoolne toetus	Maksuvabastus riikides	Ostujärgne rabatt	Vähendatud maks sissetulekute pealt	Soodustuste väärtus (euro)
Kanada	X				3121-5551
Hiiina	X	X			7493
Prantsusmaa	X	X			810-5673
Saksamaa	X				4459
Jaapan	X	X			6323
Holland		X			900-17835
Norra		X	X		8918-16191
Suurbritannia	X				4695
USA			X	X	6072-8095

Allikas: (Chandan *et al.*, 2017)

Hübriid-elektriliste autode subsiidiume on kehtestatud selleks, et korrigeerida negatiivseid välismõjusid. Negatiivse välismõju kontrolli alla saamiseks peaks maksu õige tase pärast teatud tegevust peaks olema võrdne marginaalse puhaskasumiga, mida see tekitab. (Fan *et al.* 2016) Valitsuse toetust (subsiidiumi) peetakse oluliseks meetodiks mille abil reguleerida elektriautode tootjate tootmisstrateegiat (Gu *et al.* 2017).

1.5.2. Laadimisvõrgustiku toetamine

Hea laadimisvõrgu infrastruktuur edendab elektriautode populaarsust ja seeläbi laialdasemat kasutust. Kuid iga riigi puhul on oluline meeles pidada, et iga linnal ning riigil on erinev roll laadimisvõrgu parandamise protsessis. Ettevõtteid ning eraisikust elektriautode omanike saab toetada finantsiliselt, et neil oleks võimalus rajada endale isiklik laadimispunkt. Avalikke laadimispunkte on võimalik linnas paigaldada strateegiliselt. Paigaldades need suurte ostukeskuste, raudteejaamade ning avalike parklate juurde. Teine strateegia oleks paigaldada laadimispunktid piirkonda kus inimesed kasutavad igapäevaselt liiklemiseks elektriautot. (Bakker *et al.* 2013)

Bakker *et al.* (2013) tõi oma uuringus välja, et oluline on laadimisvõrgustiku parandamine koos finantsseerimise teel. Näiteks võrgustiku parandamist toetab ühelt poolt ettevõtte ning teiselt poolt linnavalitsuses või vald. Teiseks toodi uuringus välja vastakad arvamused laadimispunktide asukoha suhtes. Mitmetes linnades eelistatakse, et laadimispunktid asuvadki kodudes, kus inimestel on mugav oma autot laadida. Teised linnad eelistavad, et nende elektriautode laadimispunktid asuvad kodude läheduses tänavatel. Siis on rohkematel inimestel võimalus neid kasutada. Tänu millele on elektriautod ka rohkem linnapildis ning nähtavad ka teistele inimestele.

Linnades tekib tihti olukord kus üks oluline huvipool (näiteks ettevõtte), kes ütleb kuhu täpselt paigaldada laadimisjaam. Tihti on ebakõlasid strateegiliselt parima koha ning praktiliste põhjuste juures ning laadimisjaam jääb rajamata. Kuid linnadel on kasulik omada mitmeid kiirlaadijad, kinnitades sellega kasutajatele, et laadimiskoht on vajaduse korral olemas, mis aitab vähendada elektriautode kasutajate ärevust (Ibid).

Eestis on elektriautode kiirlaadijad paigaldatud kõikjale üle Eesti, mis tagab kõigile elektriautode kasutajatele piisava liikumisvabaduse. Kiirlaadimisjaamade paigutamisel on arvestatud enam käidavate kohtadega nagu bensiinjaamad, kohvikud ja kauplused. Linnades on kiirlaadimispunktid asukohtades, mida inimesed tihedalt külastavad – näiteks ostukeskuste, posti- või pangahoonete juures. (Kiirlaadimise tutvustus...2012)

1.5.3. Regulatiivsed meetmed

Kuna mitmed eelpool nimetatud meetmed nõuavad otsest investeeringut valitsuse poolt on olemas ka regulatiivsed meetmed, millel on väiksem mõju riikide eelarvele. Esiteks on elektriautodel võimalus tasuta parkida kesklinnas. Selline parkimisvõimalus leiab aset avaliku laadimisjaama parkimiskohal, mis toob kaasa omakorda probleemi. Sõidukid, mis pargivad oma auto eelpool nimetatud kohtadele on juba oma auto täis laadinud ning puudub igasugune vajadus antud kohal parkida. (Bakker *et al.* 2013)

Tasuta parkimine on ajutine meede, mis kestab vaid nii kaua kuni elektriautode hulk turul on piiratud. Linnades, kus on väga palju autosid, kes igapäevaselt kasutavad tasulisi parklaid, siis elektriautode tasuta parkimise võimalus võib kaasa tuua teiste autojuhtide pahameele ning see võib omakorda vähendada toetust elektriautosid toetavatele regulatsioonidele. Tasuta parkimisega kaasnevad kulud, eriti linnades sees, kus linn peab loobuma oma sissetulekust. Tegelikult peaks linna ülesanne olema vähendada sõidukite arvu seal, mille tagajärjel väheneb ka

vajadus parkimiskohtade järele. Linnad peaks soodustama ühistranspordi ja jalgarataste kasutamist. (Ibid)

Linnad, kus on mitmeid busi- ja ühistranspordi radasid, võivad lubada ka elektriautodel neid radu kasutada. Antud meede on oluliseks eriti ettevõtjate vaatenurgast, kuna sellisel juhul ei peaks elektriautod veetma nii palju aega liikluses. Kuid ka siin tekib probleem ummikute näol, kui bussiradasid hakkavad kasutama liiga paljud elektriautod. (Ibid)

Reguleeriva meetmena võib välja tuua ka kinnisvaraarendajate kohustuse lisada uutele kortermajadele, kontorihoonetele ja jaekaubandus arendustele laadimisjaamade taristu osad. Selline määrus võib nõuda arendajalt laadimisjaamade seadmete paigaldamist, kuid on võimalik nõuda ka elektriautode jaoks valmis parkimise rajatise kus vajalikud kaablid või juhtmed juba olemas. (Ibid)

Karmimaks regulatiivseks meetmeks on bensiini- ja diiselautode keelustamine. Mitmed riigid kavandavad lähiajal üle minna elektriautodele. Prantsusmaa kavatseb üle minna 100 protsenti emissioonivabadele sõidukitele. Norra soovib elektriautodele üle minna aastaks 2025. India soovib kõik oma sõidukid muuta elektriautodeks aastaks 2030 ning mitte ainult lõpetada sise põlemismootoriga sõidukite müügi vaid asendada ka kõik teised sõidukid teedel. (Eisenstein, 2017)

Hollandis on juba suhteliselt kõrge elektriautode müügi määr, 6 protsenti kogu uutest sõidukitest on elektriautod, kuid Hollandis ei ole veel ametlikult kindlaks määratud aastat, millal võiks toimuda üleminek elektriautodele. Saksamaa võib sise põlemismootoriga autode müügi lõpetada 2030. aastal. (Ibid) Saksamaa valitsus tuli 2011. aastal välja ambitsioonika eesmärgiga Saksamaa teedale 2020. aastaks saada vähemalt 1 miljon elektriautot. 2016. aasta seisuga ainult veidi üle 25 000 elektriauto kasutusel Saksamaal. (Bobeth *et al.* 2017)

2017. aasta juulis teatas Suurbritannia, et 2040. aastaks keelatakse kõigi uute sise põlemismootoriga autode müük. Peamiseks põhjuseks toodi välja tõusev lämmastikoksiidi tase, mis ohustab Suurbritannia elanike tervist. (Teder, 2017) Volvo hakkab alates 2019. aastast tootma ainult elektri- ja hübriidmudeleid. Volvo plaanib 2019 – 2021. aastal turule tulla viie uue mudeliga, millest kõik on elektrilised, kuid võimalik on soetada ka mudelite poolhübriid versioone. (Teder, 2017)

1.5.4. Teadlikkuse tõstmine inimeste seas

Bakkeri *et al.* (2013) arvates on üks oluline meede inimeste seas teadlikkuse tõstmine. Autor leiab, et on oluline teadustada inimesi elektriautodest kui väga korralikest sõidukitest, mis on alternatiiviks sise põlemismootoriga sõidukitele. Kahjuks paljud inimesed ei tea siiani väga palju elektriautode kohta ning neil ei ole olnud ka võimalust istuda mõne elektriauto rooli, et seda proovida. Inimesed ei tea mis tehnoloogiat elektriautod kasutavad, milline on nende autode sooritusvõime, kui suured on reaalsed kulud auto omamisel ja kasutamisel ning puuduvad praktilised teadmised elektriauto laadimisest.

Riigi üks olulisemaid rolle peakski olema antud informatsiooni jagamine inimestega. Oluline on, et riik teeks kõik võimalikku selleks, et inimestel oleks võimalus saada infot. Linnavalitsused ja vallad peaksid pakkuma inimestele võimalust külastada kas virtuaalset või füüsilist esindust. Väga suur piirang antud meetme puhul on kahjuks aga asjaolu, et informatsioon, mida soovitakse jagada kõigiga, jõuab vaid nendeni, kes on elektriautost ning selle ostust huvitatud. (Ibid)

Selleks, et jõuda üha rohkemate inimesteni on olemas erinevaid lähenemisi. Mõni oluline inimene riigis, kes kasutaks igapäevaseks liiklemiseks elektriautot, näidates sellega oma toetust sellele ning äratada inimeste tähelepanu. Elektriautode kasutamine avalikkuse ees on hea moodus, kuidas tõmmata tähelepanu ning näidata, et linn tõeliselt toetab antud tehnoloogiat ning on valmis rohkemate elektriautode kasutusele võtuks. (Ibid)

Kuid see ei ole kindlasti ainult linnavalitsuse kohustus investeerida oma vahendeid ja aega. Linnad võiks teha koostööd sõidukite edasimüüjatega. Eeskujul võib võtta ka linnast mis on rakendanud eelnevalt mainitud ideid, luues endale linna keskuse, kust saab informatsiooni ning samal ajal on võimalus teha sealsete autodega testsõite ehk tutvustada elektriautot. (Ibid)

1.5.5. Valitsus kui juhtiv kasutaja ja erinevate tasandite koostöö

Valitsuste sõidukipargil võiks olla palju elektriautosid. Selle abil näidatakse inimestele ja ettevõtetele, et valitsus lihtsalt ei räägi elektriautode laialdasemast kasutamisest vaid nad on valmis ka autod kasutusele võtma. Elektriauto kasutamisega näitab ettevõtte ennast kui sotsiaalselt vastutustundliku ettevõtte, kes hoolib keskkonnast. Elektriautod sõidukipargis panustavad otseselt paremasse õhu kvaliteeti. (Bakker *et al.* 2013)

Kuid avalikel organisatsioonidel on erinevad takistused elektriautode hankimisel. Õige auto valimise protsess mingi kindla otstarve jaoks on keeruline, kuna praegused tehnoloogilised

piirangud, mis on elektriautodel, ning ainult loetud number mudeleid on saadaval. Teiseks tuleb arvesse võtta Euroopa eeskirjasid, mis kipuvad tegema protsessi keeruliseks ja aeganõudvaks. Samuti ei ole veel võimalik täpselt hinnata omandiõiguse kulusid kuigi sellised teadmised on vajalikud hanke otsustusprotsessis. (Ibid)

Bakker *et al.* (2013) tõi oma uuringus välja, et avaliku sektori organisatsioonid ei ole harjunud mõtlema lähtudes omandiõiguse kuludest ning avaliku sektori fookus kipub olema kapitali kuludel. Keskvalitsuste toetuskavad võivad aidata alandada kogukulusid, kuid kulud jäävad tõenäoliselt suurimaks takistuseks suure hulga sõidukite hankimisel. Kõikidel organisatsioonidel on oma eelistused sõidukite ja nende tulemuslikkuse näitajate osas ja neid heidutavad riigihanke eeskirjad mille tõttu nad eelistavad rentida oma sõidukeid ilma pikkade ja väljakutsuvate juriidiliste protsessideta.

Eestis 2011. aastal alustanud elektromobiilsusprogramm oli samuti Vabariigi Valitsuse initsiatiivil loodud programm, mille eesmärgiks oli kiirendada elektriautode kasutuselevõtmist Eestis. Teiseks programmi eesmärgiks oli aidata kaasa riigi poolt seatud eesmärgi täitmisele taastuvenergia kasutuse suurendamisel transpordis aastaks 2020. Programmi perioodiks oli 2011-2014, mis vastas Kyoto protokollil alusel toimuva saastekvoodi kaubanduse perioodile. Kahjuks vahendite lõppemise tõttu lõpetas KredEx alates 2014. aasta augustist uute taotluste vastuvõtu. (Eesti elektromobiilsuse...2012)

Koostöö erinevate valitsustasandite vahel aitaks pakkuda ühtsemat teavet kodanikele ja ettevõtetele elektrisõidukite, nende plusside ja miinuste kohta ning pakkuda integreeritud informatsiooni laadimiskohtade asukoha ja kättesaadavuse kohta riigis. Igal linnal kipuvad olema oma konkreetset regulatsioonid seoses (tasuta) elektriautode parkimise ja laadimiskohtadega. (Bakker *et al.* 2013)

Rahvusvaheline koostöö on vajalik, et jätkata kuluaarpoliitikat viies pistikud ja pistikupesad vastavusse EL-s kehtivate standarditega. Rahvusvaheline koostöö ja kuluaarpoliitika jätkamine on vajalik ka, et ennetada kohalike ja munitsipaalsete standardite tekkimist, mis takistaksid inimesi reisimast linnade vahel ja lõpuks ka riikide vahel. Need omavalitsused, kes arendavad avaliku laadimisjaamade taristut, neile on sageli ebaselge, millist tüüpi pesa neil on vaja nõuda nende seadmete tarnijatelt. (Ibid)

1.6. Uuringute tulemuste kokkuvõte

2016. aastal avaldatud artiklis analüüsiti erinevaid tegureid, mis mõjutavad elektriautode kasutuselevõttu. Artiklis on välja toodud mitmete uuringute tulemused. Artiklis on tegurid jaotunud kolmeks (Coffman *et al.* 2016):

- Sisemised tegurid
- Välised tegurid
- Poliitilised mehhanismid

Sisemised tegurid:

- Elektriautode kõrge omamiskulu

2011. aastal viidi USA-s viidi läbi uuring, kus 55 protsenti vastajatest hindas elektriauto kõrget hinda selle peamiseks puuduseks.

- Väike sõiduulatus ja pikk laadimisaeg

USA-s 2012. aastal läbi viidud veebiuuringus 33 protsenti vastanutest märkisid sõiduulatust, kui üht suurimat murekohta elektriautode puhul. Saksamaal 2013. aastal läbi viidud uuringus tuli välja, et inimesed on nõus maksma 16-33 eurot iga lisa kilomeetri pealt, mis akul töötav elektriauto laadimisel juurde saaks. (Ibid)

Välised tegurid:

- „Kütuse” hind

USA-s, kus nafta baasil toodetud kütustel kipub olema suhteliselt madal hind, elektriauto kasutamine ei taga väga suurt kasumlikkust. Erinevalt Saksamaast, kus kütuse hind kipub olema suhteliselt kõrge.

- Inimeste iseloomujooned

Uuringutest toodi välja, et inimesed kellel on kõrgem haridus, tõenäoliselt ostavad endale elektriauto või on säärases tehnoloogiast rohkem huvitatud.

- Laadimisjaamade võrgustik

2012. aastal tehtud uuringus, tõi 17 protsenti vastanutest välja, et hea laadimisvõrgustiku puudumine on üks suurimaid muresid elektriautode kasutamise puhul.

- Avalik nähtavus ja sotsiaalsed normid

Poliitilised mehhanismid:

- Finantsilised ja mittefinantsilised soodustused

2014. aastal tehtud uuringus selgus, et 2012. aasta elektriautode kasutuselevõtul oli positiivne ja statistiline mõju riigi poolsetel fiskaalsetel soodustustel. 2016. aastal tehtud uuringus, kus analüüsiti mittefinantsilisi soodustusi, jõuti järeldusele, et tasuta parkimine ning ühisradade kasutusõigus on väga atraktiivsed potentsiaalsetele elektriautode kasutajatele ja need suurendavad tulevikus elektriautode kasutuselevõtu tõenäosust.

- Laadimisjaamade võrgustiku toetamine
- Teadlikkuse tõstmine

Mitmed uuringud on näidanud, et tarbijatel puudub tihtipeale informatsioon elektriautode kohta. Inimestel puuduvad teadmised, auto omaduste ning kütuse kasutamise kohta. (Ibid)

2012. aastal viidi läbi uuring, kus paluti 7 eksperdil 4-st Euroopa riigist ja Norrast hinnata allolevaid meetmeid. Tabelis 4 on välja toodud meetmed mida pidid eksperdid hindama viie palli süsteemis. (Bakker *et al.* 2013)

Tabel 4. Ekspertide hinnangud meetmetele 2012. aasta uuringus

Meetmed	Keskmine	Tõhusus/ Mõjus	Efektiivsus/	Teostatavus
Kuluarpoliitika, et viia pistikud ja pistikupesad vastavusse EL standarditega	4,27	4,14	4,50	4,17
Infrastruktuuri ehitamiseks loa andmine ja toetamine	4,17	4,33	4,17	4,00
Elektriautod sõidukitepargis	4,03	4,33	4,17	3,60
Elektriautode rentimise initsiatiivi toetamine	4,00	4,00	3,75	4,25
Informatsiooni jagamine ettevõtetele ja inimestele	3,83	3,83	3,83	3,83
Kinnisvara arenduste valmisolek elektriautode vastuvõtmiseks	3,74	4,00	3,83	3,40
Riikide vahelise rändluse lubamine	3,63	3,86	3,71	3,33
Tänavatel parkimiskohade reserveerimine elektriautodele	3,61	4,00	3,67	3,17
Tolli- ja ummikumaksust vabastus	3,33	4,00	3,40	2,60
Bussi- ja ühissõidukite radade kasutamise õigus	3,20	3,80	3,60	2,20

Allikas: (Bakker *et al.* 2013)

Ekspertid hindasid meetmeid vaadatuna kolmest aspektist. Esiteks meetme mõjusust, teiseks meetme efektiivsust ja kolmandaks meetme teostatavust. Parima keskmise tulemuse sai meede – kuluaarpoliitika, pistikute ja pistikupesade vastavus EL-is kehtivate standartidega. Kõige kehvema meede ekspertide hinnangul on bussi- ja ühissõidukite radade kasutamise õigus. (Bakker *et al.* 2013)

2. ELEKTRIAUTODE TOETAMISE MEETMETE HINDAMINE: EMPIIRILINE UURING

Bakalaureusetöö eesmärgiks on leida elektriautode toetamiseks parimad meetmed Eestis. Autor pidas oluliseks antud meetmete leidmiseks analüüsida ekspertide arvamusi ning hinnanguid kuluefektiivsusele.

2.1. Andmed ja meetodika

Ekspertide hoiakute selgitamiseks kasutas bakalaureusetöö autor küsimustiku. Küsimustik on koostatud ekspertidele, kellel on arvamus välja kujunenud kogemuse ja hariduse põhjal. Autor koostas küsimustiku *eSurveycreator* abil, mis koosnes nii avatud kui ka valikvastustega küsimustest (vt lisa 2). Küsimustikus kasutati parimate meetmete välja selgitamiseks semantilist diferentsiaalskaalat, kus vastajad said meetmeid hinnata viie palli süsteemis ning neil oli võimalus lisada meetmete kohta kommentaare. Küsimustiku koostamisel arvestas autor bakalaureusetöö eesmärki ja varasemaid avaldatud artikleid meetmete rakendamisest teistes riikides.

Elektriautode temaatikat on Eestis uuritud siiani järgnevatel teemadel: elektri- ja diiselmootoriga auto kasvuhoonegaaside emissioon, Eesti elektriautode toetusprogrammi strateegia edendamine ning inimeste hoiakuid elektriautode suhtes. Ekspertideks bakalaureusetöös olid erinevate valdkondade asjatundjad erinevatest ülikoolidest, avalikust sektorist ja erasektorist Eestis. Vastanute seas oli nii keskkonna pärisala, majandus valdkonna spetsialiste ja igapäevaselt elektriautodega kokkupuutuvaid eksperte. Avalikust sektorist kaasas autor bakalaureusetöösse eksperte Tallinna Transpordiametist, Tallinna Keskkonnaametist ning Eesti Keskkonna Uuringute keskusest. Erasektorist oli bakalaureusetöösse kaasatud inimesi ettevõtetest nagu Elektritransport OÜ ning Tesla Rent. Ülevaate küsimustikule ligipääsenud ning vastanud ekspertidest annab tabel 5.

Küsimustiku võib jagada viieks: Esiteks olulised mõjurid elektriautode puhul, teiseks elektriautodele ülemineku toetamine, kolmandaks elektriautode toetamise meetmete hindamine, neljandaks meetmete selgitused ning viimaseks demograafilised küsimused. Kokku saatis autor välja küsimustiku 56-le inimesele ning küsimustikule vastas 24 eksperti. Mõned eksperdid vastasid kõigest osale küsimustikust, kuid autor otsustas siiski kaasata ka nende vastatud küsimused oma töösse.

Tabel 5. Vastanud erinevate tunnuste lõikes

Tunnus	Vastusevariandid	Vastanute arv
Töökoht	Avalik sektor	7
	Erasektor	15
	Muu	2
Haridustase	Bakalaureus või sellega võrdsustatud haridus	7
	Magister või sellega võrdsustatud haridus	8
	Doktor või sellega võrdsustatud haridus	5
	Muu	2
Lõpetatud eriala	Majandus	4
	Keskkond	6
	Ettevõtlus ja äri	1
	Muu	11

Allikas: Autori koostatud

Autor saatis küsimustiku erinevate taustade ja haridusliku tasemetega inimestele. Ülikoolides osutasid valituks majandus ja keskkonna valdkonna inimesed. Avalikus ja erasektoris väljasaadetud küsimustikule vastasid ka teiste valdkondade pädevad eksperdid. Küsimustikule vastanud inimeste hulgas oli eksperte informaatika, geoinformaatika, autotehnika, tehnilise füüsika, sotsiaalteaduste, meedia ning kommunikatsiooni, fotograafia, majandusküberneetika, filoloogia ja aparaadiehituse valdkondadest.

Lisaks lõpetatud erialale uuris autor vastajatelt valdkonda, kus nad peavad end pädevaks (vt tabel 6).

Tabel 6. Valdkonnad milles küsimustikule vastajad pidasid end pädevaks

Majandus	Keskkond	Muu
Riigi rahandus	Välisõhuseire	Transport (autod, autondus)
Majanduspoliitika	Looduskaitse	Informaatika (IT)
Avaliku sektori majandus	Keskkonnakaitse	Innovatsioonipoliitika
Ettevõtlus	Loodusturism	Tehnopolitiitika (tehnik, tehnoloogia)
	Taastuvenergia	Ohutus
	Kliimamuutused	Füüsika
	Õhusaaste	Elektriautod
	Veesaaste	Jaekaubandus
	Jäätmekäitlus	Ajakirjandus
	Jätkusuutlikkus transpordilahendustes	Elektromobiilsus
	Veetehnika	

Allikas: Autori koostatud

2.2. Tulemused

Järgnevalt on välja toodud tulemused, mida autor sai küsimustikule vastanud ekspertidelt.

2.2.1. Elektriautode soetamist mõjutavad tegurid

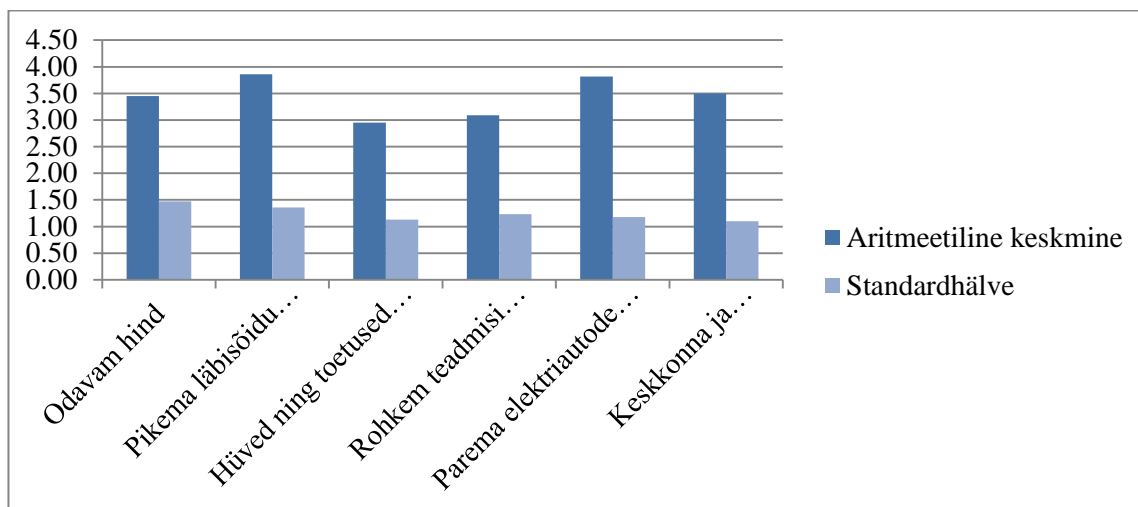
Elektriautode oluliste mõjurite hindamiseks palus autor küsimustiku vastajatel hinnata mõjureid viie palli süsteemis. Allpool toodud tabelis 7 on välja toodud mõjurid koos nende hinnangutega. Töö autor toob antud hinnanguid analüüsides välja iga mõjuri aritmeetilise keskmise, standardhälbe ning dispersiooni (vt joonis 4).

Tabel 7. Elektriauto soetamist reguleerivad mõjurid

Mõjur	Hinnangud				
	1	2	3	4	5
Odavam hind	4	1	5	5	7
Pikema läbisõidu võimalus	2	3	-	8	9
Hüved ning toetused riigilt	4	1	10	6	1
Rohkem teadmisi elektriautodest	4	1	8	7	2
Parema elektriautode taristu loomine	1	2	5	6	8
Keskkonna ja kaasinimeste tervise väärtustamine	1	3	6	8	4

Allikas: Autori koostatud

Kõige kõrgema aritmeetilise keskmisega mõjurid olid ekspertide hinnangul pikema läbisõidu võimalus ning parema elektriautode taristu loomine. Kõige madalam aga hüved ning toetused riigilt (vt joonis 3).

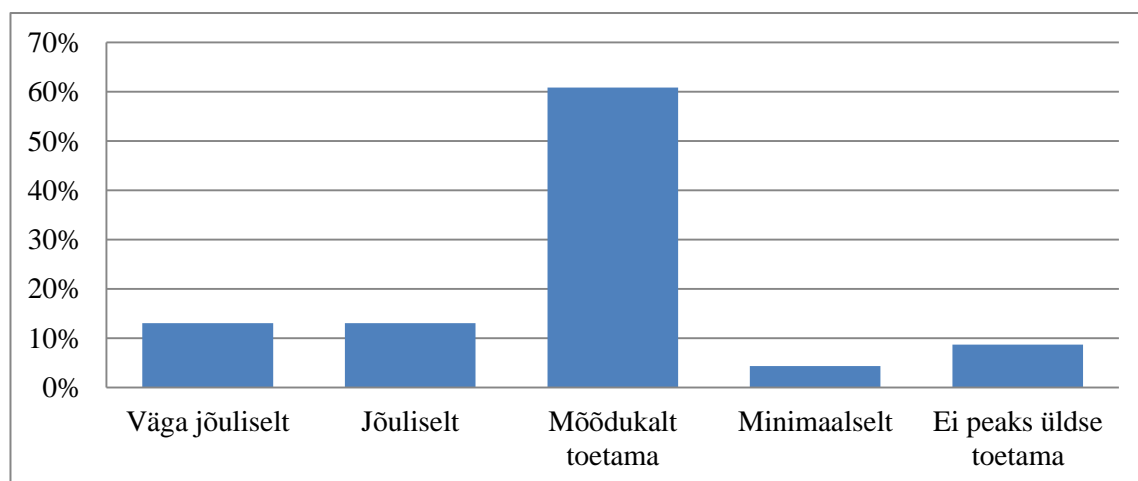


Joonis 3. Olulised mõjurid elektriautode puhul

Allikas: Autori koostatud

2.2.2. Elektriautode toetamise vajadus

Järgnevalt küsiti elektriautodele ülemineku toetamise kohta ning kui jõuliselt peaks riik seda tegema. Vastajatel oli võimalus valida viie vastusevariandi vahel.



Joonis 4. Elektriautodele ülemineku riigipoolne toetamine

Allikas: Autori koostatud

Joonisel 4 on välja toodud vastajate arvamus elektriautodele ülemineku riigipoolse toetamise kohta, kust selgub, et samaväärselt 13 protsenti ekspertidest leiab, et riik peaks toetama elektriautodele üleminekut kas väga jõuliselt või jõuliselt. 61 protsenti ekspertidest nõustus väitega, et riik peaks elektriautodele üleminekut toetama mõõdukalt. Ainult 5 protsenti vastanutest nõustus väitega, et riik peaks üleminekut toetama minimaalselt ning 9 protsenti vastanute arvates ei peaks riik üldse toetama üleminekut.

2.2.3. Meetmete hindamine

Küsimustiku viimases osas palus autor vastajatel hinnata 7 meetet, mille abil oleks võimalik muuta elektriautode kasutamist laialdasemaks. Vastajad pidid hindama antud meetmeid lähtudes kuluefektiivsusest. Meetmete hindamisele lisaks oli vastajatel õigus lisada juurde kommentaar, mida umbes 95 protsenti vastajatest kasutas. Alljärgnevalt on tabelis 8 välja toodud meetmed koos hinnangutega.

Tabel 8. Meetmete hinnangud küsimustiku vastajate poolt

Meede	Hinnangud						aritmeeti- line keskmine	standard- hälve
	1	2	3	4	5			
Elektriauto soetamisel toetused riigi poolt	1	4	7	7	2		3,38	2,68
Laadimisjaamade võrgustiku parandamine riigi abiga	2	3	6	4	6		3,43	1,79
Elektriautode tasuta parkimisõigus	5	5	3	5	3		2,81	1,10
Bussi-, ühistranspordisõidukite ja HOV-radade kasutusõigus linnades	6	3	3	6	3		2,90	1,79
Teadlikkuse tõstmine (reklaam ja tutvustuskampaaniad)	5	3	5	6	2		2,90	1,92
Avaliku sektori sõidukipargi asendamine	4	1	7	9	-		3,00	3,83
Sisepõlemismootoritega sõidukite keelustamine linnades	8	2	5	3	3		2,48	2,68

Allikas: Autori koostatud

Ekspertide hinnangul on suurima aritmeetilise keskmisega meede – laadimisjaamade võrgustiku parandamine riigi abiga. Kõige väiksema keskmisega on meede - sisepõlemismootoriga sõidukite keelustamine linnades.

2.3. Meetmete selgitused

Bakalaureusetöö autor andis vastajatele võimaluse lisaks meetmete hindamisele lisada ka kommentaar. Töö autor otsustas kommentaare kasutada oma töös hinnangute põhisel.

2.3.1 Elektriauto soetamisel toetused riigi poolt

Hinde üks andis meetmele üks vastaja, kes kahjuks enda antud hinnet ei kommenteerinud. Hinde kaks andis meetmele kolm inimest. Järgnevalt on välja toodud kommentaarid:

- Toetused toimivad ainult lühiajaliselt, turu käivitamiseks.
- Isikutel tekib soov läbimõtlematult auto soetada, arvestatakse ainult riigi toetusega, mitte kogukuludega. Riigi seisukohta tarbetu interventsioon majandusse.
- Võimalus skeemitada, probleem elektripäritolus.

Hinde kolm andis meetmele kokku 7 inimest. Järgnevalt on välja toodud kommentaarid:

- Hind on igas asjas määrava tähtsusega. Kui riik toetab, tuleb see kasuks, kuid olulised on ka riigipoolsed võimalused, mis on piiratud.
- Riik peaks vähemalt järgmised paar aastat elektriautode soetamist toetama, eelkõige võiks toetada sektoreid, kus autod kõige rohkem sõidavad (näiteks taksod ja kullerid); toetused ei peaks olema suured, kuni paar tuhat eurot, et motiveerida inimesi ja ettevõtteid.
- Kulukas ning kivisöe elekter ei ole Eestis efektiivne. Elektriauto on üsna taskukohane.
- Moonutab tuluolukorda ja konkurentsi, saab toimida ainult lühiajalise ja piiratud meetmena.
- Elektriauto peaks astuma riigi transpordikavas suurde pilti, mitte olema eesmärk omaette, see peaks olema osa süsteemis, mis kombineerib ühistranspordi, elektriautod ja sise põlemismootoriga autod. Transpordivajadused on erinevad ning elektriauto ei pruugi neile kõigile oma tehnilistelt omadustelt sobida. Liiga jõuline toetus viiks ebaratsionaalsete otsusteni. Päris ilma toetusteta elektrimobiilsus suurema hulga kasutajateni ei jõuaks.

Hinde neli andis antud meetmele kokku seitse inimest. Kommentaarid on ära toodud järgnevalt:

- Elektriautod on kallid, riigi toetusel ostetakse neid rohkem. Elektriauto on võrreldes sise põlemismootoriga autoga on täna veel umbes kaks korda kallim (kehtib eelkõige väiksemate autode puhul).
- Kredexi toetus oleks olnud võinud olla veidi madalam ja pikema kestvusega ning järsu lõpu asemel astmeline vähenemine. Mõju oleks suurem olnud, samuti lõppes toetus enne kui autode valik piisavalt laienes.
- Kui auto saab soetada toetuse alusel odavamalt, siis langeb ka läbitud kilomeetri hind.

Hinne viis anti meetmele kolme inimese poolt. Nende kommentaarid on ära toodud järgnevalt:

- Antud meede vajab tõestamist, kas see on ühiskonnale kasulik.
- Võiks olla lõpptarbijale samas hinnas „tavaautoga”.
- Teiste riikide kogemus on näidanud, et tegemist on efektiivse meetmega elektriautode osakaalu suurendamiseks.

2.3.2. Laadimisjaamade võrgustiku parandamine riigi abiga

Kaks eksperti hindas meetme ühe punkti vääriliseks. Hinde kaks andis antud meetmele kokku kolm eksperti. Kommentaarides toodi välja, et riigi asemel võib laadimisjaamade võrgustiku parandamisse investeerida ka erasektor. Teine vastaja tõi välja, et antud meede ilmselt ei ole olulisemate mõjurite hulgas. Kuus inimest andis meetmele hindeks kolme. Järgnevalt on välja toodud kommentaarid:

- Riigil tasub täiendada väljaehitamist, seal kus erasektor ei suuda.
- Ilma taristuta pole laialdane kasutamine võimalik, kuna riigi võimalused on piiratud.
- Kui kuulub riigile, siis jah. Pigem panustada elektrivõrgu arendusse, et laadijad üldse saaks juurde panna. Laadimisjaamad on vanad, iganenud ning vajavad värskendust. Probleem on palju suurem kui arvata võiks. Päriselt on Eestis ainult 12 kiirlaadijat, ülejäänud on oluliselt väiksema vooluga.
- Laadimisjaamad ise ei suurenda elektriautode osakaalu, kuid hea taristu on eelduseks inimeste huvi suurenemiseks elektriautode vastu.

Hinne neli anti meetmele nelja vastaja poolt. Kolm vastajat jätsid selgituseks ka kommentaari:

- Kindlasti aitaks see kaasa elektriautode laiemale levikule.

- Eesti laadimisvõrk on juba praegu väga ulatuslik, kuid see sobib vaid ühte tüüpi laadijatele. Seega tuleks võrku parandada nii, et laadida saaks kõiki elektriautosid.
- Laadimisvõrgustik on reaalsuses nagu kindlustuspoliis, sest vähemalt esialgu on lõviosa elektriautosid linna- ja linnalähedaseks transpordiks ning laetakse neid reaalselt kodudes. Samas tahab autoostja kindlust, et tal on võimalus vajadusel kõikjal laadida – isegi siis, kui ta seda reaalselt ei tee.

Kuus inimest andis antud meetmele hindeks viie. Järgnevalt on ära toodud kommentaarid:

- Mõjutab isikuid positiivselt, mugava ja kättesaadava taristu olemasolu on elektriauto soetamisel soodustavaks. Kui laadimisjaamu on rohkem, ostetakse elektriautosid rohkem.
- Kui pole head võrgustikku siis tavainimene ei osta elektriautot. Kui ei ole piisavalt elektriautosid ei investeerigi keegi erasektorist võrgustikku. Seega peaks riik panema suurema rõhu võrgustiku toetamisele kuniks see muutub ise majandavaks. Toetus peaks olema mitte turgu solkiv ehk paigaldatavad jaamad peaksid samade hinnastus tariifide juures olema võimalikud.
- Eestis on küllaltki hea laadimistaristu. Kuid kuna taristu on viie aastane, siis oleks vajalik uuendamine. Probleem praeguste laadijate puhul on see, et neil puudub CCS laadimisstandard, mida kasutavad Euroopa autotootjate mudelid. Antud laadijate lisamine on ülimalt oluline.
- Laadimisjaamade ehitamise toetus aitaks luua baastaristu, mis lükkaks turu käima. Eestis on eeldused olemas.

2.3.3. Elektriautode tasuta parkimisõigus

Viis eksperti andsid antud meetmele hindeks ühe. Kommentaarid olid järgnevad:

- Kuna parklad on enamvähem 100 protsenti erakätes, siis kuidas see tasuta parkimine peaks välja nägema?
- Eraparklates ei toimi. Elektriauto on piisavalt kättesaadav, et see hakkaks ummistama parklaid. Kuid ostmisel oleks argument, kui kesklinnas parkimiskoha eest makstakse mitusada eurot kuus.
- Linnasüdames võtavad elektriautod samamoodi ruumi nagu sise põlemismootoriga autod ja kujutavad jalakäijatele samasugust ohtu.

Viis eksperti hindasid meedet kahe punkti vääriliseks. Nad tõid välja, et see mõjutab ilmselt vähe soetamisotsust. Teiseks tõi ekspert välja, et parkimine ei mõjuta sisuliselt läbitud kilomeetri

hinda, seda mõjutab auto enda hind ja sellega sõitmine. Kolmandaks toodi välja, et tegemist on pigem toetava meetmega. Kolm eksperti hindasid meedet kolme punkti vääriliseks ning välja toodi järgnev:

- Efektiivne lühiperioodil, pikaajaliselt pigem ei mõjuta auto soetamise otsust. Positiivne efekt on kindlasti linnaruumi saaste seisukohalt.
- Toimib turu käivitava meetmena. Teatud hetkest, kui elektriautode osakaal muutub suuremaks, ei ole tasuta parkimise õigusest kasu (tasuta kohad on täis pargitud) ja suurendab hoopis liikluskoormust kesklinnas.

Viis eksperti hindasid meedet hindega neli. Ekspertide hinnangul tuleks meedet kasutada mõõdukalt, et vältida liigset autostumist ja seega ühistranspordi õõnestamist. Teine ekspert tõi välja, et meetme näol on tegemist positiivse privileegiga mida kasutatakse. Kolmas ekspert tõi välja, et tegemist on hea meetmega, mis võiks laieneda südalinna ja Vanalinna aladele, kuid siiski ei ole määrava tähtsusega elektriauto ostu puhul. Kolm eksperti andsid antud meetmele maksimumpunktid. Nende hinnangul tasuta parkimisõigus suurendab elektriautode kasutamist ning seni kui neid on vähe, on antud meetme rakendamine võimalik. Kolmandaks tõi ekspertid välja, et tegemist on meetmega, mis on kõva argument Tallinna linnas. Kui elektriautode arv peaks hüppeliselt kasvama, kaoks see eelis ära.

2.3.4. Bussi-, ühistranspordisõidukite ja HOV-radade kasutusõigus linnades

Kuus eksperti andis antud meetmele hindeks ühe. Ekspertide hinnangul ei mõjuta antud meede hinda ning meede on suhteliselt ebaoluline. Kolmas ekspert tõi välja, et kesklinna liikluses peaks olema prioriteet ühistranspordil. Heitgaasivabasõit ei ole piisav argument elektriautodele sellise eelise loomisel. Kaks eksperti hindasid meedet hindele kaks. Kommentaarides toodi välja, et meede mõjutab soetamisotsust vähe. Kui elektriautode levik kasvab, muutub rakendamine problemaatilisemaks. Neli eksperti andsid meetmele hindeks kolme. Järgnevalt on ära toodud nende kommentaarid:

- Kasutada ainult lühiajaliselt
- Kui riiklik poliitika on võtnud sellise suuna, siis on seda mõistlik edendada. Samas eeldab see elanikkonna piisavat teavitust, sest eelist hakatakse suure tõenäosusega kuritarvitama. Kontroll/järeelvalve on riigis üsna õhukeseks kulutatud.
- Bussi radade kasutamine on LS-i järgi lubatud.
- Toetav meede, aga annab selge ajaelise.

Kuus inimest hindas antud meedet neljaga. Järgnevalt toob autor välja kommentaarid:

- Taaskord loob ebavõrdse olukorra. Antud meede aeglustaks kokkuvõttes ühistransporti ja muid sõidukeid.
- Lühiperioodil positiive efekt.
- See suurendab elektriautode kasutamist
- Eriti erataksonduses on see suur eelis tavaautode ees.
- Hea toetav meede, aga samuti ei ole määrava tähtsusega.

Kolm eksperti andsid antud meetmele maksimum tulemust. Nende hinnangutele vastavad kommentaarid:

- Seni kuni neid on vähe, on see võimalik.
- Hea meede, mis toetaks elektriautode kasutamist tiheda liiklusega piirkondades, kui nende osakaal pole veel suur. Oluline on teha efektiivset järelvalvet, et seda õigust ei väärkasutataks.
- Kõva argument Tallinna linnas. Kui elektriautode arv peaks hüppeliselt kasvama, kaob antud eelis ära.

2.3.5. Teadlikkuse tõstmine

Viis inimest hindasid antud meedet ühega. Ekspertide hinnangul ei ole antud meede oluline, kuna see ei mõjuta otseselt auto hinda ja kuluefektiivsust. Hinde kaks andsid meetmele kolm eksperti. Üks ekspert tõi välja, et avalik sektor võiks tutvustada toetusmeetmeid, kuid reklaami tegemine peaks olema erasektori ülesanne. Neli eksperti hindasid meetme kolme punkti vääriliseks. Oma kommentaarides tõid nad välja, et kuigi tegemist võiks olla vähe kuluka meetmega ei ole sellel väga suurt mõju. Seitse eksperti andis meetmele hindeks nelja. Oma kommentaarides tõid nad välja järgneva:

- Suurema huvi tekkimine rahva seas.
- Parema ja asjatundliku informatsiooni kättesaadavus aitab kaasa tarbijate teadlike otsuste tegemisele.
- Vajalik, kuid peab rõhutama kust see elekter tuleb. Tihti on ekspert oma töös kohanud inimesi, kes ei tea kust elekter tuleb.
- Pärast ELMO lõppemist on organiseeritud teadlikkuse tõstmist elektriautode osas olnud väga vähe. Tutvustuskampaaniad on vajalikud.

- Elektriautode kasuks otsustamine peab olema teadlik valik.
- Hästi tehtuna võib olla üsna efektiivne, kuid tasub suunata kasutajagrupile, kellele elektriauto reaalselt võiks sobida.

Kaks inimest andsid meetmele hindeks viie. Sealjuures tõi üks ekspert välja, et hetkel kiputakse elektriautosid liigselt võrdlema tavaautodega ehkki realsuses on tegu tegelikult mitte alternatiivse vaid täiendava transpordilahendusega. See eeldab ka kasutaja mõtlemise muutumist, kuna reaalselt elektriautol on kasutusvõimalusi palju rohkem kui kasutatakse.

2.3.6. Avaliku sektori autopargi asendamine

Neli eksperti andsid meetmele hindeks ühe. Ühe eksperti hinnangul aitab sotsiaaltöötajate nõrritamisest elektriautodega. Hinde kaks andis meetmele üks ekspert, kelle hinnangul on meede kulupõhine ning on toimib vastavalt võimalustele. Seitse inimest hindas meedet kolme punkti vääriliseks. Ekspertid tõi välja järgneva:

- Valitsuse meetmed avaliku sektori kulutuste osas ei motiveeri eratarbijaid. Eksperti hinnangul peaks avaliku sektori autopark olema minimaalse suurusega. Kuid kui peetakse silmas tarbesõidukeid avalikus sektoris (näiteks bussid ja tuletõrjeautod), siis tuleks kindlasti toetada kui on olemas töökindlad ja efektiivsed tehnoloogiad.
- Antud meedet tuleks teha mõistlikult. Otseselt kulukas ning efektiivne, kuid kui palju see erasektorit mõjutab ei ole kindel.
- Avaliku sektori autopark vajab radikaalseid muutuseid. MTA-d teevad midagi, kuid see ei ole väga optimistlik, kuid on oluline, et see ka soovitud eesmärki kannaks. Elektriautodele üleminek ja pealesunnitud eelistamine ei tooks endaga kaasa kasu.
- Võib mõjutada avaliku sektori kuluefektiivsust.
- Avalikus sektoris leidub valdkondi, kuhu elektriauto sobib, aga ka neid kuhu mitte, mille tõttu on oluline teadlik valik.

Üheksa inimest andsid antud meetmele hindeks nelja. Ekspertid tõi välja järgnevad argumendid:

- See oleks hea võimalus näha kui võimekad on elektriautod ja kui laialdane on Eesti võrgustik

- Negatiivne tagaside Mitsubishi iMievi kohta, mille tõttu oleks vaja soetada järgmise põlvkonna elektriautosid avaliku sektorisse, mille abil muutuks paljude inimest arvamus elektriautodest.
- Hea eeskuju ning teatud nišides vägagi otstarbekas, samas ei saa sellele kampaania korras üle minna, sest vajadused ja nõudmised on väga erinevad.
- Eeskuju näitamine on kindlasti hea meede ja näitab, et riik usub ka ise antud tehnoloogiasse.

2.3.7. Sisepõlemismootoriga sõidukite keelustamine linnades

Kaheksa eksperti hindasid antud meedet ühega. Ekspertid tõi oma hinnangutes välja järgneva:

- Lähikümnenditel utoopia.
- Selline meede ei läheks läbi.
- Metropolis arusaadav, Eestis oleks selline meede mõttetu.
- Neljanda eksperti arvates ei oleks vaja midagi keelata, vaid otstarbekus peab lahendama asjad.
- Elektriauto areng Eestis ei ole veel nii kaugel, et selliseid otsuseid saaks langetada.

Kaks eksperti hindasid meedet kahe punktiga. Nende hinnangul esiteks ei mõjuta see elektriautode kuluefektiivsust ja teiseks keelustamisel oleks turgu moonutav mõju ja see saaks kõne alla tulla ainult teatud eesmärgi täitmiseks (näiteks õhukvaliteedi viimine mingi näitajani), pärast mida peaks need sõidukid taas teedele lubama. Kuus eksperti andsid meetmele hindeks kolme ning kommentaarides toodi välja järgnev:

- Sarnast meedet võiks sisse viia järk-järguliselt. Alustada piiratud alast ja hiljem laiendada. Eestis on arvatavasti raske leida õhukvaliteedi parandamise argumente keelustamiseks.
- Praegu on mõistliku alternatiivi puudumisel keeruline keelustada, kuid kindlasti tuleks raskendada sisepõlemismootoriga sõidukitele ligipääsu linnadesse ja soosida alternatiivsete transpordivõimaluste kasutamist.
- Eestis ei ole sissetulekud sellised, et oleks lihtne oma sisepõlemismootoriga sõidukit kergesti uutele standarditele vastava masina vastu vahetada. Pigem on küsimus

linnaplaneerimises ja alternatiivsete transpordivõimalustele soodsate tingimuste loomine. Ka teatavasse alasse sissesõidu eest tasu küsimine.

- Võib-olla 10-20 aasta pärast. Hetkel ei ole veel reaalne. Kuna elektriautod on veel kallid, elektri tootmine on räpane ja laadimisvõrgustik on olematu.
- Väga efektiivne, kuid raske läbi viia. Arvatavasti vahetuvad enam autosid elektriautodeks naganii enne keelu jõustumist. Seega on meetmel pigem teadlikkuse tõstmise roll.

Kolm eksperti hindasid meetet neljaga, tuues välja järgnevad selgitused meetme kohta:

- Kohene keelustamine pole hea idee, pigem esmaseks üleminekuks näiteks hübriid ning seejärel juba elektriauto.
- Maksustamine linna sissesõidul, mida rakendatakse teistes riikides.
- Eesti tasandil ei ole transpordist tulenev õhusaaste nii suur probleem, seega ei näe, et see Eestis jõustuks. Vanalinna näiteks võiks ainult sisse sõita elektriautod.

Kaks eksperti hindasid meetme viie punkti vääriliseks. Nende hinnangul on antud meede väikse kuluga, kuid võib saada suure poliitilise vastuseisu osaliseks. Ka teise eksperdi hinnangul on tegemist väga kuluefektiivse meetmega (kulud väikesed, mõju suur).

2.4. Järeldused

Elektriauto omamise kõige suurem eelis on keskkonnasõbralikkus. Mitmed riigid on võtnud endale eesmärgiks suurendada elektriautode kasutamist riikides ning 2017. aastal ületas ülemaailmne elektriautode turg 2 miljoni sõiduki arvu. Elektriauto suurimaks puuduseks on praegu veel selle kõrge hind, kuid iga päev toimub pidev areng suunas, kus elektriauto hind hakkab langema ning muutub üha enam kättesaadavamaks ka tavatarbijale. Elektriautode toetamiseks on olemas kahte tüüpi meetmeid: regulatiivsed meetmed ja fiskaalsed meetmed. Mitmed riigid kasutavad fiskaalseid meetmeid, rakendades erinevaid makse ning soodustusi, mille abil muuta elektriautode kasutamist laialdasemaks. Bakalaureusetöös on analüüsitud erinevaid meetmeid ning empiirilises osas palus autor ekspertidel hinnata seitset meetet. Uuringuid käsitlevas peatükis on välja toodud ekspertide hinnang. Kõige kõrgema keskmise tulemuse sai kuluaarpoliitika, mille eesmärk on viia pistikud ja pistikupesad vastavusse Euroopa Liidu standarditega. Viimasel kohal ekspertide hinnangul on bussi- ja ühissõidukite radade kasutamise õigus. Meede annab suure eelise elektriautodele linnapildis, kuid antud meetme rakendamine toob kaasa ka mitmed probleeme, kuna tegemist on selge hüvega, mida

sisepõlemismootoritega autod kasutada ei saa. Uuringute tulemuste peatükis on välja toodud ka tegurid ning poliitilised mehhanismid, mis mõjutavad elektriautode kasutuselevõttu. Väliste tegurite all toodi välja suurima murekohana hea laadimisjaama võrgustiku puudumine.

Bakalaureusetöö autor teadvustab, et 24 eksperdi arvamuse põhjal ei saa teha lõplikke järeldusi. Kõige olulisem meede ekspertide hinnangul on laadimisjaamade võrgustiku parandamine riigi abiga. Ekspertide hinnangul mugava ja kättesaadava taristu olemasolu on elektriauto soetamisel soodustavaks teguriks. Kõige ebasobivamaks meetmeks pidasid eksperdid sisepõlemismootoriga sõidukite keelustamise linnades. Teoreetilise peatüki käsitluses analüüsiti 10 meedet, mida eksperdid hindasid. Seal sai kõige kõrgema hinde meede, mis oli seotud pistikute ja pistikupesade muutmisega, et need oleks vastavuses Euroopa Liidu standarditega. Autor palus ekspertidel hinnata ka seda, kui jõuliselt peaks riik elektriautodele üleminekut toetama. 61 protsendi eksperdi hinnangul peaks riik elektriautode üleminekut toetama mõõdukalt. 13 protsenti ekspertidest arvas, et riik peaks elektriautodele üleminekut toetama väga jõuliselt ning 9 protsendi arvates ei peaks riik seda üldse tegema. Kolmandaks pidid ekspertidel hindama 5 palli süsteemis elektriautode puhul olulisi mõjureid. Kõige olulisemaks peeti kahte mõjurit. Pikema läbisõidu võimalus ning parema elektriautode taristu arendamist. Kokkuvõtteks leidsid nii eksperdid kui ka töö autor, et parim meede mille abil muuta elektriautode kasutamist laialdasemaks on parema laadimistaristu arendamine. Luues suurem ja parem laadimistaristu on riigil võimalik leida ja rakendada ka teisi meetmeid, mille abil on üleminek elektriautodele kiirem ja lihtsam.

KOKKUVÕTE

Sisepõlemismootoriga autod põhjustavad ohtralt negatiivseid välismõjusid, mida elektriautode kasutusele võtmisega saaks vähendada. Elektriautode kasutamisega on võimalik vähendada müra, heitgaase ning naftast sõltumist. Samuti elektriautode kasutamisel on võimalus kasutada ka alternatiivseid elektritootmise meetodeid, millel on eriti suur kasu keskkonnale.

Elektriautod on eksisteerinud maailmas juba alates 20. sajandi algusest, kuid täna peetakse elektriautosid ikka innovaatilisteks toodeteks. Tarbijaid mõjutab kaasamineku teooria järgi kolme tüüpi tegurid - instrumentaalsed, sümbolilised ja keskkondlikud tegurid. Instrumentaalsed ehk mõõdetavad on elektriautode puudused, nagu lühike sõiduulatus ja pikad laadimisajad. Sümboliliste tegurite all peetakse silmas seda, kuidas tarbija näeb elektriautot ning keskkondlikud tegurid on elektriautode, eelkõige akudel töötavate elektriautode suurim eelis, emissiooni puudumine.

Loodussäästlikuse jätkusuutlik areng peaks olema iga riigi prioriteet, kuna keskkonda on raske mõjutada ainult üksikisikute poolt. Koos tegutsemine võib muuta keskkonna olukorda suuresti. Esiteks saab riik pakkuda paremaid hüvesid elektriautodele, mille abil saaks parandada nii instrumentaalseid kui ka sümbolilisi tegureid. Teiseks on riigil võimalus suunata elektri tootmine rohkem taastuvatele energiaallikatele. Samal ajal riigi ülesanne peakski olema informatsiooni jagamine elektriautode kohta, mille abil on tarbijatel võimalus kujundada endale arvamus elektriautode kohta.

Eestis algas 2011. aastal ELMO – Eesti elektromobiilsuseprogramm, mille abil toetati nii avaliku sektori kui ka eraisikute elektriautode ostu. Programmi ajal soetati Eestis kokku 657 elektriautot. 2014. aasta augustis lõpetati programm ning lõppes ka toetuste jagamine (ebapiisavate vahendite tõttu). Peale programmi lõppu kadus tarbijatel suurem huvi ja tahtmine soetada elektriauto. 2017. aasta lõpuga moodustas elektriautode osakaal kogu sõidukitest kõigest 0,16 protsenti.

Bakalaureusetöö eesmärgiks oli leida Eesti jaoks kuluefektiivsusest lähtudes parimad meetmed, mille abil muuta elektriautode kasutamist laialdasemaks. Antud meetmete leidmiseks kasutati

teaduslikes artiklites välja toodud meetmeid, mida rakendatakse teistes riikides (näiteks Norras, USA-s ja Hiinas).

Järgnevalt on välja toodud vastused uurimisküsimustele:

1. Kuluefektiivsusest lähtudes parimad meetmed on ekspertide hinnangul - laadimisjaamade võrgustiku parandamine riigi abiga ning toetused elektriauto soetamisel riigi poolt.
2. Kuluefektiivsusest lähtudes kõige ebasobivaim meede on ekspertide hinnangul - sise põlemismootoriga sõidukite keelustamine linnades.
3. 61 protsendi ekspertide hinnangul peaks riik elektriautodele üleminekut toetama mõõdukalt.
4. Kõige olulisemaks mõjuriteks on ekspertide hinnangul pikema läbisõidu võimalus ning parema elektriautode taristu loomine.

Ekspertide hinnangul on elektriautod väga kallid ning riigi toel ostetakse neid rohkem ning selle abil on võimalus näidata nende kasulikkust ühiskonnale. Nende hinnangul peaks riik panustama elektrivõrgu arendusse, et uusi laadijaid tekiks juurde, kuna praegused laadimisjaamad on vanad ja iganenud ning vajaksid värskendust. Kättesaadava taristu olemasolu on elektriauto soetamisel soodustavaks.

Kõige olulisem järeldus, mida antud bakalaureusetööst on võimalik teha on see, et elektriautode kasutamine muutuks laialdasemaks on oluline alustada parema laadimisinfrastruktuuri loomisest. Arendades välja jätkusuutlik laadimistaristu, järgneks sellele laialdasem kasutuselevõtt. Järgnevalt on välja toodud autori ettepanekud kuidas antud teemat edasi uurida:

- Viia läbi sarnane küsimustik tavatarbijate seas
- Riigi võimaluste uurimine
- Soovituslike meetmete rakendamise jälgimine (milline on kasu ühiskonnale)

SUMMARY

COMPARATIVE ANALYSIS OF MEASURES TO SUPPORT ELECTRIC VEHICLE ADOPTION

Teili Dreifeldt

There are three types of cars, which consumers use daily. An internal combustion engine vehicle uses fuel for driving which is not good for people to breathe in and also which is not good for the environment. Since the 20-th century there has been a more environmentally friendly alternative – electric vehicles. These cars, especially battery electric vehicle has zero emission and is very environmentally friendly. Other types of electric vehicles which also do not pollute the air, are hybrid electric vehicles. They are not zero emission cars but the amount they pollute the air cannot be compared with the pollution of ICE vehicles. Countries all around the world have realized how implementing electric cars are the solution to create a cleaner environment. Countries like Norway, Germany, France and Great Britain have decided to make a difference and try to implement electric car adoption in their country. One large car production company (Volvo) has decided to manufacture only electric cars from the year 2019.

It is very important to understand that there are still some factors which make it complicated to consumers to have electric vehicles. These factors include high purchase price, battery efficiency problems, low mileage, long charging time and saving on „fuel” is not as much as it is expected. The world keeps on progressing and new innovations are created every day to make electric cars more suitable for everyday driving and for consumers. The purpose of this Bachelors thesis is to find the best measures for adoption of electric vehicles in Estonia. When in 2011 started the ELMO program, it supported the purchase of 657 electric vehicles in 2011 – 2014. After the program ended, people lost interest and sales dropped. In the end of 2017, electric vehicles marked only 0,16 percent of total vehicle amount in Estonia.

The research problem that this thesis is trying to explain and solve, is the small amount of electric vehicles in Estonia and what can be done to improve the situation by using measures that other countries have implemented. Measures that the author asked experts to evaluate are taken

from scientific articles. These measures have been implemented in different countries and they have been successful. Also this bachelors thesis gives an overview of electric cars, their features, types of electric vehicles and their distribution. Thesis examines pros and cons of electric cars, giving an overview of the environmental impact and covering the biggest con, the price of electric vehicle. Theroretical aspect also includes an overview of measures that author used in questionnaire for experts. Unfortunately since the author decided to use experts opinion the sample was not as big as it would have been if the author had decided to use consumers opinions. Furthermore, only 43 percent of experts answered the questionnaire.

To reach the goal and find the best measures for Estonia to use in order to adopt larger electric vehicle usage, the author decided to ask experts to evaluate measures from 1 to 5 points. Also, experts could leave a comment on the measure, to explain the score they have given. About 95 percent used that opportunity and explained their decision. There was seven measures the experts had to evaluate. According to the experts, the best measure that Estonia should implement right now is for the country to support charging-infrastructure build up. Experts commented that it is important to create a good charging-infrastructure because at the moments the charging stations are old, and need renovations. Other expert said that if Estonia had a good charging-infrastructure then more electric cars would be sold in Estonia and more people would see the benefits that electric cars have.

The second highest rating measure was that the country should support with monetary measures the adoption of electric vehicles. The experts commented the measure subsequently: Electric cars are expensive and with the support from the country, more people could afford them. The price is about two times higher that it is on ICE vehicle. Also one of the experts mentioned the ended program ELMO, and said that the subsidy should have been much lower and should have lasted longer, and instead of a quick ending it should have decreased slowly. The second thing about the program is that it ended before there was a larger selection of electric vehicles to purchase.

In addition to the evaluation of measures, the author asked experts to evaluate two other questions about electric vehicles. The first question is also evaluation from 1 point to 5 points. The experts had to evaluate an efficacy of certain aspects related to electric vehicles. Experts that the most important efficacy of electric vehicles is the opportunity to drive longer mileages and to have a better charging-infrastructure build up. The second aspect that the experts had to evaluate was how strongly should the country (government) support electric vehicle adoption. 61 percent of experts agreed that the country should moderately support the adoption of electric vehicles.

According to experts evaluations and opinions it is clear that Estonia is capable and should support the adoption of electric vehicles. The number of people who would then start to use electric vehicles is not clear, but by implementing changes to create that opportunity to consumers would be an excellent start. As an example a lot of other countries are trying to find solutions and take action of creating a more environmentally friendly planet for us to live on. As the author of this Bachelor's thesis I think there should be done more research in that particular area. Consumers should give their opinions about the subject and measures that could lead them to use electric vehicles. Right now the number of electric vehicles in Estonia is very low, but the changing world and examples created by other countries should be a stepping stone for Estonia too.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Bakker, S., Trip, J. J. (2013). Policy options to support the adoption of electric vehicles in the urban environment. - *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 25, Pages 18-23.
- Bekker, H. (2018). 2017 (Full Year) Europe: Electric and Hybrid Car Sales per EU and EFTA Country. – *Impressum*
- Bobeth, S., Matthies, E. (2017). New opportunities for electric car adoption: the case of range myths, new forms of subsidies, and social norms. – *Energy Efficiency*
- Cavallaro F., Danielis, R., Nocera, S., Rotaris, L. (2017). Should BEVs be subsidized or taxed? A European perspective based on the economic value of CO2 emissions. – *Transportation Research Part D*
- Chandan, A., Hardman, S., Tal, G., Turrentine, T. (2017). The effectiveness of financial purchase incentives for battery electric vehicles – A review of the evidence. - *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 80, Pages 1100-1111.
- Cussons, B., Howey, A. H., Lorf, C., Lytton, L., Martínez-Botas, F. (2013). Comparative analysis of the energy consumption and CO2 emissions of 40 electric, plug-in hybrid electric, hybrid electric and internal combustion engine vehicles. - *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Volume 23, Pages 12-19.
- Coffman, M., Bernstein, P., Wee, S. (2016). Electric vehicles revisited: a review of factors that affect adoption. – *Transport reviews*, Volume 37, Pages 79-93
- Dincer, I., Granovskii, M. (2006). Economic and environmental comparison of conventional, hybrid, electric and hydrogen fuel cell vehicles. - *Journal of Power Sources*, Volume 159, Issue 2, Pages 1186-1193.
- Drossionos, Y., Lévy, Z. P., Thiel, C. (2017). The effect of fiscal incentives on market penetration of electric vehicles: A pairwise comparison of total cost of ownership. – *Energy Policy*, Volume 105, Pages 524-533

- Ehsani, M., Gao, Y., Emadi, A. (2010). *Modern Electric , Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles – Fundamentals, Theory and Design*. 2nd ed. United States: Taylor & Francis Group
- Eisenstein, Paul A. (2017). These Countries Want to Ban All Vehicles That Run on Gas or Diesel. Kättesaadav: <https://www.nbcnews.com/business/autos/these-countries-want-ban-all-vehicles-run-gas-or-diesel-n781431> , 19. aprill 2018.
- Elektriautode eelised. Kättesaadav: <http://elektritransport.ee/elektriauto-eelised/>, 22. märts 2018.
- Elektriautode miinused. Kättesaadav: <http://elektritransport.ee/elektriauto-miinused/> , 22. märts 2018.
- Elektriautode kogukulu võrdlus. Kättesaadav: <http://elektritransport.ee/> , 23. märts 2018.
- Elektriautode ostutoetus. Sihtasutus KredEx. Kättesaadav: <http://kredex.ee/kredexist/uudised/elektriautode-ostutoetus-osutus-populaarseks-taotluste-vastuvott-loppeb-homsest/> , 23. märts 2018.
- Eesti elektromobiilsuse programm. <http://elmo.ee/elmo/> , 22. märts 2018.
- Erjavec, J. (2013). *Hybrid, Electric & Fuel-Cell Vehicles*. 2nd ed. United States: Cengage Learning
- Falcão Moreira, A. E., Sodré, R. J., Teixeira Rodrigues, C. A. (2017). Analysis of CO2 emissions and techno-economic feasibility of an electric commercial vehicle. – *Applied Energy*, Volume 193, Pages 297-307
- Fan, J., He, H., Wu, Y. (2016). Personal carbon trading and subsidies for hybrid electric vehicles. – *Economic Modelling*, Volume 59, Pages 164-173.
- Gitlin, M. J. (2018). 2017 was the best year ever for electric vehicle sales in the US. – *Ars Technica*
- Gu, H., Liu, Z., Qing, Q. (2017). Optimal electric vehicle production strategy under subsidy and battery recycling. – *Energy Policy*, Volume 109, Pages 579-589.

Kiirllaadimise tutvustus. <http://elmo.ee/kiirllaadimine/> , 30. märts 2018.

Mitu elektriautot on Eestis? Accelerista. Kättesaadav: <https://www.accelerista.com/arvamus/mitu-elektriautot-eestis/> , 30. märts 2018.

Morrissey, P., O'Mahony, M., Weldon, P. (2016). Environmental impacts of varying electric vehicle user behaviours and comparisons to internal combustion engine vehicle usage e An Irish case study. - *Journal of Power Sources*, Volume 319, Pages 27-28

Rohelise investeerimisskeemi „Elektriautode toetus” kasutamise tingimused ja kord. Riigi Teataja. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/109052014025?leiaKehtiv> , 19. aprill 2018.

Santos, G., Behrendt, H., Maconi, L., Shirvani, T., Teytelboym, A. (2010). Part I: Externalities and economic policies in road transport. - *Research in Transportation Economics*, Volume 28, Pages 2-45

Schuitema, G., Anable, J., Skippon, S., Kinnear, N. (2013). The role of instrumental, hedonic and symbolic attributes in the intention to adopt electric vehicles. – *Transportation Research Part A*. Issue 48, Pages 39-49

Shao, L., Yang, L., Zhang, M. (2017). Subsidy scheme or price discount scheme? Mass adoption of electric vehicles under different market structures. - *European Journal of Operational Research*, Volume 262, Issue 3, Pages 1181-1195.

Teder, T. (2017). Suurbritannia keelustab aastal 2040 kõik bensiini- ja diiselsõidukid. – Postimees.

Teder, T. (2017). Volvo hakkab 2019. aastast ainult elektriautosid tootma. Postimees.

LISAD

Lisa 1. Akudel töötavate elektriautode mudelid

Elektriauto	Nissan Leaf	Mitsubishi i MiEV	Tesla Model S
Sõiduulatus (kilomeeter)	117,5 (160,9)	100 (157,7)	257,7 (370,1; 482,8)
Tippkiirus	149,6 km/h	128,7 km/h	105 km/h
Mootori võimsus (kW)	80	47	270
Aku	24 kWh liitium-ioonaku	16 kWh liitium-ioonaku	42 kWh (65 kWh; 85 kWh)
Omadused	LED tuled, esiklaas UV-d vähendav päikeseenergia klaas, renegeeritud pidurdamine	Innovaatiline viie uksega luukpära.	Auto on saanud ohutuse eest viis täрни. Mudelit on pidevalt edasi arendatud.

Allikas: (Erjavec 2013, 106; 108-110)

Sõiduulatus on tabelis toodud elektriautodel väga erinev. Sulgudes väljendatud numbrid on autotootja Nissan väidetud kilometraaž. Mitsubishi puhul on tegemist linnatingimustes testitud sõiduulatus ning Tesla mudeli puhul oleneb kui võimas on mudeli aku.

Lisa 2. Elektriautode toetamise meetmete võrdleva analüüsi küsimustik

Elektriautode toetamise meetmete võrdlev analüüs

0 %

Tere. Minu nimi on Teii Dreifeldt ning ma olen Tallinna Tehnikaülikooli majandusteaduskonna tudeng. Oma bakalaureusetöö raames uurin elektriautode toetamise meetmeid Eestis. Elektriautod on elektri abil liikuvad sõidukid, mis omakorda jagunevad: akudel töötavad elektriautod, võrgust laetavad hübriid-elektrilised autod ning hübriid-elektrilised autod.

Alljärgnev küsimustik on koostatud ekspertidele. Vastates alljärgnevatele küsimustele, aitate hinnata, millised on parimad meetmed Eestis elektriautode toetamiseks. Küsimustikus on kokku 13 küsimust. Üks osa küsimustest koosneb meetmete hindamisest koos Telepoolse kommentaariga. Küsimustikule vastamine aega umbes 20 minutit ja on anonüümne (vastuseid kasutatakse vaid üldistatud kujul).

Hindan Teie panust kõrgelt!
Aitäh.

Next

(change text)

Elektriautode toetamise meetmete võrdlev analüüs

7 %

Kas töötate avalikus või erasektoris? *

Prev

Next

(change text)

Teie haridustase *

- Bakalaureus või sellega võrdsustatud haridus
- Magister või sellega võrdsustatud haridus
- Doktor või sellega võrdsustatud haridus
- Muu

Prev Next

(change text)

Teie lõpetatud eriala

Prev Next

(change text)

Millistes valdkondades peate ennast kõige pädevamaks? *

Prev Next

(change text)

Elektriautode toetamise meetmete võrdlev analüüs

33 %

Palun hinnata alljärgnevat mõju 5 punkti süsteemis, kus punktidel on järgnevad hinnangud: 1-kasin; 2-halb; 3-rahuldav; 4-hea; 5-väga hea (kui oluline on mõjur Teile arvates elektriautode puhul) *

	1	2	3	4	5
Odavam hind	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pikema läbisõidu võimalus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hüved ning toetused riigilt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rohkem teadmisi elektriautodest	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parema elektriautode taristu loomine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keskonna ja kaasinimeste tervise väärtustamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Prev](#) [Next](#)
(change text)

Elektriautode toetamise meetmete võrdlev analüüs

40 %

Kui jõuliselt peaks riik elektriautodele üleminekut toetama? *

- Väga jõuliselt
- Jõuliselt
- Mõõdukalt toetama
- Minimaalselt
- Ei peaks üldse toetama

[Prev](#) [Next](#)
(change text)

Elektriautode toetamise meetmete võrdlev analüüs

47 %

Palun hinnata allolevaid meetmeid kuluefektiivsuse aspektist (tulemuslikkus kulutatud euro kohta). Meetmeid palun hinnata 5 punkti süsteemis, kus punktidel on järgnevad hinnangud: 1-kasin; 2-halb; 3-rahuldav; 4-hea; 5-väga hea. Lisaks meetmete hindamisele palun ma Teil lisada ka kommentaar antud meetme ning selle kuluefektiivsuse kohta.

[Prev](#) [Next](#)
(change text)

Elektriauto soetamisel toetused riigi poolt *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kommentaar:

Laadimisjaamade võrgustiku parandamine riigi abiga *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kommentaar:

Elektriautode toetamise meetmete võrdlev analüüs

87 %

Elektriautode tasuta parkimisõigus *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kommentaar:

Elektriautode toetamise meetmete võrdlev analüüs

73 %

Bussi-, ühistranspordisõidukite ja HOV-radade kasutusõigus linnades *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kommentaar:

Elektriautode toetamise meetmete võrdlev analüüs

80 %

Teadliikkuse tõstmine (reklaam ning tutvustuskampaaniad) *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kommentaar:

Avaliku sektori autopargi asendamine *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kommentaar:

Sisepõlemismootoriga sõidukite keelustamine linnades *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Kommentaar: