

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Infotehnoloogia teaduskond

Aili Armväärt 203917IAAM

Autode maksustamine seoses uute elektrikandjate tulekuga turule

Magistritöö

Juhendaja: Priit Rospel
MSc

Tallinn 2023

Autorideklaratsioon

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Aili Armväärt

18.05.2023

Annotatsioon

Maailmas toimuvad tehnoloogilised arengud on paljudes riikides põhjustanud diskussiooni maksusüsteemi uuendamise üle. Seoses elektriautode levikuga, soovitakse leida lahendust elektriautode maksustamisele olukorras, kui kütuseaktsiisi laekumine väheneb.

Autor uurib magistritöös elektriautode maksustamise võimalusi ja kirjeldab erinevaid alternatiivseid lahendusi. Ärianalüüsi raames kirjeldab autor TO-BE äriprotsessi, ärireegleid, vajalikke võimekusi. Süsteemianalüüsi käigus iseloomustatakse funktsionaalseid ja mittefunktsionaalseid nõudeid ning antakse ülevaade komponentidest.

Töö tulemuseks on elektriauto läbisõidupõhise maksustamise visioon, millega juhtida tähelepanu eesootavale väljakutsele.

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 86 leheküljel, 7 peatükki, 13 joonist, 12 tabelit.

Abstract

Analysis and Design of the Model for the Electric Car Tax Collection

All new passenger cars sold in the European Union from 2035 will be electric. Today, Estonia is reorganizing the taxation of cars, which is why now is the right time to think about the taxation of electric cars. The author analyzes the options for taxing electric cars and proposes mileage-based taxation.

The mileage-based tax calculation process for an electric car is based on the collection of vehicle geolocation information. The mileage of an electric car is measured using the vehicle's capabilities, the measurement results are collected in a database managed by Esonian Tax and Customs Board. With the capabilities of ETCB, the tax obligation is calculated and tax collection is carried out.

The thesis is in Esonian and contains 86 pages of text, 7 chapters, 13 figures, 12 tables.

Lühendite ja mõistete sõnastik

auto	Sõitjate või veose veoks või sõidukite haakes vedamiseks või eritööde tegemiseks ettenähtud vähemalt neljarattaline mootorsõiduk, mille valmistajakiirus ületab 25 kilomeetrit tunnis. Autoks loetakse ka elektrikontaktliiniga ühendatud mitterööbassõidukit. Autoks ei loeta mopeedi, mootorratast, traktorit ega liikurmasinat (Liiklusseadus §2). Käesoleva töö raames käsitleme neist kahte kategooriat elektriautod ja sisepõlemismootoriga autod.
ANPR	Ingl.k <i>Automatic Number Plate Recognition</i> ; Automaatne sõiduki registreerimisnumbri tuvastus
elektriauto	Auto, mis liigub ainult elektrimootori jõul.
BPM	Ingl. k. <i>Business Process Management</i> ; äriprotsesside juhtimine
BPMN	Ingl. k. <i>Business Process Modeling Notation</i> ; äriprotsesside modelleerimiskeel
GNSS	Globaalne satelliitnavigatsioonisüsteem
GPS	Ülemaailmne asukoha määramise satelliitnavigatsiooni süsteem.
GSM	Globaalne mobiilsidesüsteem.
IT	Infotehnoloogia
KPI	Ingl. k. <i>Key Performance Indicator</i> , tulemuslikkuse võtmenäitaja
MoSCoW	Nõuete prioriseerimistehnika
MTA	Maksu- ja Tolliamet
SIPOC	Ingl. k. <i>Supplier, Input, Process, Output, Stakeholder</i> , protsessikaardistuse meetod
TO-BE	Soovitud tuleviku olukord
TOGAF	Ingl. k. <i>The Open Group Architecture Framework</i> , avatud universaalne ettevõtte arhitektuuri raamistik

Sisukord

Sissejuhatus	10
1 Ülesande püstitus, töö skoop, autori roll	12
1.1 Hetkeolukorra ülevaade	12
1.2 Lahendatav probleem	15
1.3 Töö eesmärk	15
1.4 Piirangud.....	16
1.5 Töö aktuaalsus	18
1.6 Magistritöö skoop	18
1.7 Autori roll	19
2 Valdkonna ülevaade	20
2.1 Probleemi valideerimine.....	20
2.2 Sõiduki maksustamise teoreetiline baas	23
2.3 Sõidukite maksustamine Eestis	27
2.4 Ülevaade sõidukite maksustamisest erinevates riikides	31
3 Ülevaade analüüsi meetoditest	35
4 Mõjude hindamine.....	37
5 Loodava süsteemi ärianalüüs.....	39
5.1 Maksubaaside kirjeldus ja selle rakendamise probleemid.....	39
5.1.1 Maksubaasid	39
5.1.2 Energia maksustamine.....	41
5.1.3 Sõiduki omandimaks	43
5.1.4 Teekasutustasu.....	45
5.1.5 Keskkonnahoiu tasu.....	46
5.2 Maksustamislahendused	47
5.2.1 Maksustamislahendus 1: Energia maksustamine	47
5.2.2 Maksustamislahendus 2: Energia maksustamine ja teekasutustasu	47
5.2.3 Maksustamislahendus 3: mitmekomponentne mudel (energia maksustamine, omandimaks ja teekasutustasu) nn dünaamiline maks.	48
5.3 Motivatsiooni- ja strateegiamudel	50
5.4 Väärtusvoo mudel ja võimekused.....	52
5.5 Ärireeglid ja äriinfo mudel	54

5.6 SWOT	58
5.7 Huvitatud osapooled	59
5.7.1 Vabariigi Valitsus	59
5.7.2 Maksu- ja Tolliamet	59
5.7.3 Transpordiamet	60
5.7.4 Maksumaksja	60
5.7.5 Autotootjad	60
5.7.6 Projektimeeskond	60
5.7.7 Koostööpartnerid	61
5.8 Lean Canvas	62
5.9 Võtmeprotsesside kaardistus	64
5.9.1 Läbisõidu mõõtmise lahendused	64
5.9.2 Liidestused teiste süsteemidega	67
5.9.3 TO-BE äriprotsess	68
5.10 Tulemuslikkuse mõõdikud	72
5.11 Rakenduse väljatöötamine	74
6 Loodava süsteemi süsteemianalüüs	76
6.1 Funktsionaalsed nõuded	77
6.2 Kasutusmalli diagramm	78
6.3 Kasutajalood	79
6.4 Komponentide ja moodulite ülevaade	82
6.4.1 Elektriauto asukohaandmete andmekogu	83
6.4.2 Auto rakendus	84
6.4.3 Komponentmudel	88
6.5 Mittefunktsionaalsed nõuded	89
6.6 Isikuandmete kaitse	91
7 Järeldused ja soovitused edasiseks tegevuseks	93
Kokkuvõte	95
Kasutatud kirjandus	96
Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	101
Lisa 2. Kasutuses olevate sõiduautode ja müüdnud elektriautode arv 2022.a ja 2023.a.	102
Lisa 3. Eesti elektriautode arv ja automaksude prognoos 2023.a., 2030.a. ja 2040.a. .	103

Jooniste loetelu

Joonis 1. Transpordi maksustamise lahendused (autori koostatud)	26
Joonis 2. Kütuseaktsiisi laekumine ja osatähtsus maksutuludest 2018-2023.a.	28
Joonis 3. Kütuseaktsiisi määrad 2012-2023.a.	29
Joonis 4. Motivatsiooni- ja strateegiamudel.	51
Joonis 5. Elektriauto maksukogumise väärtusvoog.....	53
Joonis 6. Äriinfo mudel.	57
Joonis 7. Huvitatud osapoolte kaardistus Mendelow järgi.	61
Joonis 9. Lean Canvas.	63
Joonis 10. Elektriauto maksustamise protsess.	71
Joonis 11. Kasutusmallide diagramm TO-BE	79
Joonis 12. Ontoloogiline andmemudel	84
Joonis 13. Komponentmudel.	88

Tabelite loetelu

Tabel 1. 5W +H meetod	22
Tabel 2. Sõiduki maksubaasid	40
Tabel 3. Ärireeglid.....	56
Tabel 4. SWOT analüüs.....	58
Tabel 5. Huvitatud osapoolte mõju ja huvi ulatus	62
Tabel 6. Meetodid läbisõidu määramiseks	65
Tabel 7. SIPOC maksude kogumise TO-BE protsess	69
Tabel 8. Sõidukite maksupoliitika strateegilised eesmärgid	72
Tabel 9. Elektriautode läbisõidupõhise maksuarvestuse infosüsteemile esitatavad funktsionaalsed nõuded.	77
Tabel 10. Kasutajalugu. Elektriauto lisamine Transpordiameti Liiklusregistrisse ja maksukohustuse algus.	80
Tabel 11. Kasutajalugu. Elektriauto kasutamine	82
Tabel 12. Mittefunktsionaalsed nõuded.....	89

Sissejuhatus

Täna on Eesti valmis ümber vaatama oma maksukorraldust, mis veel mõni aeg tagasi täitis täielikult oma eesmärgi. Ümberkorralduste käigus on põhjust arvestada ka ülemaailmsete väljakutsetega, milleks on digitaalne maailm, varanduslik ebavõrdsus ja keskkonnakriis, mida saab reguleerida maksusüsteemi kaasabil.

Kliimaeesmärkide saavutamiseks soovitas Arenguseire Keskus juba 2021.a. rakendada alates 2023.a autode kasutajatele uusi makse ja alates 2025.a. maksustada autosid läbisõidu põhiselt [1]. Elektriautode levikuga on kerkinud üles küsimus, kuidas koguda makse elektriautodelt. Tehnoloogia areng ning digilahendused aitavad kvalitatiivselt muuta maksustamist ja maksude administreerimist. Tabust on saanud päevakajaline teema, mida võib ka tulevikku vaatavalt käsitleda.

Rahvusvaheliselt on hinnatud Eesti maksusüsteemi positiivse küljena selle lihtsust võrreldes teiste riikidega. Mitmed institutsioonid on teinud tähelepanekuid, et ühiskondlike muutuste tõttu ning uute maksubaaside tekkimisega vajab Eesti maksupoliitika moderniseerimist [1], [2].

Magistritöös vaadeldakse mootorsõidukite maksustamist läbi infotehnoloogia prisma ning analüüsitakse elektriauto alternatiivseid maksustamise võimalusi Eestis. Töö koostamisel kasutatakse teemale vastavat erialakirjandust, analüüsitakse äriprotsessi, vajalikke võimekusi, viiakse läbi süsteemianalüüs puudolevate võimekuste loomiseks ning pakutakse välja infosüsteemi kavand eelseisva vältimatu elektriauto maksustamisega toimetulekuks.

Töö on aktuaalne, sest arutleb ühiskondliku muutuse üle, mida on toonud kaasa elektriautode levik, kuidas tegeleda aktiivselt keskkonnaprobleemidega ning tagada stabiilne ja mõõdetav rahavoog maksutuludest.

Magistritöö esimeses peatükis kirjeldatakse infosüsteemi loomisega seotud probleemi püstitust, sellega kaasnevat piiranguid ning kirjeldatakse soovitatavat eesmärki. Teises peatükis antakse valdkonna ülevaade. Kolmandas peatükis kirjeldatakse valitud

metoodikaid ja neljandas peatükis tuuakse mõjude hinnang. Viiendas peatükis viiakse läbi ärinõuete kogumine ja analüüs, äriprotsessi modelleerimine, määratakse vajalikud võimekused. Kuuendas peatükis teostatakse loodava lahenduse süsteemianalüüs. Seitsmendas peatükis esitatakse järeldused.

1 Ülesande püstitus, töö skoop, autori roll

Käesolevas peatükis seletatakse lahti probleemi kujunemine, tekkepõhjuseid ning aktuaalsus, antakse ülevaade soovitud lõpptulemusest, tuuakse välja autori roll ning kirjeldatakse magistritöö skoopi.

1.1 Hetkeolukorra ülevaade

Euroopa Liit on võtnud endale kohustuse saavutada kliimaneutraalsus aastaks 2050, et ennetada ohtlikke kliimamuutusi [3]. Vahe-eesmärgina on 2035.a. on lubatud viia uute autode CO₂ emissioon nullini [4]. Eestis on samal ajal plaanis 2035.a. vähendada transpordi kasvuhoonegaaside teket 30% võrreldes 2019.a.

Üldine trend ja eesmärk on tulevikus vahetada sise põlemismootoriga autod välja sõidukite vastu, mis ei eralda CO₂te. Eesti, Euroopa Liidu liikmena, juhindub ja viib ellu Euroopa Liidu poliitikat erinevate valdkondade strateegiate kaudu. Vaba liikumise ja efektiivsuse tagamiseks ühtlustatakse liikmesriikides seadusandlust.

Tehnoloogia areng on teinud võimalikuks, et teedel liikleb erineva energiaallikaga sõidukeid, peale sise põlemismootoriga sõidukite on elektrisõidukeid, vesinikusõidukeid gaasi energiaallikana kasutavaid sõidukeid ja katsetatud on ka muude biokütustega töötavaid autosid.

Sise põlemismootoriga sõidukite alternatiivina mõistame täna siiski peamiselt elektriautosid. Maailmas arendatakse erinevaid alternatiivseid kütuseid, ning tõeliseks tulevikuenergia allikaks peetakse vesinikku [5]. Eestis ei ole vesinikusõidukid üldse eriti teada, valdkonna seadusandlus on välja töötamisel, puudub vesinikutanklate taristu, standardid ning kasutamiseks vajalik vesinikutehnoloogia [6]. Üheks põhjuseks on kindlasti asjaolu, et vesinikku ei ole vabalt saada ning lähimad vesinikutanklad asuvad Riias ja Helsingis. Samuti levib vesinikutehnoloogia kohta palju müüte ning seda eriala ei ole võimalik Eestis omandada. Keemiatundidest on teada, et vesiniku põlemisel tekib ainult vesi, see on plahvatusohtlik ja ebastabiilne element. Teadlased lootust, et peagi on

odav energia kõigile kättesaadav, aga tavakasutajale pole selgelt kommu­ni­keeritud, kuidas saadakse nn rohelist vesinikku, kas tuuleenergiast, tuumajaamast vms.

Täna on keskkonnasäästlikuks autoks elektriauto ja selle positiivsete külgedena võib nimetada:

- ülalpidamiskulud on 3-4 korda väikesemad sise­põ­lemismootoriga auto ülalpidamiskuludest; elektriauto on peaaegu hooldusvaba väheste liikuvate osade tõttu, pole õlifiltrit, veorihmu, süüteküün­laid, käigukasti jms;
- ehituselt lihtsam ja töökindlam võrreldes sise­põ­lemismootoriga autoga;
- elektrisõiduk ei eralda heitgaase linnakeskkonda, aitab kaasa õhusaaste ja kasvuhoo­negaaside vähendamisele;
- väikesem müra võrreldes tavaautodega.

Elektriauto aku hind ja mahtuvus on viimase kümne aastaga väga palju paranenud. Liitium-ioon aku keskmine maksumus 1kWh kohta on vähenenud 89%, 1098 €lt 121 €le [7]. Täna on autotootjad kinnitatud aku garantiiks 100-160 tuhat kilomeetrit, aga Tesla lubab anda peagi aku kestvuseks 1,6 milj km [8], nii et see peab vastu kogu sõiduki eluea. Aku laadimisele tavakorras kulub 8-10 tundi, kiir­laadijaga u 20 minutit. Täna­seks on võimalik läbida elektriautoga ühe laadimisega isegi pikemaid vahemaid kui traditsioonilise sõiduautoga ning laadimispunkte on kõikjal piisavalt.

Elektrihinna tõus ei ole elektriautode kasutamise kasvuhoo­gu pidur­danud ning uute energiakandjate­ga sõidukite kasvu toetab ka ülemaailmne keskkonnahoidlikum mõtteviis. Elektriauto kasutamine oli kuni energiakriisini erakordselt kuluefektiivne, ühe kilomeetri läbimise keskmine „kütusekulu“ oli 0,016 €/km (1,6 senti/km) [9]. 2022.a. sügise kriisiaegse elektrihinna­ga 0,25€/kWh, läbides 66 kW akuga elektriautoga 320 km, oli läbitud kilomeetri „kütusekuluks“ 0,052 €/km (5,2 senti/km). Bensiiniauto, mille kütusekulu on 6 l/100 km, bensiini oktaanarvuga 98 kütusehinna 1,93 €/l juures, ühe kilomeetri kütusekulu on 0,116 €/km (11,6 senti/km). Samas, Autoorganisatsiooni RAC Charge Watchi andmetel maksis Ühendkuningriigi elektriauto omanik, kes kasutas kiir­laadijat, rohkemgi kui sise­põ­lemismootoriga auto omanik kütuse eest, mis on 0,127 € km (12,7 senti/km) [10].

Elektriautod on populaarsed ja nende levik oleks kindlasti palju suurem, kui nende hinnad oleksid odavamad ja tarbijale taskukohasemad ning elektrihind oleks stabiilsem.

Elektriauto kasutamisega kaasneb ka negatiivseid mõjusid. On välja arvatud, et selle tootmise, eksploatatsiooniperioodi ja utiliseerimise käigus võib tekkida isegi rohkem keskkonnasaastet, kui fossiilkütuseid tarbiva auto poolt kogu elutsükli jooksul. Elektriauto energiale tehtavate jooksvate kulutuste jalajälg on roheline ainult siis, kui energia on saadud taastuvenergiast. Kui elektrisõiduki poolt laetud elekter on saadud põlevkivist vms allikast, siis ei saa enam rääkida positiivsest mõjust keskkonnale.

Keskkonnahoidlike autode müügi osakaal Eestis on täna veel suhteliselt väike. Transpordiameti statistika kohaselt on Eestis 2023.a. aprillis registreeritud kokku 3900 elektrilist sõiduautot ja kaubikut. 2022.a. oktoobris ja 2022.a. aprillis olid vastavad arvud 3300 ja 2400 [11]. Prognoosi kohaselt on Eestis 2030.a. 85000 elektriautot ja 2040.a. moodustavad elektrisõidukid juba poole autopargist [12].

Maailmas veab elektriautode kasvutrendi Hiina, kus on kasutusel u 11 miljonit ehk 60 % kõigist elektriautodest kogu maailmas. Hiinale järgnevad Euroopa Liidu ja Ameerika Ühendriikide turud (vt Lisa 2). 2023.a. on elektriautode müük kasvanud oluliselt, märtsis müüdi maailmas 0,8 miljonit elektriautot, mis on 14% uute autode kogumüügist. Erinevate stsenaariumite kohaselt ennustatakse ülemaailmselt kõigi elektrisõidukite (v.a. kahe- ja kolmerattalised) arvuks 2030.a. 145 kuni 230 miljonit sõidukit [13], mis moodustab 7% kuni 12% sõidukite koguarvust.

Vaatamata sellele, et elektrisõidukite hinnad on väga kõrged ja majandusolukord ei soosin nende massilist kasutust, näitab tehnoloogia kiire areng, et ennustused alternatiivsetel energiaallikatel liikuvate autode ja väheneva maksutulu osas võivad realiseeruda kiiremini kui ette kujutatakse. Hinnangute kohaselt langeb lähiajal elektrisõiduki hind tarbijale taskupärasemaks ning see kiirendab nende levikut.

Sisepõlemismootoriga sõidukite arvu kahanemise ja kütuse tarbimine vähenemisega kaasneb ka kütuselt kogutava aktsiisimaksu laekumise vähenemine [14]. Tõstatub küsimus, kui maksutulud vähenevad, siis kuidas leevendada maksulaekumise mõju või leida uusi riigieelarve finantseerimise allikaid.

Paljudes riikides on algatatud avalik diskussioon teemal, kas erinevate sõidukite maksukoormus on õiglane ning kui palju tuleb koguda sõidukitelt makse, et tagada teede heakorda ja mõjutada autoomanike käitumist. Eelkõige puudutab see asjaolu, et fossiilseid kütuseid tarbivate sõidukite kasutajad tasuvad rohkem makse (sh tasuvad

ostetud kütuselt kõrgemat aktsiisimaksu) kui alternatiivsõidukite kasutajad, kellele langeb täna väikesem maksukoormus.

Arendatavate tehnoloogiate praeguses arenguetapis on võimalik ja põhjendatud välja töötada ja disainida sobivat maksustamise lahendust, mida turul vajatakse. Uute energiakandjate kasutuselevõtmisega kaasnevate valdkondade reguleerimisega on Eestil võimalik järjekordset näidata eesrindlikku käitumist maailma mastaabis ning panustada erinevate taristuprojektide arengusse visionäärina.

1.2 Lahendatav probleem

Euroopa Keskkonnaameti andmetel tekitab maanteetransport 72 % transpordi kasvuhoonegaasidest. Soov keskkonda hoida on viinud tehnoloogia arengu punkti, kus Euroopa Liidus on otsustatud 2035.a. lõpetada uute sise põlemismootoriga autode müügi. Seega, kui väheneb ka fossiilsete kütuste tarbimine, väheneb ka kütustelt kogutav aktsiisimaks. Eestis on teadlikult hoitud sõiduki maksustamist ja seeläbi ka sõiduki ülalpidamiskulusid suhteliselt madalana, maksustades peamiselt kütust aktsiisimaksuga. Tehnoloogia areng ja ühiskondlikud muutused on tinginud vajaduse maksupoliitika ülevaatamiseks, et seda kasutada instrumendina ühiskondlike protsesside juhtimiseks kokkulepitud suunas. Peamine väljakutse on jätkuvalt rakendada maksubaasina autosid, säilitada sõidukitelt laekuv maksutulu soovitud mahu nii et maksukohustust kannaksid maksujõulised autode omanikud/kasutajad ning samaaegselt vähendada keskkonnasaastet. Seega lähitulevikus tuleb hakata makse koguma elektriautode kasutajatelt.

1.3 Töö eesmärk

Töö eesmärk on toetada seadusandjat strateegilise otsuste tegemisel, analüüsida alternatiivseid lahendusi elektrisõidukite maksustamiseks vajaliku taristu loomiseks ning pakkuda välja elektriautode maksustamise lahendus.

Töö eesmärgi saavutamiseks ja lahendusvariantide väljatöötamiseks lähtutakse tehnoloogiavaldkonna arengutest ja keskkonnasäästliku tarbimise põhimõtetest, mistõttu pakutavad sõidukite maksustamise mudelid põhinevad nii olemasoleva maksusüsteemi edasiarendusel kui ka uutel maksustamise alustel.

Magistritöö **eesmärk** on vastata järgmistele küsimustele:

- Missugune on tõstatatud probleemile sobiv äri- ja IT-lahendus;
- Missugustele nõuetele peab vastama auto omanikule ja maksukogujale loodav efektiivne/optimaalne infosüsteem;

ja pakkuda välja lahendus elektriautode maksustamiseks Eestis.

1.4 Piirangud

Sõidukite maksustamise määravaks asjaoluks on poliitiline tahe, mis praegusel hetkel soodustab alternatiivsetele energiakandjatega sõidukite kasutuselevõtu levikut. Tehnilised võimalused ei võimalda elektriautode elektrikulu maksustada aktsiisimaksuga samas mahus kui sise põlemismootoriga autode kütust. On tähelepanuväärne, et elektriautode müük on kasvanud plahvatuslikult ning peagi tekib vajadus koguda ka nendelt makse.

Järgnevalt loetletakse ja selgitatakse lühidalt erinevaid infosüsteemi loomist mõjutavaid faktoreid:

- Euroopa Liidu eesmärgid ja väärtused (tehnoloogia arengu soodustamine, võrdne kohtlemine, keskkonnakaitse jt),
- Seadusandlik baas (maksuseadused, avaliku teabe seadus, isikuandmete kaitse seadus jt),
- Tehnoloogilised lahendused (eSIM, 5G), pilvetehnoloogiad,
- Olemasolev IT taristu, X-tee,
- Turvalisus,
- Lahenduse taristu loomise ja ülalpidamise maksumus,
- Autode moodulid.

Viivitust põhjustab uute tehnoloogiate kasutuselevõttu (nt 5G) ootus. Enne tegutsema asumist oodatakse ka seadusandlike otsuste vastuvõtmist, majanduslike põhjenduste arvutusi, ühiskondlikke/organisatsioonide vahelisi kokkulepped jne. Seni kuni lahendust vajav olukord on kirjeldamata ja hägune, puudub võimalus leida kokkupuutepunkti võimaliku insenertehnilise lahenduse ja innovaatilise soovunelma sisendite ja väljundite vahel. Kuigi tundub, et muutust vajab tühipaljas elektrisõidukite elektrienergia

maksustamine, tuleb tegelikkuses teostada kompleksne analüüs kaasnevatest mõjudest ühiskonnale.

Turvalisus on IT rakenduste iseenesest mõistetav element, mistõttu tundub, et seda ei ole üldse vaja defineerida. Tegelikult tuleb meie arenevas riskirohkes maailmas tegeleda turvalisusega pidevalt. Ohuks võivad olla andmed ise, seadmed, personal, rakendustarkvara jm.

Infotehnoloogia areng võimaldab massiliselt koguda isikuandmeid, mistõttu on vaja kaitsta isikute eraelu puutumatus, sh infot isikute harjumuste, varandusliku seisuse jms kohta. Isikuandmete kaitse seadus annab suunised, kuidas saab vajalikke asju õigesti teha.

Sisepõlemismootoriga sõidukitel on tarbitav kütus maksutatud aktsiisiga. Elektriautode poolt kasutatavat energiat ei ole võimalik koheselt täiendavalt maksustada, sest puudub vastav mehhanism ja sama elektrit kasutavad ka muud tarbijad. Samuti oleks kõigi tarbijate jaoks ebaõiglane tõsta elektriaktsiisi, millest siis finantseerida teede taristut. Sellest lähtuvalt tuleb leida parem lahendus elektrisõidukite maksustamiseks.

Eesmärgistatud tegevuse eelduseks on sobilik regulatiivne õiguslik raamistik, kus Riigikogu töötab välja ja võtab vastu seaduseid ja Vabariigi Valitsus täidesaatva võimu esindajana rakendab neid läbi ministeeriumite haldusalasse kuuluvate üksuste.

Ambitsioonikust lisab Eesti riigi digivaldkonna arengukava, mis kinnitab, et Eesti on „digiväge“ täis, uuendusmeelne ja valmis katsetama raputavaimat innovatsiooni [15]. Rakenduse lahendus nõuab koostööd era ja avaliku sektori organisatsioonide vahel. Erasektori esindajad on autotootjad (või nende esindajad) ning vajalike oskustega koostööpartnerid. Avaliku sektori esindajad on ministeeriumite haldusalasse kuuluvad ametid, mis on moodustatud avalike ülesanne täitmiseks kindlas valdkonnas.

Tehnilise lahenduse välja töötamisel on oluline kokku leppida osapoolte koostöös, sisendite ja väljundite struktuuris, andmevahetuse põhimõtetes, sertifitseeritud tarkvara kasutamises, auto tehnilistes parameetrites jms. Andmeid tuleb koguda kooskõlas maksukorralduse seadusega ja avaliku teabe seadusega ning arvestada Eesti Riigi erinevate valdkondade kehtiva ja planeeritava koosvõime arhitektuuriga.

1.5 Töö aktuaalsus

Töö on aktuaalne, sest sõidukitelt maksude kogumise kaasajastamine on vältimatu. Kütuse aktsiisitulude vähenemisel tuleb leida maksupoliitilisi lahendusi avalike teenuste rahastamiseks. Autoomanike/kasutajate maksustamist toetab asjaolu, et see grupp isikuid on hästi dokumenteeritud ja maksujõulised. Maksumuudatuste rakendamine vajab põhjalikku eeltööd, kusjuures tuleb välja selgitada parimad tehnoloogilised võimalused, leida õiglased maksustamise põhimõtted, jõustada asjakohased seadused, vajadusel ehitada üles uus taristu maksukogumiseks jms .

Käesoleval hetkel on Eestis tehtud põhimõtteline otsus autode maksustamispõhimõtete muutmiseks, kuid pole teada, kuidas plaanitakse maksustada elektriautosid.

1.6 Magistritöö skoop

Magistritöö skoopi kuulub elektriautode läbisõidupõhise äri- ja süsteemianalüüs ja

- uuritakse, kuidas teistes riikides maksustatakse autosid;
- äriinfo modelleerimise käigus viiakse läbi äri vajaduste analüüs ja kaardistatakse väärtusvoog ja ärinõuded;
- tuvastatakse elektriautode läbisõidupõhiseks maksuarvestuseks vajaliku andmekogu loomise võimekused, luuakse kasutusmallid;
- toetudes parimatele praktikatele ja olemasolevatele lahendustele, pakutakse välja visioon autodelt maksude kogumiseks ning selle realiseerimiseks loodava infosüsteemi kaudu.

Käesoleva töö raames ei hinnata globaalseid trende ja muutusi suunavaid protsesse (sh isejuhtivad sõidukid, rahvastiku vananemine, kaugtöö, linnastumine, energiamajandus, halduskoormus, automatiseerimine jt).

Töö skoopi ei kuulu kavandatava arenduse turvalisuse lahendus, ettepanekud elektriautode leviku soodustamise meetmeteks, maksustamislahenduse sotsiaalmajanduslik analüüs, projektijuhtimise meetodika soovitus, riskide analüüs, tarkvaralahenduse prototüüp, disainlahendus arendusvajaduse kirjeldamine või arenduse evitamine.

1.7 Autori roll

Ülemaailmselt arendatakse ja rakendatakse kaasaegseid tehnoloogiaid puhtama ja säästlikuma elukeskkonna tagamiseks. Autor juhib tähelepanu asjaolule, et seoses alternatiivsete sõidukite levikuga väheneb kütuseaktsiisi laekumine ning seetõttu on vaja uuendada autode maksustamise põhimõtteid.

Magistritöös täidab töö autor nii äriarhitekti, äri- kui ka süsteemianalüütiku rolli. Kasutades oma kogemust äripoole esindajana, uurib autor ainuisikuliselt autodelt maksude kogumise põhimõtteid ja meetodikat ning pakub välja ajakohastatud vaate maksude kogumiseks elektriautodelt.

2 Valdkonna ülevaade

Riigi maksupoliitika rajaneb vajadusele mõjutada ühiskonna heaolu ja toetada majandusarengut, läbi avalike hüvede ja riiklike kulutuste rahastamise.

Kaasaegne ühiskond on muutunud üllatavalt kiiresti ning riigid soovivad sellest profiiti lõigata, püüdes rakendada sobivaid maksustamislahendusi. Arenenud tööstusriike koondav Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon (OECD) avaldas 2014.a. raporti, kus arutletakse ühiskondlike probleemide üle, mis vajavad lahendamist rahvusvahelisel tasemel. Parima maksulahenduse väljatöötamiseks soovitatakse juhendada jätkuvalt tõhususe, lihtsuse, õigluse, jätkusuutlikkuse, paindlikkuse ja proportsionaalsuse põhimõtetest [16]. Mis seisneb selles, et isikute õigused ja kohustused oleksid selgelt ja lihtsalt mõistetavad ning uute ja olemasolevate ärimudelite maksustamisel peaksid samad põhimõtted kehtima kõikidele maksumaksjatele. Samuti rõhutatakse vajadusele töötada välja paindlik maksusüsteem, mis võimaldaks seda kohandada pidevalt muutuvatele nõudmistele.

2.1 Probleemi valideerimine

Valideerime probleemi olemust mitmel erineval moel.

Teaduse areng, ühiskonna surve ja riikide maksupoliitika soodustab keskkonnasõbralike ja uute energiakandjatega sõidukite turuletulekut. Erinevad teooriad püüavad selgitada tarbija käitumist. Auto soetamine ei ole emotsioonist, vaid enamjaolt ikkagi ratsionaalne valik, kus tarbija lähtub sõiduki hinnast, kütusekulust, töökindlusest. Mootorsõiduk ostetakse selleks, et saaks mugavalt ja sõltumatult liikuda ning tööd teha, vähesel määral ka staatuse sümbolina. Kui juba on olemas transpordivahend, siis selle väljavahetamiseks peab olema mõjuv põhjus, mis peamiselt on seotud kulude kontrolli all hoidmisega. Tarbija läbimõeldud käitumist iseloomustab selgelt asjaolu, et Euroopa Liidus on sõiduauto keskmine vanus 12 aastat, Eestis 16,8 aastat [17]. Tavaliselt eeldatakse, et sõiduki vanus näitab kasutatavat tehnoloogiat ja keskkonnamõju. Suuremas pildis on oluline kogu mootorsõiduki elukaar, sest sõiduki mõju keskkonnale ei piirdu ainult tema

eluea jooksul läbi sõidetud kilomeetritega vaid arvestama peab ka auto tootmisel ja utiliseerimisel tekkivat reostus.

Euroopa Komisjon on korduvalt märkinud, et Eesti sõidukite maksustamise süsteem vajab ajakohastamist. Samuti vajab reguleerimist asjaolu, et isikliku sõiduauto liikuvus on ebaefektiivne ja ruumi raiskav [12]. Statistikaameti andmetel on keskmine aastane sõiduauto läbisõit langustrendis ning vähenenud kolmeteistkümnelt tuhandelt kaheteskümnele tuhandele kilomeetrile viimase viie aasta jooksul, samas maanteetransport on viimastel aastatel kasvanud u 4% aastas. 2019.a. moodustas kütuse aktsiis 6,9% kogu Eesti maksulaekumistest ja Euroopa Liidu riikides keskmiselt 3,1% [18]. Tänapäevaks on kütuseaktsiisi osakaal maksutuludest vähenenud 4,0%le ning pikemas perspektiivis on ette näha kütuseaktsiisi laekumise edasist vähenemist.

Prognooside kohasel kasvab Eestis sõiduautode arv 400lt sõiduautolt 600ni tuhande elaniku kohta 2040.a [12]. Prognoosi vastuargumendiks on jagamismajanduse levik, tarbijate keskkonnateadlikkuse kasv ning paindlikud töötingimused, mis võib suuresti hoida tagasi sõidukite arvulist kasvu. Üldiselt on teada, et eestlased soovivad omada autosid mitte jagada. Sõltumata sellest, kas kasvuprognoosid on liiga optimistlikud või mitte ja vajadus arutleda maksumuudatuse üle tundub põhjendamata ning kaugel, tuleb tarbijate käitumisel silma peal hoida. Põhjuseks on asjaolu, et Eestis lasub mootorsõidukitelt kogutavate maksude peamine raskus kütuseaktsiisil ning fossiilkütuseid tarvitavate sõidukite läbisõidu olulisel vähenemisel võib maksuraha näppude vahelt hakata ära pudenema. Enamustes riikides on sõidukite maksustamine rajatud mitmele erinevale komponendile. Nüüdseks on otsustatud, et Eesti plaanib hakata kasutada autode mitmekomponendilist maksustamist, sest selle kaudu saab eesmärgistatult mõjutada maksumaksja käitumist.

Eesti arengukavas prognoositakse 2030.a. 85 tuhat elektriautot ja 40% automaksudest laekub kütuseaktsiisist ning ülejäänud summad muudest automaksudest (Lisa 3). 2040.a. moodustavad elektrisõidukid poole autopargist ning automaksudest moodustab kütuseaktsiis 27% [12].

Prognoosid näitavad, et elektrisõidukite arvu olulisel suurenemisel tuleb varem või hiljem lahendada maksustamise küsimus. Tervikpildi mõistmiseks otsime vastuseid küsimustele 5W+H meetodil.

Tabel 1. 5W +H meetod

Kes?	Mida?	Millal?	Kus?	Miks?	Kuidas?
Seotud on riik ja maksumaksjad	Vajalik on uuendada maksusüsteemi	Probleemi lahendusega ei ole alustatud.	Probleem ilmneb raha laekumisel riigieelarvesse, sest kütuseaktsiisist ei kogune piisavalt vahendeid ja elektriauto omanik ei panusta teedehoidu	Probleemi lahendus on oluline, sest on vajadus koguda elektriauto kasutajatelt teehoolduse tasusid	Probleemi lahendamine aitab saada rahastust teede hoolduseks elektriautode arvu suurenemisel ning loob võimaluse juhtida transpordivoolu valitud piirkondades tipptunni ajal
Mõjutatud on ühiskond	Soovime teadmis on elektriautode maksustamise tegelik mõju	Koheselt.	Täpselt sellise probleemi lahendust ei ole veel realiseeritud	Elektriauto kasutajad ei hüvita õiglast tasu teede kasutamise eest	Lahenduseks on vaja välja töötada meetodika ning IT lahendused
Valitsus kujundab visiooni	Kuidas maksustada elektriautosid	On tekkinud vajadus maksude kogumiseks elektriautodelt	Lahendust vajavad paljud riigid	Seni puudus vajadus ja õiguslik alus.	Sarnast probleemi lahendavad sõidumeetrikud, kaugloetavad mõõdikud, automaatsed sõidupäevikud, ANPR'1 põhinev süsteem, rendiautode järelevalve süsteem jt

Autosid võib maksustada erinevatel alustel ning tuleb silmas pidada, et maksukoormus mõjutab tarbija eelistusi sõiduki valikul. Elektriautode levik on ülemaailmne trend, kuid nende maksustamine on täna jäänud tahaplaanile. Prognoosid näitavad, et elektrisõidukite arvu olulisel suurenemisel tuleb lahendada elektriautode maksustamise küsimus.

2.2 Sõiduki maksustamise teoreetiline baas

Fiskaalpoliitika eesmärk on planeerida riigi arengut läbi kulutuste, laenude ja maksude. Fiskaalpoliitika peamine ülesanne on majanduse stabiliseerimine, aga ka infrastruktuuri arendamine, keskkonnahoiu, riigikaitse, sotsiaalküsimuste lahendamine jt.

Maksukohustused on avalik-õigusliku iseloomuga ning maksukohustuse realiseerimiseks ei ole vaja kohustatud isiku nõusolekut, kuid samas ei tohiks maksukohustus muutuda maksumaksjale karistuseks [19]. Maks on MKS §2 kohaselt seadusega või seaduse alusel valla- või linnavolikogu määrusega riigi või kohaliku omavalitsuse avalik-õiguslike ülesannete täitmiseks või selleks vajaliku tulu saamiseks maksumaksjale pandud ühekordne või perioodiline rahaline kohustus, mis kuulub täitmisele seaduse või määrusega ettenähtud korras, suuruses ja tähtaegadel ning millel puudub otsene vastutasu maksumaksja jaoks

Läbi ajaloo on maksustatud kõikvõimalikke väärtusi ja käesolevaks ajaks on riikidel välja kujunenud üsna sarnased maksustamispõhimõtted. Maksude õigustamiseks on loodud erinevaid teooriad, mis toetavad ja põhjendavad erinevate maksude rakendamist. Võrdse kohtlemise põhimõtte maksustamisel (põhiseadus §12) tähendab seda, et kõiki maksumaksjaid maksustatakse nende maksevõimelisusest lähtuvalt [19]. Ekvivalenditeooria kohaselt kujutavad maksud tasu riigi poolt osutatud teenuste eest; sotsiaalriigi põhimõtte kohaselt peab kõigile kodanikele inimväärse elustandardi tagama ühiskonna rikkuste ümberjagamine [19].

Maksustamise väljakutseks on mõista, kuidas majandus toimib ja reageerida majandusolukorra muutustele sobivate vahenditega. Riigi jätkusuutliku arengu toetamiseks kasutatakse sageli majanduse mudeldamist, kuid peab arvestama asjaoluga, et mudel on lihtsustatud kujutis tegelikkusest ning sellele rajatavate prognooside täpsus sõltub mudeli elementide kvaliteedist. Teadmised ja vahendid ühiskondlike protsesside

modelleerimise kohta näitavad kätte meetmed, mida saab rakendada soovitud mõju avaldamiseks.

Majandusteadlased on määratlenud hea maksusüsteemi põhimõtted [2], mis toetavad riigi majandusarengut ja sotsiaalset heaolu. Maksusüsteem peab tagama õiglase maksustamise, kus maksud on jaotatud vastavalt inimeste maksevõimekusele. Tõhus maksusüsteem on minimeerinud maksude kogumise ja haldamisega seotud bürokraatiat ja kulusid. Maksusüsteem peab olema lihtne, arusaadav ja läbipaistev, nii et inimesed saaksid aru, kuidas maksud on määratud, millised maksud neil on vaja maksta ja kuhu kogutud maksurahad lähevad. Maksusüsteemi stabiilsus ja ennustatavus tagab inimestele kindluse oma rahaliste otsuste kavandamisel. Paindlik maksusüsteem võimaldab valitsusel reageerida operatiivselt tekkinud olukorrale ja vastavalt vajadusele viia sisse muutusi.

Riigid on vabad kehtestama endale sobilikke meetmeid, kuid Euroopa Liidu siseturu eeliste kujundamiseks on vaja poliitikaid rakendada läbimõeldult, selleks et :

- Mõjutada tarbijate harjumusi ja otsuseid, optimeerida sõidukite arvu ja vanust;
- Keskkonnanahoiu vajadusest lähtuvalt maksustada saastajat;
- Koguda vahendeid teehoiuks ja -ehituseks;
- Soodustada keskkonnasäästlike transpordivahendite kasutamist;
- Ühtlustada maksupoliitikat EL-s.

Sõidukit on võimalik samaaegselt maksustada mitmetel erinevatel alustel, sõltuvalt sellest, missugust tulemust soovitakse riiklikul tasemel saavutada. Paljudes riikides, püüdes tagada õiglast maksukoormust, kasutatakse sõiduki maksustamisel kombineeritud mitme-elementilist maksuarvestust, millega hajutatakse maksukoormust.

Transpordivahendi kaudu saab makse koguda järgmiste maksulahendustega:

1. **Energiaallika maksustamine.** Enam levinud maksuobjekt on transpordivahendi poolt tangitud kütus, mida maksutatakse aktsiisiga. Kütuse käitlemine on reglementeeritud ja senise praktika alusel kontrollitav. Aktsiisikaubana määratletakse erinevat liiki kütuseid, sh bensiin, gaas, elekter, diisel, tulevikus arvatavasti ka vesinik. Maksustamisega saab tasandada energiaallikate hinnaerinevusi, nii et tarbija hakkab eelistama keskkonnasõbralikku valikuvarianti.

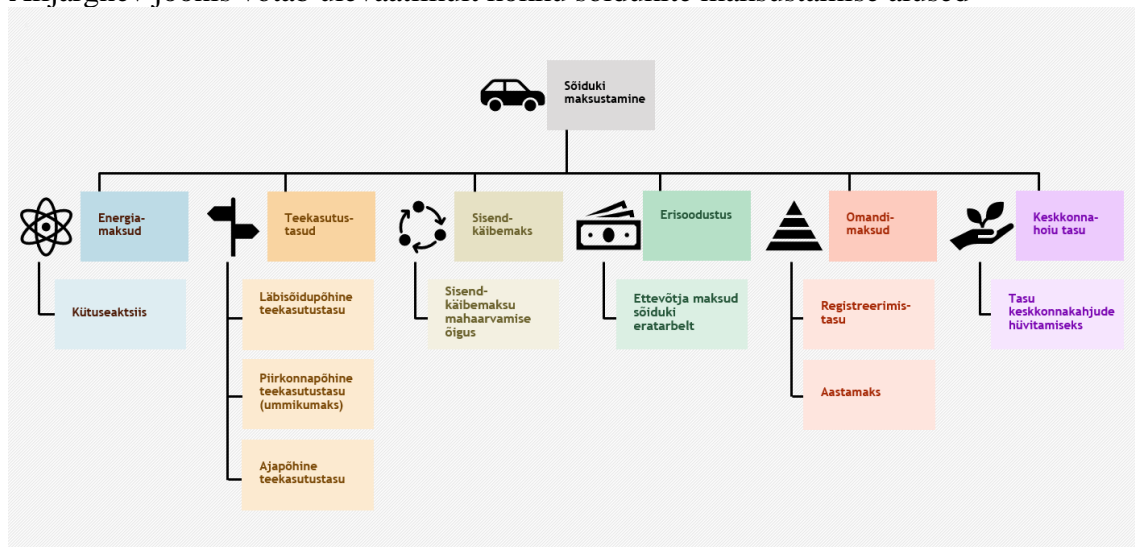
2. **Teekasutustasu** on võimalik rakendada läbisõidu-, aja- ja piirkonnapõhiselt. Läbisõidupõhiseks maksustamiseks peab olema võimalik määrata või mõõta sõiduki läbisõitu. Ajapõhise maksustamise korral ostab sõiduki valdaja õiguse liigelda registripiirkonnas teatud ajavahemiku jooksul, milleks on tavaliselt kas nädal, kuu, kolm kuud, kuus kuud või aasta. Piirkonnapõhist maksustamist saab rakendada, kui suudetakse registreerida sõiduki pääsemine maksustatavale teelõigule ning sealt väljumine (elektrooniliste tugijaamade abil, transpordivahendi numbrituvastus, sõiduki GNSS pardaseadmed). Piirkonna- ning ajapõhise maksustamise kombinatsioon on laialdaselt kasutuses suurlinnades tiptundidel.
3. **Omandimaks** ei baseeru sõiduki kasutamisele. See kuulub tasumisele registriandmete alusel ja on levinud nii ühekordselt sõiduki registreerimisel kui ka perioodilise aastamaksuna. Omandimaks sisaldab luksusmaksu komponenti, kui see on arvatud sõiduki maksumuselt või statistiliselt väärtuselt. Transpordivahendi omandimaksu baasina kasutatakse ka CO₂ emissiooni, heitmenormi, mootorsõiduki heitgaasi saasteainete sisaldust, mootori võimsust, mootori töömahtu, sõiduki kaalu, pikkust, sõiduki tüüpi, sõiduki kütuse tüüpi, vanust vms sõidukit iseloomustavaid aluseid, kuid sellisel juhul on maks pigem tootja mõjutamiseks muuta sõiduk efektiivsemaks.
4. **Käibemaks.** Ettevõtjast maksukohustuslasel on õigus soetatud kaupadelt ja teenustelt tasutud käibemaksu maha arvata. Riigi tuludesse laekub lõpptarbija poolt tasutud käibemaks. Riiklikult kehtestatud käibemaks on kõigile ühetaoline, mistõttu ei käsitleta selle mõju käesoleva töö raames.
5. **Erisoodustuse maksud** tasutakse riigi eelarvesse tööandja sõiduki eratarbelt ning ei kuulu käesoleva magistr töö skoopi.
6. **Keskkonnahoiu tasuga** maksustatakse autot ja täiendkaupu. Tavapärast baseeruvad keskkonnahoiu tasud mõnele järgmistest auto andmetest: CO₂ emissioon, heitmenorm, mootorsõiduki heitgaasi saasteainete sisaldus, sõiduki statistiline maksumus, mootori võimsus, mootori töömaht, sõiduki täismass, pikkus, kütuse tüüp, vanus, läbitud kilomeetrid, nn akumaks (aku kaalu või mahtuvuse alusel), utiliseerimiskulud. CO₂-näitaja, sõiduki võimsus ja kaal on laialdaselt kasutuses maksubaasina, sest nende näitajate otsest mõju keskkonnasaastega on maksumaksjale lihtne põhjendada. Sõiduki vanus on samuti keskkonnahoiu võrrandi oluline väärtus, sest mida kauem autot kasutada,

seada väikesemat kogumõju see keskkonnale avaldab. Keskkonnanahoiu tasu võib rakendada nii tarbijale kui ka tootjale, kuid see on siiski ajutine tasu, sest mõjutab maksumaksjat käituma keskkonnahoidlikumalt.

Sõiduki kasutamisega kaasneb veel mitmesuguseid väljaminekuid, näiteks kindlustus, ja riigilõivud, mida ei käsitleta maksudena.

Maksubaasi iseloom määrab maksude arvestamise, maksmise ja kogumise eripära. Osa makse tasutakse kauba või teenuse osutamisel ja ostu sooritamisel. Need maksud, millega korvatakse keskkonnakahjusid, kogutakse teekasutustasusid ja maksustatakse omandit, on võimalik arvestada sõiduki näitajate alusel või määrata diferentseeritud gruppidele fikseeritud summas ning nõuda sisse ettemaksuna perioodi eest. Teatud muutuva arvestuskomponendiga maksubaasid võimaldavad teostada maksuarvestuse ja sissenõudmise peale arvestusperioodi lõppu, mis aga ei takista maksumaksja poolt jooksvalt teostada maksuarvestust ja tasuda ettemaksu.

Alljärgnev joonis võtab ülevaatlilikult kokku sõidukite maksustamise alused



Joonis 1. Transpordi maksustamise lahendused (autori koostatud)

Autor grupeerib autolt arvestatud maksud nende iseloomu ja eesmärkide kaudu. Negatiivse keskkonnamõju vähendamiseks on üks võimalus maksustada saastajat ning sinna alla kuulub ka energia maksustamine selle kasutamise igas etapis. Euroopa Komisjon soovib liikmesriikidel rohepoliitika raames maksukoormuse nihutamist tööjõumaksudelt energia- ja keskkonnamaksudele [20, p. 24]. Omandi- ja keskkonnanahoiu

tasude maksubaasid on kattuvad, kuid ideoloogia maksu taga on erinev. Omandimaksuga maksustatakse vara väärtust, keskkonnamaksuga selle mõju keskkonnale.

Kokkuvõtlikult, autode maksustamist peetakse õiglaseks ja efektiivseks vahendiks avalike teenuste finantseerimisel ja seda rakendatakse laialdaselt. Tarbija võtab arvesse kõike talle teada olevat auto ostuga ning omamisega seotud infot, sh kaasnevat maksukoormust ning lähtub ostuotsuse tegemisel majanduslikest kaalutlustest.

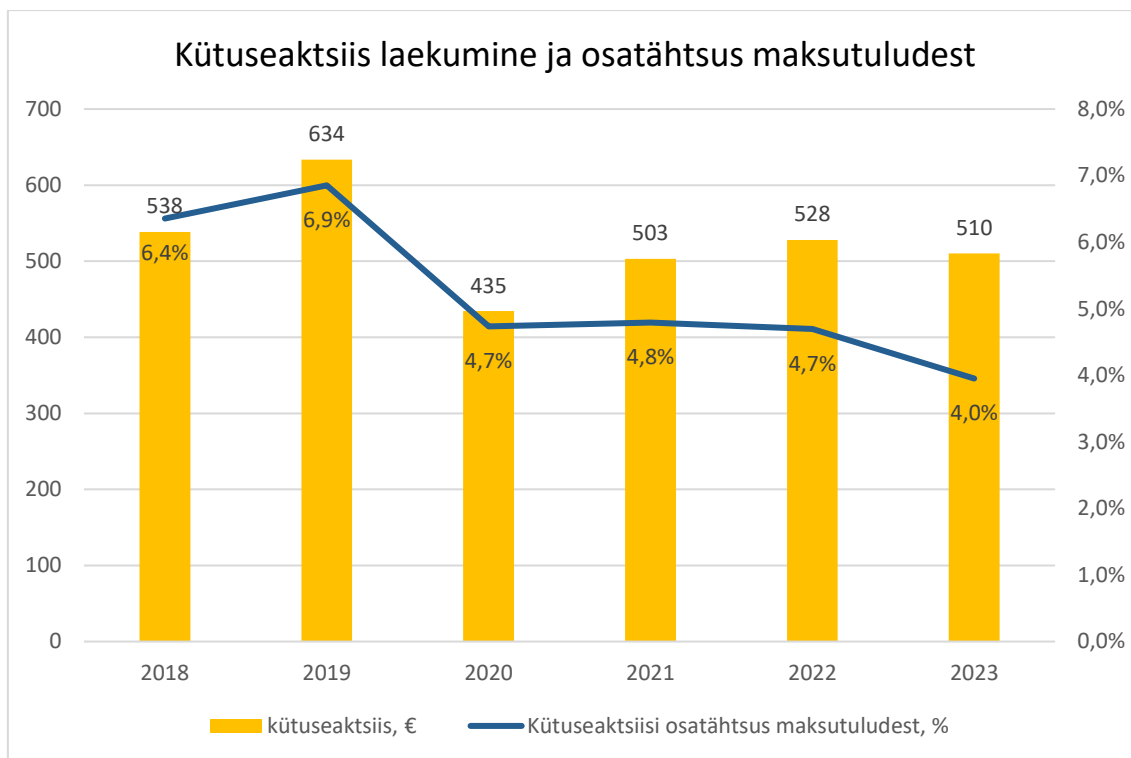
2.3 Sõidukite maksustamine Eestis

Eesti sõiduautode maksustamine on muutunud aja jooksul. Järgnevalt vaatame kuidas on see käesoleval hetkel reguleeritud.

Maksukorralduse seaduse (MKS) alusel maksustatakse sõidukit, selle kasutust või soetatud kütust riiklike ja kohalike maksudega, milleks on käibemaks, kütuseaktsiis, erisoodustuse maksud (tulumaks, sotsiaalmaks), raskeveokimaks, teekasutustasu. Eesti kuulub nende väheste riikide hulka, kes ei rakenda sõidukitele omandimaksu. Erisoodustusmaksud ja käibemaks ei ole käsitletavad transpordimaksudena.

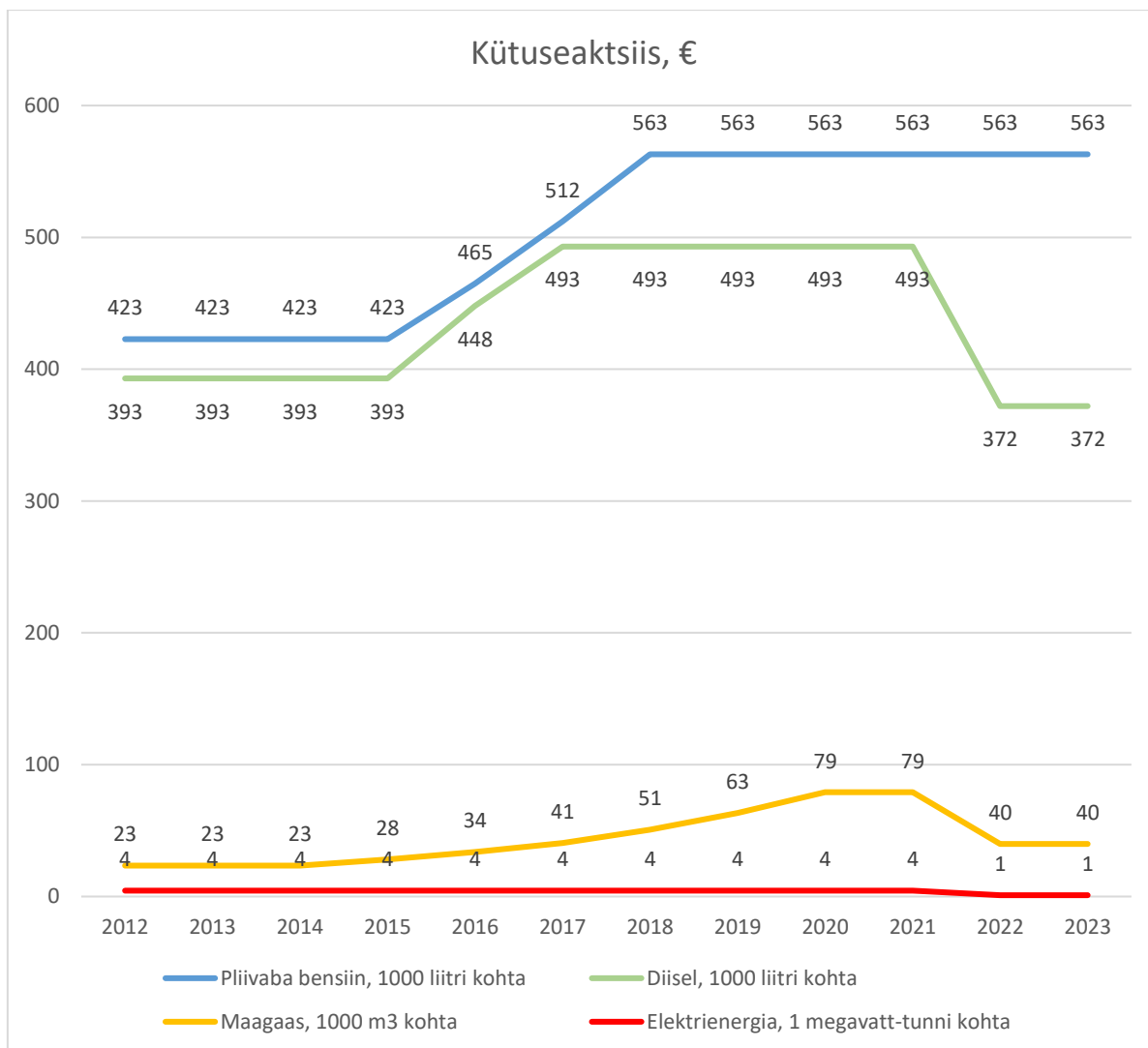
Sõidukite maksustamine Eestis ei ole otseselt seotud teetaristu ehitamise ja hooldusega, kuid sellest laekuvaid summasid kasutatakse teetaristu ehituse ja teehoiuga seotud tööde rahastamiseks.

Aastas laekub riigieelarvesse autodelt kütuseaktsiisi u 500 mln €, raskeveokimaksu 5 mln €, üle 3,5 tonnistelt veoautodelt teekasutustasusid 20 mln €. 2023.a. on planeeritud, et Eesti riigieelarve maksutuludest laekub 4 % kütuse aktsiisist, mis on väikeses langustrendis varasemate aastatega võrreldes. Poliitikakujundajate hinnangul piisab Eestis soovitud mõju avaldamiseks Euroopa Liidus kokku lepitud kütuseaktsiisi rakendamisest miinimummääras. Kütuseaktsiisi osatähtsus Eesti maksutuludes on Euroopa Liidu kõrgeimate seas.



Joonis 2. Kütuseaktsiisi laekumine ja osatähtsus maksutuludest 2018-2023.a.

Aktsiisimaksu rakendatakse tavaliselt kaupadele, mida tarvitatakse laialdaselt. Laiapõhjalise maksustamise kaudu saab koguda makse piisavas koguses ja lihtsalt ning paindlikkus tagab õigeaegse reageeringu majanduslikule olukorrale. Eratarbijale on kütuseaktsiis ainus sõiduautole rakendatav maks Eestis. Euroopa Liidu seadusandlus sätestab aktsiisimaksude miinimummäärad liikmesriikides. Joonisel 3 on toodud Eestis rakendatud kütuseaktsiisimäärad, mis kujundavad taustsüsteemi. Kõrgem aktsiisimäär mõjutab autotootjaid arendama väikesema kütusekuluga sõidukeid ja leidma alternatiivseid energiaallikaid. Kütusekulude tõus era- ja äritarbija jaoks avaldub nii otseselt kui ka kaudselt läbi üldise hinnatõusu, ning mõjutab korrigeerima autotarbimise harjumusi.



Joonis 3. Kütuseaktsiisi määrad 2012-2023.a.

Eestist kõrgem bensiini aktsiisimäär (0,60-0,75€/l) Euroopa Liidus on Šveitsis, Soomes, Kreekas, Hollandis, Taanis ja Ühendkuningriikides. Madalama otsa aktsiisikoormus on Bulgaarias 0,11€/l [2, p. 44]. Aastatel 2024-2027 tõuseb Eestis diislikütuse aktsiisimäär järk-järgult kriisieelsele tasemele ning riigil tuleb jälgida naaberriikide maksupoliitikat, et endale mitte kahju teha.

Paljud omavalitsused koguvad sõiduki parkimiselt tasusid, mida ei käsitleta maksudena. Kohalike maksude seadus lubab kehtestada mootorsõidukimaksu sõiduki registrimassi, lubatud teljekoormuse või mootori võimsuse järgi, kuid seda ei ole täna kehtestatud üheski omavalitsuses.

Lõpptarbija tasub sõiduautolt ning selle tarbeks ostetud kaupadelt ja teenustelt käibemaksu. Ettevõtluses kasutatavale sõiduauto ja selle tarbeks ostetud kaupade ja teenuste käibemaksu mahaarvamise piirang on 50%, v.a. kui seda kasutatakse põhitegevuseks. Statistikaameti andmetel on ametisõidukite osatähtsus Transpordiametis registreeritud sõiduautode koguhulgast on 25% ja kõigi sõidukite hulgast u 32 %.

Tööandja sõiduki eratarbimist maksustatakse erisoodustuse maksudega. Eratarve on rahaliselt hinnatav hüve, võrdsustatav töötasuga ja seetõttu maksustatud palgamaksudega.

Auto maksustamiseks võib pidada ka esmarestreerimise või omaniku vahetuse korral tasutud lõivu. Eestis tuleb omaniku vahetuse korral tasuda riigilõiv 62€ [21], Soomes 8,50€ [22], Lätis 25,23€ [23]. Leedus on sõiduki omaniku vahetus residentidel 4,20€ [24], autoregistri kodulehe kaudu tasuta.

Liiklusregistris registreeritud raskeveokitele on kehtestatud riiklik raskeveokimaks ja kõigile avalikult kasutatavatel teedel liiklevatele üle 3,5 t kaaluvatele veoautodele (sh välismaistele) ajapõhine teekasutustasu.

Euroopa Transpordi ja Keskkonna Föderatsiooni nägemuses on Eesti sõidukite maksupoliitika „valge lõuend“, mis annab võimaluse rakendada teiste riikide paremaid kogemusi [2]. Eelpool toodud ülevaade sõidukite maksustamisest selgitab, et sõidukite maksustamine Eestis ei ole ülemäära lihtne ja autode maksustamine ei baseeru ainult kütuse aktsiisimaksule. Sõiduautode maksustamise IT lahenduse välja töötamise esmase sammuna soovitab autor uurida raskeveokite ja üle 3,5 t kaaluvate veoautode maksustamise lahendusi ning selle rakendamise võimalusi sõiduautodele.

Euroopa Liit suunab liikmesriike maksusüsteemide harmoniseerimisele. Riikide majandusteadlased, püüdes mõista ja hinnata majandusnähtuste toimumist läbi mudelite, kujundavad riigile eriomast poliitikat.

Tänaste ettevõtlusmudelite ja tehnoloogia arengu taustal on võimalik prognoosida vajadust muuta sõidukite maksustamist lähitulevikus palju laiaulatuslikumalt kui aastamaksu kaudu seda hetkel Eestis kavandatakse.

2.4 Ülevaade sõidukite maksustamisest erinevates riikides

Riikide maksupraktikad on erinevad, sest lähtuvad riigi poliitilistest eelistusest ja eesmärkidest, haldussüsteemist, ajaloolistest ja kultuurilistest iseärasustest jms. Euroopa Liidu institutsioonid on näidanud üles soovi ühtlustada riikide maksustamise põhimõtteid ja maksumäärasid, selleks et soodustada vaba konkurentsi ja ühisturu toimimist. Autode maksustamine ei ole ajas püsiv, aga pakub suurt huvi erinevatele turuosalistele. Värskeimad ülevaated on 2022.a. koostatud PwC [25] ja Transport&Keskkond [2] aruanded sõidukite maksustamisest igas vaatluse all olnud riigis koos monetaarsete võrdlusandmetega. Enamuses riikides kaasneb sõiduki omamisega keeruline maksuarvestus ja märkimisväärne rahaline väljaminek. Riikide maksustamispõhimõtted on üsna erinevad kuid võrreldavad. Maksumaksja vastutab ise oma maksukohustuse eest ja peab teadma sõiduki kasutamise või omamisega tekkivaid kohustusi.

Järgnevalt vaatame mõningate riikide automaksupoliitikaid. Vaatluse all on naaberriigid, kõrgema ja madalama autodelt arvestatud maksukoormusega riigid Euroopa Liidus ning mõned riigid, kus elektriautod on enam levinud.

Kui suur on automaksude erinevus riigiti? Väikeauto kümneaastase kasutusperioodi jooksul on väikesema ja suurima automaksukuluga (omandi- ja energiamaksud) riigi erinevus 11-kordne, Taanis 16930€ ja Bulgaarias 1512€ maksukulu.

Uute energiakandjatega autode kasutuselevõttu soositakse laialdaselt, aga see ei tähenda automaatset maksuvabastust või dotatsioone. Näiteks, kümneaastase kasutamisperioodi jooksul on aastase 15000 km läbisõiduga elektri- ja sise põlemismootoriga väikeauto maksukulude erinevused koos subsiidiumitega Maltal 18400€ ja Bulgaarias 1500€. Ilma subsiidiumiteta on suurim erinevus on 14749 € Taanis ja väikeseim erinevus 1110 € Hispaanias. Eestis jääb maksude erinevus mõlemal juhul viie tuhande euro juurde [2].

Kütuseaktsiisi rakendatakse kõigis vaatluse all olnud riikides. Mõnes riigis on käibemaks kulu nii era- kui äritarbijale. Keskkonnasäästlikel sõidukitel on üldjuhul väikesem maksukulu.

Omandimaks on kasutuses 27s Euroopa riigis 31st vaadeldud riigist [2]. See võib tunduda ülekohtune nende sõidukiomanike suhtes, kes läbivad väikeseid vahemaid, sest suure ja väikese läbisõiduga sõidukite kasutajate poolt tekitatud ökoloogilised jalajäljed ei ole

proportsionaalsed tehtud kulutusega. Auto omandimaks baseerub kõige enam CO₂ emissioonil, kütuse tüübil, mootori võimsusel, aga ka sõiduki vanusel. Auto esmaregistreerimise maksu arvestamisel lähtutakse lisaks sõiduki väärtusest, sõiduki liigist ja registrimassist [2].

Ameerika Ühendriikides arvutatakse automaksukohustus föderaal, osariigi ja kohalike seaduste koostoimes. Autodelt tuleb tasuda registreerimismaks ja aastamaks, mis sõltub auto mootori töömahust, kütuse tüübist ja kaalust [25].

Bulgaaria on ainuke riik Euroopa Liidus, kus autodel ei ole toetusi elektriautodele. Automaksude koormus sh kütuseaktsiis on üks madalamaid, ei ole registreerimismaksu, ning omandimaks baseerub mootori töömahule. Elektri- ning hübriidautodele antakse aastamaksule soodustust [2].

Hispaanias on kehtestatud sõidukitele registreerimismaks ning teemaks ja kütust maksustatakse aktsiisiga. Teemaks sõltub mootori töömahust ja piirkonnast, kuhu sõiduk on registreeritud ning seda korraldavad kohalikud omavalitsused. Erinevalt paljudest teistest Euroopa liikmesriikidest, teemaks ei arvesta sõiduki heitmeklassi. Elektri ning hübriidautodele kehtivad maksusoodustused.

Jaapan prognoosib elektrisõidukite müügi kasvu, alates 2030.a. 20-30% uutest müüdavatest sõidukitest elektrisõidukid ning alates 2035.a. on kõik uued müüdavad sõidukid elektrisõidukid [26]. Auto maksu tasutakse iga-aastaselt ning maksu määravad sõiduki tüüp, kaal ja mootori töömaht [25]. Maksu tasumiseks saadetakse omanikule arve ja ta saab seda tasuda kaupluses, tehes pangäulekande pangakontoris või interneti teel.

Leedu on üks vähestest riikidest Euroopas, kus ei ole kehtestatud omandimaksu (teised on Tšehhi, Eesti ja Poola) ja ettevõtte ei saa auto soetamisel tasutud käibemaksu maha arvestada. Esmaregistreerimise maks baseerub CO₂ emissioonil [27], diisel on maksustatud suhteliselt kõrgema kütuseaktsiisi määraga võrreldes bensiiniga ja autopark on üks vanemaid Euroopas (sõiduki keskmine vanus on 17 aastat).

Norra on elektriautode kasutamise poolest juhtiv riik maailmas. 2022.a. oli registreeritud uutest autodes 79% elektriautod ning 2025.a. eesmärgiks on kõik uued müüdavad autod saastevabad [28]. Aastaid toetati elektriautode soetamist mitmel erineval moel, elektriautod olid vabastatud teekasutustasust, käibemaksust, parkimistasust, võisid sõita

ühistranspordirajal jms. Järk-järgult on elektriautode maksukoormus lähenemas sisepeõlemismootoriga autode maksukoormusele. Omandimaksu suurus on u 300€ auto kohta aastas, mis on pisut üle keskmise võrreldes teiste Euroopa riikidega, kuid jääb tugevalt alla kõige kõrgema auto aastamaksuga riigile Hollandile, kus on vastav summa 920€ [2]. Autodele on kehtestatud ka kaalutasu, mille kohaselt üle 500 kg autolt tuleb tasuda iga piirnormi ületava kilo kohta maksu 1,07€ kilogrammi kohta. Teekasutustasusid kogutakse kõigilt sõidukitelt, sh välismaistelt. Tasu suurus sõltub sõiduki kaalust, heitenormi klassist ja energiatarbest ja arvestatakse registreerimispunkti läbimisel kasutades ANPR tehnoloogiat. Kui teekasutustasude registreering on jäetud tegemata, nõutakse tasusid kõrgeima määra alusel, registreeringu korral kehtib maksudele ülempiir [29].

Võrreldes naaberriikidega, on **Saksamaal** autod madalamalt maksustatud. Saksamaal kehtib autodele mootorsõidukimaks, aga puudub registreerimismaks. 2021. a. rakendunud maksumuudatuse alusel arvutatakse maks sõiduki tüübi, kütuse tüübi, heitmeklassi, mootori töömahu alusel ja peaks stimuleerima kliimasõbralike transpordivahendite soetamist. Mootorsõidukimaksu kalkulaatori leiab Saksamaa Rahandusministeeriumi kodulehelt [30]. Seoses kütuse hinnatõusuga on rakendatud kütuseaktsiis Euroopa Liidus lubatud madalaimal tasemel.

Soome toetab elektriautode levikut, mistõttu oli 2022. a. iga kuues registreeritud uus auto elektriauto. Alates 01.01.2022 muudeti sõidukite maksustamist, millega sõidukimaksu CO₂ emissiooni määrast sõltuvat miinimummäära osa alandati 2,7 %-lt nullini [31] ja võimsusel baseeruvat maksuosa tõsteti. Maksu suurust võimaldab hinnata Soome maksuameti kodulehel [32] toodud kalkulaator.

Suurbritannias oli iga kuues eelmisel aastal müüdud auto elektriauto. Ajakirjanikud on tõstatatud küsimuse, kuidas katta elektriautode kasutuselevõtuga kaasnev eelarveauk, mis hinnangute kohaselt küündib 42 miljardi € 2040. a. [33]. Kehtivate seaduste kohaselt maksustatakse sõidukeid CO₂ emissiooni alusel ja null-emissiooniga sõidukitelt tuleb tasuda sõiduki ostmisel registreerimismaks, maksu suurus sõltub ka sõiduki tüübist ja vanusest. Iga-aastaselt tuleb tasuda teemaks, liiklusrohketes piirkondades on kehtestatud ummikumaks, sõiduki kütus on maksustatud aktsiisiga.

Taani automaksud on selgelt suunatud keskkonnasäästlike autode soetamisele. Sisepõlemismootoriga sõidukite maksukoormus on kõrgeim Euroopa riikide hulgas, küündides keskmiselt sõiduki maksumuseni selle kümneaastase kasutusperioodi jooksul, registreerimismaks moodustab poole maksukoormusest [2].

Tais tuleb autolt tasuda aastamaks, mis on arvatatud auto mootori töömahu, kaalu, sõiduki tüübi ja kütusetüübi alusel.

Paljudes riikides ollakse veel esialgu olukorras, kus on vaja soodustada elektriautode levikut ja räägitakse ainult elektriautode müügi soodustamisest [34]. Samas on saadud aru nende kasutuse kasvuga kaasnevatest mõjudest ühiskonnale ja maksumuudatuste kaudu kombatakse muudatuste mõju olemasoleva seadusloome raames. Mõnes riigis on sisse viidud elektriautode maksustamine, mis oma koormuse poolest läheneb sisepõlemismootoriga sõiduki maksukoormusele. Üldjuhul sõiduauto maksustamine ei baseeru ühekomponendilisele arvestusele vaid on välja töötatud sõiduki näitajate ja andmete kombinatsioon riigi poliitika elluviimiseks. Sisepõlemismootoriga auto keskkonnahoiu komponent on CO₂ heitme kogus, samaväärse komponendina kasutatakse elektriautodel auto kaalu. Pole teada, et elektriautodel oleks kasutusele võetud samaväärne maksukomponent, mis on sisepõlemismootoriga sõiduki kütuseaktsiis.

3 Ülevaade analüüsi meetoditest

Toote loomisest on kirjutatud palju raamatuid ja artikleid. Kokkuvõtlikult, keegi ega mingi protseduuri jälgimine ei taga edukat lõpptulemust, edukat toodet. Toote loomise algfaasis kerkivad tavaliselt kahtlused, kas ajastus on õige, missugused on alternatiivsed lahendused, kui suur on kasutuspotentsiaal, mida peab tegema ja mis järjekorras peab toimima? Mis on oluline toote loomisel? Kuidas järgida soovitusi, et oluline on proovida luua õige toode ja mitte keskenduda niivõrd sellele, et luua toode õigesti. Disainmõtlemine [35], [36] ja teenusdisaini tööriistad [37] on abivahendiks selgitamiseks välja sobivaima lahenduse elektriautode läbisõidu mõõtmisele, mille alusel on võimalik korraldada maksuarvestust. Kui saaks teha ükskõik mida, siis mida see lahendus peaks võimaldama teha? Igasuguse arenduse teeb keeruliseks asjaolu, et määravad faktorid, nt kiiresti arenev tehnoloogia, muutuvad tarbijavajadused teisendavad ja muudavad esialgset nägemust tootest korduvalt [38].

IT arenduse väljatöötamisel tuleb siduda üheks tervikuks olemasolevad ja loodavad infotehnoloogilised rakendused, äriprotsessid, õiguslik raamistik, ettevõtte arhitektuur. Ettevõtte arhitektuur TOGAF-i [30] järgi panustab läbi äriarhitektuuri, andmearhitektuuri, rakenduste arhitektuuri ning tehnoloogia arhitektuuri organisatsiooni eesmärkide saavutamisse.

Optimaalse lahenduse väljatöötamisel, on võrdselt olulised organisatsiooni väärtused, juhtkonna visioon, tugev organisatsioon kui ka lihtne ja mõjuv lugu. Seda kõike toetab visualiseerimisel laialdaselt kasutatav TOGAF-i raamistikul põhinev modelleerimistöriist Archimate [39], mis paigutab oma kohtadele motivatsiooni- ja strateegiamudeli elemendid. Isegi kui tegemist on riikliku tellimusega, mis ei pea tõestama oma elujõulisust turul, osutab ennast tõestanud meetodite kasutamine toote väljatöötamiseks kasulikuks abivahendiks.

Tarkvaraarenduse teostamiseks tuleb määratleda äri lahendus. Selleks kasutatakse mitmeid erinevaid rakursse ja meetodikaid, et arusaam äriprotsessist oleks ühene ja selge. Väärtusvoo mudeli väärtuspakkumine kirjeldab, millist väärtust ettevõtte oma klientidele

pakub ning milliseid probleeme ta nende jaoks lahendab. SWOT analüüsi kasutatakse selleks, et minimeerida organisatsiooni nõrkuste mõju ja teada, määratleda ohud, mille eest ennast kaitsta. Lisaks annab analüüs ülevaate, kuidas organisatsioon positioneerib ennast turul konkurentide suhtes ning missugused võiksid olla organisatsiooni tulevikuvõimalused. Väärtusvoo mudelit saab kasutada nii uute ettevõtete loomisel kui ka olemasolevate ärimudelite parandamisel.

IT lahenduse väljatöötamisel osaleb väga palju erinevate ülesannetega osalisi, kelle määratlemine ja kaasamine aitab mõista nende sidusrühmade olulisust ja mõju organisatsiooni strateegiale. Iga vaataja näeb ja hindab toodet oma rakursi alt. Huvigruppide määratlemine on oluline selleks, et lahenduse väljatöötamisel võtta arvesse huvigruppide ainuomaseid vajadusi. Mendelow maatriksi kasutamine näitab sidusrühmade võimu ja mõju ning aitab suunata tähelepanu otsustavatele sidusrühmadele.

SIPOC annab kiirvaate äriprotsessile, Lean Canvas ärimudelile tervikuna ning välja, milliseid kliendi probleeme lahendatakse. Kindlasti tuleb tulemuslikkuse hindamiseks kasutusele võtta KPI'd, et tegevusi tõhusamalt korraldada, sest loo jutustamine näitab lahenduse veenvust, kuid efektiivsust hinnatakse läbi eesmärkide saavutamise.

Juhindudes FURPS tarkvara nõuete kirjeldamise mudelist määratleb autor kavandatavale lahendusele üldised funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded. Nõuete Prioriseerimisel kasutatakse MoSCoW meetodit, kus Must have on kõige prioriteetsem, Should have on keskmise prioriteetsusega, Could have on vähe prioriteetne, Won't have võib tegemata jääda.

Funktsionaalseid nõudeid aitab avada kirjeldamine läbi kasutajalugude.

Peale äri lahenduse kirjeldamist või meetodika ja reeglite välja töötamist saab asuda tarkvaralahendust looma. Tavaliselt on palju erinevaid lahendusvõimalusi, mille hulgast tuleb leida sobilikum. Sobilikum tähendab parim lahendus piirangute tingimustes, olgu selleks siis aeg, maksumus, kiirus, kasutatavad komponendid või muud nõuded.

Magistritöös koostatakse tarkvaraarenduse visioon lähtudes Eesti ärikeskkonnast.

4 Mõjude hindamine

Mõjude hindamine [40] aitab määrata riigi sekkumise vajadust ning koguda tõendusmaterjali planeeritava lahenduse kõrvalmõjude, poliitikavalikute eeliste ja puuduste kohta [41]. Mõjude hindamiseks välja töötatud meetodikad toetavad mõjude tuvastamist süsteemselt ja läbimõeldult, abistades mõju ulatuse ning olulisuse tuvastamisel.

Euroopa Liidu otsusega lõpetatakse alates 2035.aastast siseõlemismootoritega uute autode müük. Juba täna nähakse ette, et kaasnevat mõju tuleb hinnata piisavalt suureks ja pakkuda välja maksumuudatus [1], mis võimaldaks eestlaste keskkonnateadlikuma käitumise kaudu tagada maksulaekumisi. Avalike teenuste kujundamine aitab kaasa ühiskondlike muutuste planeerimisele ja realiseerimisele, mistõttu on oluline analüüsida mõjusid ning anda hinnang eesmärkide saavutamisele.

Elektriautode maksustamise eesmärk on koguda vahendeid taristu korrashoiuks ka elektriautode kasutamise pealt. Maksu kogumist on võimalik prognoosida ja mõõta läbi kogutud maksu [1] ja mõju erinevatele valdkondadele saab hinnata muutuse sisseviimise erinevates etappides.

Maksustamisel soovitakse luua stabiilset ja mõõdetavat rahavoogu, see peaks tunduma õiglane kõigile osapooltele, lihtne kehtestada ning administreerida, mõjutaks autoomanike käitumist, võimaldaks tasakaalustada elektrivõrku ja avaldaks positiivset mõju keskkonnale (sh müra ja saaste vähendamine). Eesmärkide hierarhias on mõistlik planeerida ja mõõta väljundmõõdikuid, mis iseloomustavad konkreetset tegevust kõige vahetumalt. Eesmärkide sõnastamisel võib lähtuda SMART-kriteeriumidest ja nende hindamiseks töötada välja sobivad mõõdikud.

Maksupoliitika kujundamisel on üheks oluliseks elemendiks maksumaksja ostujõud ja tema ootused. On selge, et uue maksu sisse viimise tulemusena elektriauto omaniku jaoks transpordikulud suurenevad, samuti võib selle tulemusena lühiajaliselt pidurduda majanduskasv. Riigi jaoks oodatav mõju planeeritakse ja teostub läbi kodaniku käitumise.

Lähiminevikust on tuua näiteid ebaõnnestunud maksupoliitika muutmisest. Seetõttu tuleks vaadelda kõikvõimalikke aspekte, sh esialgu ebaolulistena tunduvaid. Kodanik kalkuleerib ja tunnetab väga täpselt saadava hüve tulu-kulu suhet ning reageerib „jalgadega,,, st lahkub koormavast suhtest.

Isegi kui taotletav mõju ei pruugi olla otseses seoses väljundi ja tulemusega [42], aitab mõjude hindamine teha teadlikke valikuid piiratud ressursside ja võimaluste paljususe korral [43].

Eesti, uuendusmeelse ja teadmispõhise [44] strateegia kaudu toetab uute tehnoloogiate kasutuselevõttu ja uusi ärimudeleid ning soovib luua soodsaid tingimusi innovatsiooniks. Avaliku sektori innovatsiooniprojektide elluviimine tõmbab kaasa ka erasektori ja teadusasutused ning suurendab erasektori võimekust luua, testida ja edasi müüa uusi lahendusi, suurendades seeläbi ettevõtjate konkurentsivõimet. Innovatsiooniprojekti raames tehtav koostöö avaliku sektori ja ettevõtjate vahel aitab kaasa avalike teenuste tõhustamisele ja keskkonnale ebasoodsate mõjude vähenemisele ning viivad meid lähemale kliimanetraalsuse eesmärgi saavutamisele.

5 Loodava süsteemi ärianalüüs

Magistritöö autor uurib käesoleva töö osas 2.2 kirjeldatud sõidukite maksustamise aluseid, mis oleksid efektiivselt rakendatavad ning toetaksid Eesti konkurentsivõimet. Ärianalüüsi käigus vaadeldakse eelpool kirjeldatud transpordivahendi maksubaaside iseärasusi ja rakendamise võimalusi.

5.1 Maksubaaside kirjeldus ja selle rakendamise probleemid

Erinevates riikides on käesolevalt käimas arutelud, kuidas maksustada transpordivahendit, kui uute energiakandjatega autode arvukus kasvab kriitilise määraneni, mil laekuvate maksusummade vähenemine hakkab märkimisväärselt mõjutama riigi eelarvet.

Kokkuvõtlikult, ollakse olukorras kus fossiilkütuseid tarbivate sõidukite vähenemise korral ja alternatiivsõidukite kasutamise suurenemisel soovitakse leida lahendust, mis võimaldaks koguda makse alternatiivautode kasutajatelt.

Autode maksustamise infosüsteemi välja töötamiseks on vaja leida optimaalne kombinatsioon loodava süsteemi mõjude, otstarbekuse (juurutamiseks tehtud investeeringu ja haldamise kulude) ning kogutavate rahaliste vahendite vahel. Autor pakub ilma majanduslike kalkulatsioonideta välja omavahel kombineeritavad võimalused autode maksustamiseks. Mitme-elementaarne maksulahendus toetab paremini võrdse kohtlemise põhimõtet ning motiveerib kasutajat/saastajat käituma keskkonnahoidlikult. Mõttekohaks on taastada Eestis kuni 2015.a. kehtinud põhimõte, millega suunati sõidukitelt kogutud maksud teehoidu ja -ehitusse.

5.1.1 Maksubaasid

Enamikus riikides on autode maksustamine sarnane, maksustatakse kütust ning kogutakse makse teekasutustasudena ning omandimaksudena. Tabelis 2. on toodud sõiduki omandimaksu ja teekasutustasude arvestamisel enam kasutamist leidnud maksubaasid.

Tabel 2. Sõiduki maksubaasid

Sõiduki maksubaasina	andmed	Iseloomustus
CO ₂ heide		Autotootja andmetel automudeli süsinikdioksiidi heitkogus grammides 1 kilomeetri kohta.
Heitmenorm		Autode heitgaaside piirnormid Euroopa Liidu ja Euroopa Majanduspiirkonna territooriumil.
Sõiduki väärtus	statistiline	Sõiduki riiklikult kehtestatud maksustamisväärtus.
Soetusmaksumus		Sõiduki soetamisel tasutud summa.
Mootori töömaht		Mootori iga silindri töömahu summa, väljendatuna tavaliselt liitrites (L)
Mootori võimsus		Tehtava töö hulk ajaühikus, kW
Sõiduki kategooria		Liiklusseaduse § 63 lg 3 ja direktiiv 2007/46/EÜ alusel kehtestatud sõidukite jaotus kategooriatesse.
Täismass		Valmistaja määratud juhi, sõitjate ja veosega täisvarustuses sõiduki suurim mass (LS §2 lõige 89)
Tühimass		Valmistaja määratud sõitjate ja veoseta, kuid juhiga täisvarustuses sõiduki mass (LS §2 lõige 90)
Pikkus		Mõõdetakse mootorsõiduki pikiteljega risti olevate mõtteliste tasapindade vahel, kusjuures tasapinnad on puutujateks äärmistele kereosadele mootorsõiduki ees ja taga. Kahe tasandi vahele peavad jääma kõik sõiduki osad, kaasa arvatud osad, mis ulatuvad sõidukist ette- ja tahapoole (nt puksiirkonksud, kaitserauad)

Kütuse liik	Energiaallika liik: diisel, bensiin, alternatiivkütused (elekter, vesinik, maagaas, biometaan, veeldatud naftagaas, mehhaaniline energia, heitsoojus)
Läbisõit	Sõiduki poolt läbisõidetud teekonna pikkus kilomeetrites, mida registreeritakse hodomeetri näiduga.
Sõiduki vanus	Ajaline periood, alates sõiduki esmasest kasutuselevõtust.
Kütusekulu	Tüübikinnituse katsetuste käigus mõõtmiste tulemusel saadud kütusekulu liitrites 100 km kohta.
Toimingupõhised sõiduki andmed	Iseloomustavad tunnused erinevate kasutajagruppide eristamiseks. Näiteks omaniku info eratarbija ja ettevõtja eristamiseks või kasutaja/omaniku transpordiregistris registreeritud aadress.

Sõidukil on piisavalt tehnilisi andmed, millele rajada hästi toimivat maksuarvestust. Riikide praktikad näitavad, et seoses autode tehnilise arenguga ning riikide maksupoliitikaga võib sobiv maksubaas aja jooksul muutuda. Euroopa automaksude ülevaates on toodud näiteid headest ja halbadest maksulahendustest [2]. Hea maksulahendus on hästi kommuniqueeritud, laiapõhine, võimaldab koguda maksutulu pika perioodi jooksul ning annab maksumaksjale piisavalt ajavaru oma tegevuste planeerimiseks ja ellu viimiseks.

5.1.2 Energia maksustamine

Auto maksustamise üldlevinud praktika on mõõta ja maksustada auto poolt tarbitud/tangitud kütust. Autokütusena maksustatakse fossiilseid kütuseid (bensiin, diisel) ja alternatiivkütuseid (biokütused, sünteetilised kütused, maagaas, veeldatud naftagaas). Alternatiivkütused elekter ning tulevikuenergiaallikas vesinik ei ole Eestis autokütusena eriti levinud ning käesolevalt ei maksustatud autokütusena.

Fossiilkütus energiaallikana. Kõige rohkem on levinud Eestis autod, mis tarbivad kütusena bensiini ja diisli, vähemal määral ka gaasi. Kütuse müük on reguleeritud valdkond ja selle müüja on kohustatud täitma käitlemisega seotud nõudeid.

Põhitegevusena kütusemüügiga tegelevale organisatsioonile on kütuse üle arvestuse pidamine ja sellelt aktsiisi tasumine tavapärase tegevus ning selle määra tõstmine ning langetamine ei avalda maksukogumise protsessile olulist mõju. Aktsiismäära muudetakse seadusega ja minimaalne aktsiismäär on kehtestatud EL direktiiviga 2003/96/EÜ.

Elekter energialiigina. Elektriauto puhul maksustatakse aktsiisimaksuga selle poolt laetud elektrit. Käesoleval hetkel on kõik elektritarbijad maksustatud ühetaoliselt ja võimatu on maksustada erineva aktsiisimääraga erinevaid elektritarbijaid. Samuti pole õiglane tõsta kõigil tarbijatel elektriaktsiisi, millest hüvitada teeinfrastruktuuri kulusid. Juhul kui sõiduki poolt laetavale või tarbitavale energiale soovitakse rakendada kõrgemat aktsiisimäära, siis tuleb seda ka vastavalt mõõta. Niisuguse korralduse eelduseks on süsteem, mis võimaldab elektriauto poolt laaditud energiat mõõta, teostada kontrolli mõõteseadmete üle, samuti peab olema rakendatud sunnimeetmete kompleks tagamaks seaduste täitmist.

Elektriauto poolt tarbitud elektri mõõtmine eeldab erilist elektri jagamise lahendust. Selleks võib olla uus elektripakett elektriauto omanikule, elektri laadimise mõõtmisvalmidus (nt. lisaseadmete paigaldamine, erilised pistikud) autole ja/või laadimiskohale. Samuti on vajalik luua hooldust ja järelevalvet teostav struktuur.

Käesoleval hetkel puudub tehniline võimekus niisuguse struktuuri loomiseks, mille abil mõõdetaks elektriautode elektri laadimist ja elektri tarbimist.

Tulevikuvaates võivad elektriautod lahendada ajutist energiakriisi ja tasakaalustada energiabilanssi, seeläbi et elektriauto võib anda tagasi võrku eelnevalt laaditud elektrit. Sellise lahenduse korral on vaja riiklikul tasemel motiveerida elektriautode soetamist.

Vesinik energiaallikana. Universaalse maksustamislahenduse väljatöötamiseks tasub vaadata ka uudseid tehnoloogiaid. Vesiniku autod ei ole Eestis levinud. Vesinikusõidukite kohta on üldse väga vähe infot, autotootja kodulehelt ei leia infot sõiduki kütusekulu ega seadmete ehituse kohta. Teada on, et vesinikku mõõdetakse liitrites nagu fossiilkütuseid ning selle laadimiseks on vaja tankureid, mistõttu tänaste teadmiste kohaselt saab seda energialiiki maksustada aktsiisimaksuga. Kui just ei juhtu ootamatut arenguhüpet, siis lähemas tulevikus ei ole Eestis ette näha vesinikautode levikut.

Kütuse tankimise/laadimise infrastruktuur. Energia maksustamist on suhteliselt keeruline vältida, sest kõigi energiatüüpide tankimiseks/laadimiseks ja müügiks on loodud või on vajalik eriomane infrastruktuur. Tegevusalale sisenemist reguleerivad õiguslikud piirangud, mille eesmärk on turvalisuse, kvaliteedinõuetele vastava toote ja õigusliku kuulekuse tagamine.

Fossiilkütust saab tankida tegevusluba omava kütusemüügi firma müügipunktist. Kütusefirma on aktsiisimaksu vahendaja, ta tasub riigile aktsiisimaksud ja kogub tarbijatele müüdüd kaubalt maksud tagasi.

Elektri tarbeks on loodud üleriigiline elektrivõrk. Kõik elektri tarbijad saavad laadida samast elektrivõrgust elektrit, aga elektriauto laadimiseks on vajalik tarvatarbijast võimsam elektrivõrk. Kodus kulub tavapärase 230V (16A) pinge juures 40kWh aku laadimiseks 12-15 tundi. Kiirlaadimise võimaluse kasutamiseks tuleb teha lisainvesteeringuid.

5.1.3 Sõiduki omandimaks

Autodelt arvestatava omandimaksu poolt räägib asjaolu, et seda on lihtne administreerida ning see toetab varade ümberjaotamise ehk „võrdse stardi“ stsenaariumit [1]. Samuti aitab selle rakendamine kaasa liiklusregistri korrastamisele ja puhastamisele sõidukitest, mida ei kasutata ega plaanita kasutada.

Esmaregistreerimise automaks. Sõiduki esmaregistreerimise maks ei pea olema kõigile autodele ühe suurusega, sest annab võimaluse mõjutada registreeritavate autode tehnilisi omadusi. On kindlaks tehtud, et kuigi summa ei pruugi olla suur, võib maksu tasumine tekitada inimeses vastumeelsust ja ta võib lükata uue sõiduki ostu edasi.

Maksubaasina saab rakendada soetusmaksumust, arvestades maksusumma proportsionaalselt sõiduki soetusmaksumusest. Seega kallima sõiduki omanik tasub suuremat maksu. Maksustamine peab olema läbi mõeldud, nii et seda ei saaks vältida või manipuleerida.

Kui soovitakse soodustada keskkonnasäästlike autode soetamist, siis on õigustatud maksustamine CO₂ emissiooni ja heitmeklassi alusel. Samuti võib maksu arvestada sõiduki kaalu või sõidukiklassi alusel. Tarbija liigub oma otsuses soodsama valiku suunas ning heitmekomponendi kasutamine vajab peagi ajakohastamist.

Auto aastamaks. Sõiduki põhi- või tehnilistele andmetele baseeruva maksu kehtestamine on üks lihtsamaid ja kuluefektiivsemaid maksustamislahendusi. Maksu arvestusperioodiks on aasta ning summa tasutakse seaduses sätestatud tähtajaks riigi eelarvesse. Maksustada saab kõiki transpordiregistris registreeritud sõidukeid sõiduki kategooria, kütusetüübi, mootori võimsuse, heitmeklassi, CO₂ heitkoguse (g/km), kaalu, vanuse vm tehnilise detailinfo alusel diferentseeritud määras.

Maksukohustuslaseks on Transpordiameti sõidukite registris omanikuks või kasutajaks registreeritud isik. Sarnane maksuarvestus toimib näiteks maamaksul, kus maksukohustuslikud on kõik iga aasta esimesel jaanuaril registris registreeritud isikud, kes on sel kuupäeval vastava varaklassi omanikud. Uue sõiduki registreerimisaasta maks tasutaks proportsionaalses summas registreerimisele järgnevale ajale kalendriaastal.

Auto väärtusest sõltuv maksustamine suunab hinnatundlikku tarbijat ostma odavamalt sõidukit või sellest hoopiski loobuma. Selleks, et arvestada maksu sõiduki riiklikult kehtestatud maksustatavalt väärtuselt nn turuväärtuselt või soetusmaksumuselt, on vaja kõigepealt kirjeldada vastav meetodika ning luua asjakohane maksubaaside andmekogu.

Oskuslikult määratud maksusumma aitab finantseerida omandimaksust kulutusi tehoiuks ja mõjutada ostuotsustust. Aastamaksu diferentseerimine paneb autoomaniku otsima tema jaoks soodsamate ülalpidamiskuludega sõidukit. Püstitasud, mis ei sõltu sõiduki tarbimisest, panevad maksumaksja otsustama sõiduki vajalikkuse üle. Tarbija jaoks on maks koormus, sõltumata sellest, kas seda peab maksma igakuiselt või üks kord aastas. Tasude kogumine igakuiselt ettenähtud korras, suuruses ja tähtaegadel on mõistlik, sest tagab püsiva sissetuleku riigile ning võimaldab maksumaksjal jagada maksukoormuse ühtlaselt perioodi jooksul. Kuigi eestlased on maksukuulekad, vähendab maksude kogumine ettemaksuna enne teedele liiklema asumist maksukoguja järeltegevusi, mille käigus nõutakse tasusid võlglastelt sisse. Selleks et otsustada maksukohustuse tasumise sageduse ja suuruse üle ning kes peaks täitma maksukogumise funktsiooni, tuleks vaadata autot ümbritsevat keskkonda laiemalt. Pühapäevaliiklejad argumenteerivad, et aastapõhise omandimaksu rakendamisel on nad ebavõrdselt koheldud igapäevaste ametisõitude tegijatega võrreldes ning omandimaks peaks seetõttu sisaldama ka läbisõidu või ajapõhise kasutuse komponenti. Riik saab halduskoormuse madalana hoidmiseks koguda igakuist omandimaksu näiteks kindlustusseltside abil liikluskindlustusega koos.

Maksulahendus peab suutma maandada ka riski, mis tuleneb inimeste soovist registreerida sõidukit maksustamise mõistes soodsamasse kategooriasse. On märgatud, et auto omanikul võib tekkida kiusatus registreerida sõiduk väljaspool tegelikku kasutuskohta, kui maksustamine sõltub auto kasutaja/omaniku transpordiregistri aadressi kandest. Selleks on paljud riigid kehtestanud korra, mis tingimustel saab teise riigi numbrimärgiga auto riigis liigelda. Mõni riik on detsentraliseerinud maksukogumise või andnud selle üle kohalikele omavalitsustele, kes suudavad teostada paremat järelevalvet maksumaksjate üle.

5.1.4 Teekasutustasu

Auto teekasutustasu arvestatakse kas aja- või läbisõidupõhiselt.

Ajapõhise (vinjett) tasu maksmine annab loa liigelda autoga teatud ajaperioodi jooksul määratud piirkonnas. Selleks võib olla riigi territoorium või mõni muu määratletud ala. Tänapäeval saab tasuda loa eest elektrooniliste kanalite kaudu ning maksekaartidega ning puudub vajadus rajada maksude kogumise punkte, tarastada piirkonda vms. Tasu miinimumperioodi pikkuse määrab riik, levinud pikkused on 1, 7, 30, 90, 180, 365 päeva. On riike, kus teekasutustasu miinimumperioodiks on aasta, näiteks Šveits.

Teekasutustasu **läbisõidupõhiseks** maksustamiseks on vaja usaldusväärset mõõta auto maksubaasi. Elektriauto on võimeline mõõtma, koguma ja edastama mitmesuguseid andmeid, sest uutel autodel on positsioneerimise ja online side pidamise võimekus (nt eSIM).

Piirkonnas viibimise kontrolli saab teostada automaatse sõiduki registreerimisnumbri tuvastuse ANPR, DSCR-põhiste tugijaamade või GNSS-põhise satelliitpositsioneerimise võimekuse abil. Liikluskaamera numbrimärgi tuvastamiseks registreerib sõiduki sisse- ja väljasõidud maksustatavast piirkonnast (nt linnad, põhi- ja tugimaanteed), saades infot nii arvuliselt kui ajapõhiselt sõidukite liikumise kohta. ANPR- või ajapõhist teekasutustasu on võimalik kehtestada ka välismaise numbrimärgiga sõidukitele. Autotootjad on võtnud kasutusele eSIM tehnoloogia sõidukite kaugseireks, reaalaaja liiklusinfo ja tarkvara värskenduseks. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu Direktiiviga 2019/520 ergutatakse kaasaegsete lahenduste kasutuselevõttu ja tehniliste standardite väljatöötamist, mistõttu oleks hea, kui see kinnitatakse ka Euroopa tasemel auto standardiks.

Elektriauto edastab maksuarvestuseks vajaliku info, sh asukoht, kuupäev, kellaeg jms, andmekogusse. Selline lahendus võimaldab luua funktsionaalsuse, mille abil maksustada ja seeläbi piirata sõidukite liikumist linnades, kesklinnas ja tippunnil. Elektriauto asukoha andmetele saab rajada õiglase maksustamise, sest maksustatakse sõiduki kasutamist. Lahenduse loomiseks on vajalik luua täiesti uus rakendus koostöös MTA ja Transpordiametiga.

Kindlasti tekib küsimus, kuidas maksustada juba olemasolevaid sõidukeid, millel pole tehnilist võimekust mõõta ja saata läbisõidu andmeid andmekogusse. Enamus vanadest sõidukitest kaovad kasutuselt umbes viieteistkümne aastaga ning seetõttu puudub vajadus üleminekuperioodi lahenduse väljatöötamiseks.

Läbisõidupõhise maksuarvestuse edukaks realiseerimiseks on kõik eeldused olemas. . Tavaliselt kulub arendusteks ja protsesside muutmiseks ning seadusandluse muutmiseks vähemalt üks aasta. Selle jooksul läbitakse seadusloome protsess, milleks on seaduse algatamine, töötatakse välja seaduseelnõu, loetakse Riigikogus ette, võetakse seadus vastu, kuulutatakse välja ja avaldatakse Riigi Teatajas [45]. Samaaegselt on võimalik teostada tarkvaraarendust, töötada välja optimaalne tehnoloogiline lahendus ja kooskõlastada erinevate organisatsioonide koostöö.

Lahenduse väljatöötamiseks tuleb analüüsida seda kõikvõimalike rakursside alt, ning maandada erinevad riskid. Leidub inimesi, kes soovivad maksukohustust vältida ning seetõttu on valmis rikkuma ja häirima ANPR jt rakenduste tööd. Ajapõhisele ettemakstud maksumudelile saab seada automaatsed kontrollid ja järelevalveametnikel puudub vajadus teha vabas õhus käsitööd.

Inimesed kardavad võrkude ja seadmete turvalisuse pärast. Osas 6.5. ja 6.6 käsitleme turvalisuse küsimust lähemalt.

5.1.5 Keskkonnahoiu tasu

Keskkonnahoiutasu auto utiliseerimiseks on Euroopa Liidus tootja vastutuse põhimõttel arvestatud sõiduki maksumuse hulka. Sõiduki viimasele omanikule on sõiduki utiliseerimine jäätmeluba omava lammutuskoja poolt tasuta. Seega sõiduki keskkonnakoormusega kaasnevad kahjud kasseeritakse sisse sõiduki kasuliku eluea

jooksul ja selle elukaare viimases etapis ei ole vajadust sõiduki omanikku täiendavalt maksustada.

5.2 Maksustamislahendused

Eelnevalt loetleti hulgaliselt võimalusi, mille alusel võib sõidukeid maksustada.

Töö autor esitab mõned maksubaaside kombinatsioonid, mis realiseerivad võimekust mõjutada tarbija käitumist soovitud suunas.

5.2.1 Maksustamislahendus 1: Energia maksustamine

Seni kehtinud autode maksustamispoliitika kohaselt baseerus autode maksustamine kütuse maksustamisele aktsiisimaksuga. Käesoleval hetkel ei ole leitud lahendust kõigi energiakandjate võrdseks maksustamiseks. Sisepõlemismootoriga auto poolt tangitud kütus sh diisel, bensiin, gaas, kui ka vesinikuauto poolt tangitud vesinik on sarnaselt mõõdetav ja maksustatav. Elektriautot on võimalik laadida kodusest majapidamisest ning sellisel juhul ei rakendu käesolevalt kõrgendatud aktsiisimäär elektriauto laadimise korral. Juhul kui soovitakse maksustada elektriauto energiatarvet, siis tuleb seda mõõta. Mis tähendab, et laadimisseadmed või sõiduki rakendus peab võimaldama mõõta elektriautosse laetud elektrit. Mõõtmise usaldusväärsuse tagamiseks, peab seadmeid taatlema. Juhul kui tekib soov laadida energiat sõidukist tagasi võrku ja samuti võib tekkida muid uusi teenuseid, siis sellele ei suuda täna hinnangut anda. Esialgu tuleks elektriauto maksustamiseks leida mõni teine komponent kui seda on energia, mis tasakaalustaks elektrienergia madalat maksumäära.

5.2.2 Maksustamislahendus 2: Energia maksustamine ja teekasutustasu

Maksukombinatsioon, millega maksustatakse kütuseaktsiisi kaudu sisepõlemismootoriga sõidukeid ja teekasutustasu kaudu nende igapäevast liikumist teedel on kuluefektiivselt administreeritav ja täidab soovitud eesmärgi. Energia maksustamise kaudu on võimalik kõrgemalt maksustada sõidukeid, mille kasutust soovitakse vähendada ja teekasutustasu kaudu on võimalik täiendavalt ja suunatult maksustada sõidukeid arvestades nende tehnilisi näitajaid või toimingupõhiseid andmeid. Sõidukite maksustamine on poliitikakujundaja vaatenurgast ahvatlev oma lihtsuse tõttu, autode maksustamisel on keeruline saavutada maksumaksjate võrdset kohtlemist. Seni sobis Eestile maksustada sõidukeid kütuseaktsiisi kaudu, kuid seoses maksupoliitika muutusega otsitakse

täiendavat autode maksustamislahendust tasakaalustavat komponenti. Teekasutustasu kaudu saab maksustada sõidukeid, mis jäävad energia maksustamise alt välja. Samuti on võimalik koguda seeläbi ka maksu välismaistelt sõidukitelt ning koordineerida sõidukite viibimist ummikute piirkonnas. Teekasutustasude olemust on avatud osas 5.1.4.

Teekasutustasu saab arvestada sõiduauto läbisõidult või ajapõhise läbisõidupiiranguta fikseeritud summana sõiduki omaduste alusel. Sõiduautode maksustamiseks võib võtta kasutusele lahenduse, mida rakendatakse 3,5 tonniste veoautodele alates 01.01.2018. Teekasutustasu kehtestatud on diferentseeritud veoauto täismassi, telgede arvu ja heitmeklassi alusel ning seda on võimalik tasuda 1, 7, 30, 90, 180 ja 365 kaupa. Eestis teostavad teekasutustasu tasumise üle riiklikku järelevalvet Transpordiamet, Maksu- ja Tolliamet ning Politsei- ja Piirivalveamet.

5.2.3 Maksustamislahendus 3: mitmekomponentne mudel (energia maksustamine, omandimaks ja teekasutustasu) nn dünaamiline maks.

Tunduvalt keerulisem, kuid õiglasem on luua paindlik mitme-elementiline maksulahendus, mis motiveeriks autode valdajaid käituma keskkonnasäästlikult. Maksustamismetoodika väljatöötamisel tuleb anda aru, et ei pruugita märgata kõiki olulisi nüansse, mistõttu maksustamislahendus ei pruugi esimese korraga töötada soovitud viisil. Kiired tehnoloogilised ja keskkonnamõjud on sundinud mitmeid riike muutma autode maksustamist viimastel aastatel.

Kütuse maksustamine aktsiisiga on tuntud efektiivselt toimiv maksulahendus, mis on määratud Euroopa Liidu poolt keskselt ja seda saab jätkata. Käesoleval hetkel soositakse elektriautode kasutuselevõtmist ja puudub vajadus rakendada elektriauto poolt laetud elektrile täiendavaid tasusid või makse erinevate energiaallikate võrseks maksustamiseks.

Diferentseeritud **aastamaksu** kaudu maksustatakse sõidukit tema tüübi, kaalu, CO₂ emissiooni, vanuse, statistilise väärtuse jt omaduste alusel. Nimetatud näitajad on piisavad, et eristada alternatiivseid ja sise põlemismootoriga autosid ning tõugata takka soetama uuemaid ja moodsamaid sõidukeid. Maksustada võib kõiki liiklusregistris olevaid sõidukeid või ainult aktiivse registrikandega sõidukeid. Aastamaks võimaldab tagada baasrahastust süsteemi ülalpidamiseks ning koguda rohkem makse maksujõulisemalt elanikkonnalt (sõiduki statistilise väärtuse või soetusmaksumuse alusel), kes soovivad viljeleda tarbeväärtusest luksuslikumat elustiili. Kui igapäevasesse

kasutusse peaks lisanduma vesinikusõiduk, siis saab ka selle inkorporeerida juba olemasolevasse lahendusse. Aastamaksu saab koguda aastas ühekordsena või igakuisena, sõltuvalt maksu suurusest, teistest maksustamise komponentidest ning maksude administreerimisest.

Sõidukiliikide lõikes diferentseeritud **teekasutustasu** rakendamise poolt räägib asjaolu, seda arvestatakse tegeliku liikumise/tarbimise ning keskkonnale tekitatud mõju alusel. Eestis küll pole tohutuid ummikuid suurlinnade mõistes, kuid maksustamise kaudu on võimalik reguleerida inimeste igapäevaseid sõiduharjumusi, sh läbisõitu tervikuna ning sõitmist ummikupiirkondades. .

Sõiduauto tasakaalustatud maksustamine koosneks alljärgnevatest komponentidest:

1. Elektri ja kütuseaktsiiside kogumine toimub kehtiva korra järgi ning ei vaja ümberkorraldamist.
2. Teedel liiklemiseks annab õiguse ettemaksena tasutud aastamaks, mis arvestatakse ja tasutakse arvestusperioodi alguseks transpordiregistris oleva registreeringu alusel. Juhul kui aastamaksu komponent on märkimisväärset suur või maksustamiskomponendina lisandub järgmisena toodud teekasutustasu võib aastamaksu jagada kuude vahel võrdseteks osadeks ja tasuda ettemaksuna. Transpordis aktiivselt osalevatelt sõidukitelt saab aastamaksu koguda kohustusliku liikluskindlustuse süsteemi abil. Maksukomponent lisatakse kindlustuse summale ning tasutakse riigi eelarvesse. See võimaldab hoida halduskoormuse madalana ning koguda makse harjumuspärase ning hästi töötava lahenduse kaudu.
3. Teekasutustasu arvestus toimuks eSIM ja GNSS vastuvõtjast koordinaatide arvutamise põhjal. Niisugune rakendus annab võimaluse kehtestada erinevaid maksutariife sõltuvalt piirkonnast/tsoonist, kellaajast, nädalapäevast. Sõiduki tehnilised omadused komplektis annavad samuti sisendi, mis mõjutab teekasutustasu suurust.
4. Elektrivõrgu kompensatsiooni (ehk tarbimiskäitumise mõjutamise) komponent elektriauto omanikele. Toimemehhanism tuleks välja töötada niivõrd atraktiivne, et elektriauto omanik soovib kasutada riiklikult pakutud

lahendust. Riigi huvi on soodustada elektrit laadima või tasakaalustama elektrivõrku (elektrisõidukite) akude kaudu riigi jaoks soovitud ajahetkel. Tarbija huvi on saada jooksva arvestusperioodil mõistlikku tasu riigile osutatud teenuste eest.

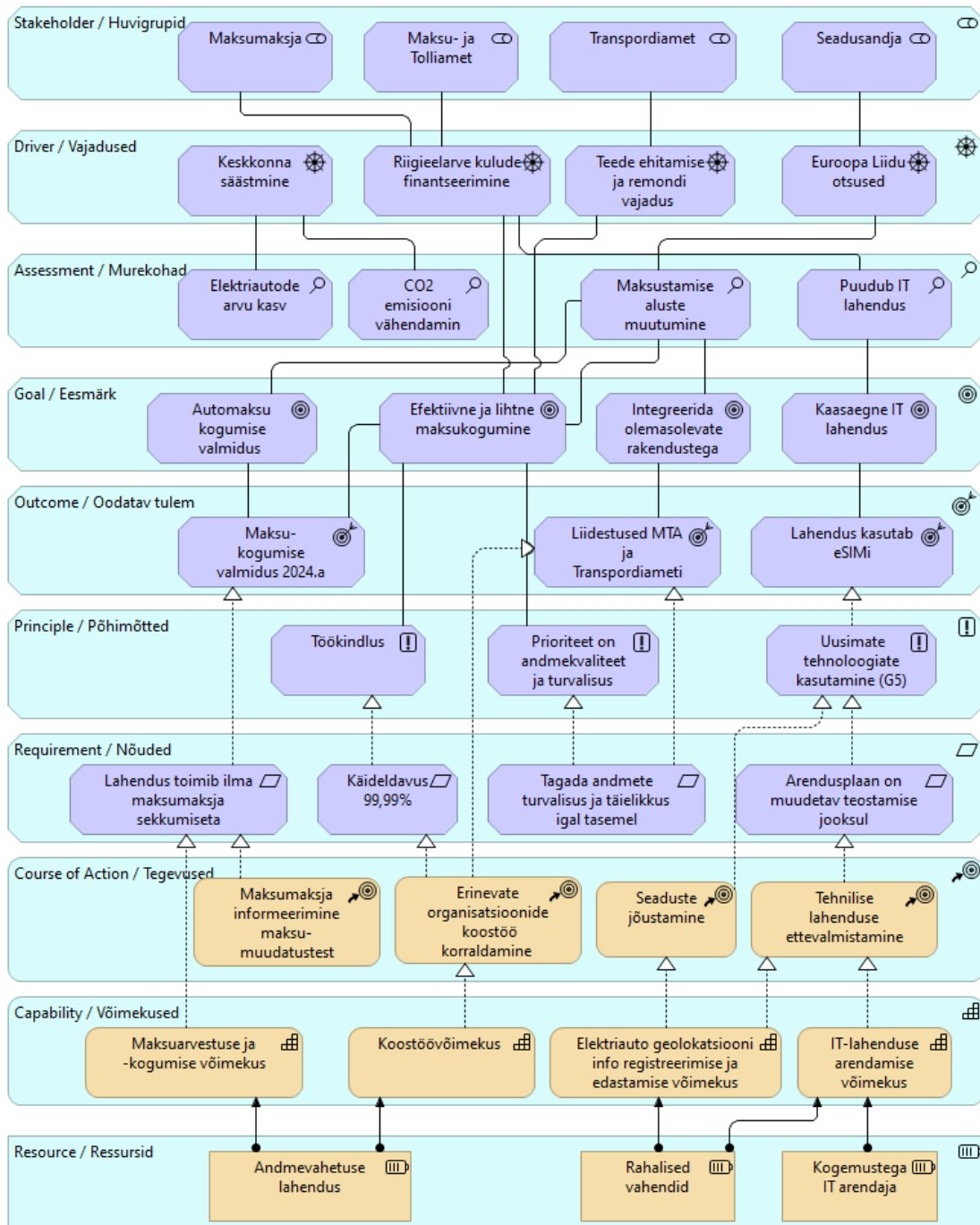
Muutuste ellu kutsumiseks on vaja töötada välja teekasutustasu arvestamise põhimõtteid, omandimaksu ja elektrivõrgu kompensatsiooni mehhanismi arvestamise meetodika ning neid lahendusi teenindav kaasaegne IT taristu.

5.3 Motivatsiooni- ja strateegiamudel

IT lahenduse ülesanne on koguda elektriauto asukohainfot ja maksustamise eesmärgil arvutada läbisõit. Arendusraamistik TOGAF [30] annab tööriistad, mis aitavad arendada, integreerida ja optimeerida äri ja IT süsteeme.

Elektriautomaksu kavandamise käigus luuakse tänasesse olukorda sobiv lahendus, mille vajadust toetab ülevaade motivatsiooni- ja strateegiamudelina.

Iga organisatsioon on endale omase visiooniga ja võimekustega, kohanedes ja arenedes ühiskonnas toimuvatest muutustest lähtuvalt. Joonis 4 annab esmase ülevaate sellest, kuidas ühisele eesmärgile suunatud organisatsioonide motivatsioon ja võimekused joondada. Lahenduse vajadust selgitavad motivatsioon (*Driver*) ja murekohad (*Assessment*). Teede hoolduseks ja keskkonna säästmiseks on vaja koguda vahendeid. Ühiskondlike muutuste tõttu vajab seni Eestis kehtinud maksulahendus uuendamist. Väärtuspakkumiseks on efektiivne ja lihtne lahendus, mis toetub sobivatele nõuetele (*Requirements*). Ressursid (*Resources*) ja võimekused (*Capability*) läbi tegevuste (*Course of Action*) aitavad realiseerida nõudeid, mis on aluseks IT lahendusele. Tehnilised ja organisatsioonilised eeldused võimaldavad koguda asjakohaseid elektriauto andmeid läbisõidu mõõtmiseks, millele rajada optimaalne töökindel autode maksuarvestuse lahendus.



Joonis 4. Motivatsiooni- ja strateegiamudel.

Mudel aitab teha planeeritava IT lahenduse realiseerimiseks arhitektuuriotsuseid ja koostada tegevuskava eesmärkide saavutamist.

5.4 Väärtusvoo mudel ja võimekused

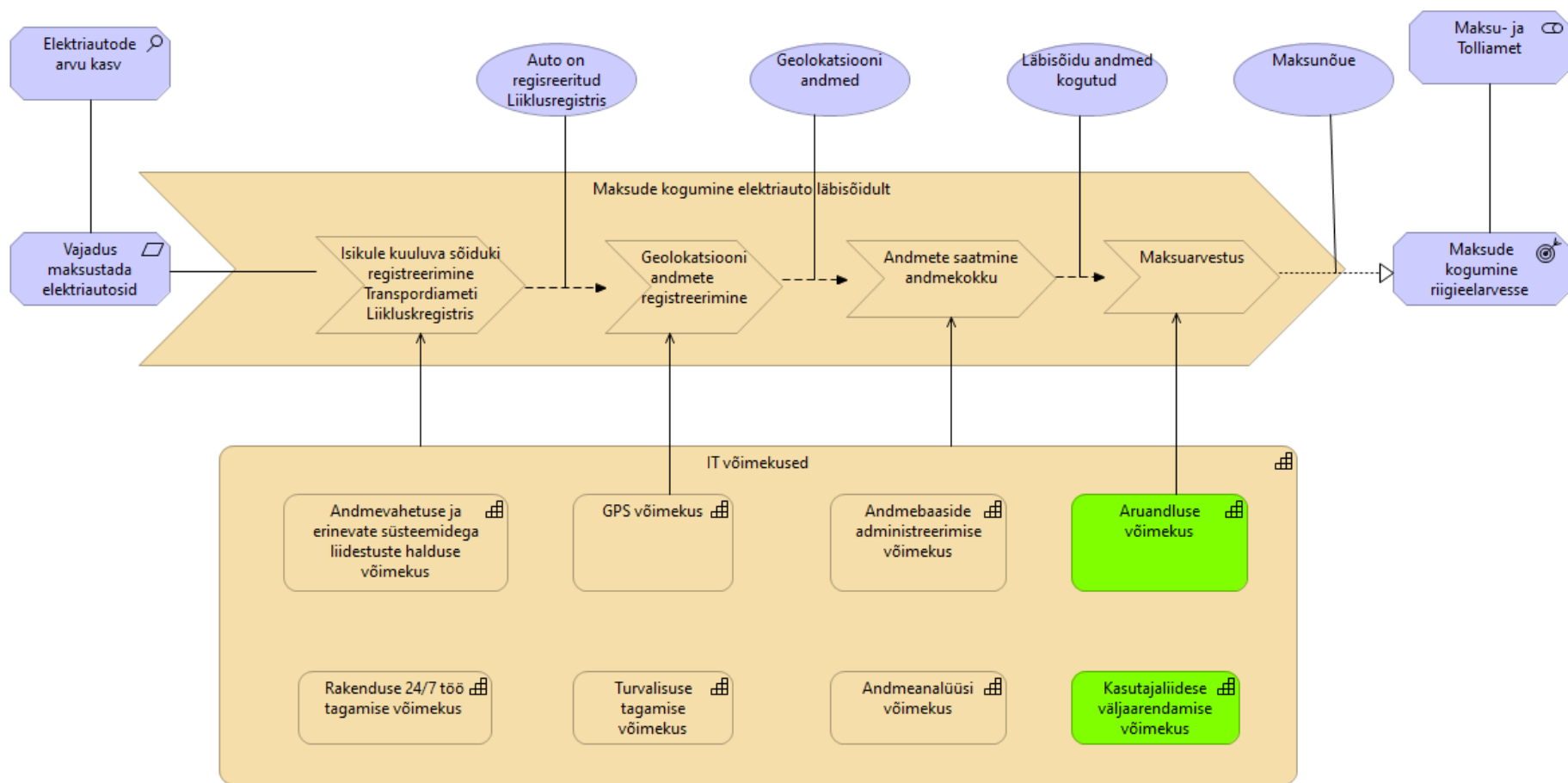
Magistritöös väljapakutud IT lahendus registreerib elektriauto võimeksuse abil geolokatsiooni, arvestab läbisõidu ja edastab andmed andmekogusse. Maksuarvestus teostatakse andmekogu andmete alusel ja Maksu- ning Tolliamet haldab maksukogumise protsessi.

Selleks et modelleerida protsessi/toodet, on vaja kirjeldada protsessi elemendid, mis koostöös moodustavad funktsionaalse terviku. Ärivõimekus on äristruktuuri element, millel on oluline roll eesmärkide realiseerumiseks ja mida on võimalik asuda kirjeldama peale seda, kui on täpselt määratletud lahendatav probleem, äristrateegiad ja ideaalne äriprotsess.

Igasuguse arenduse korral on oluline teada selle süsteemi ulatust, et vältida üleliigseid ja valesid kulutusi ja funktsioone. Õhulossides hõljuv visiooni ei võimalda määratleda vajalikke ärivõimekusi, mistõttu on otstarbekas kogu planeeritav arendus parema ülevaate saamiseks struktureeritult kirjeldada, visualiseerida ja testida.

Maksukogumise IT lahendus on ainulaadne, kokkulepitud eesmärgi saavutamiseks vajalike järjestatud tegevuste hulk, mis tuleb saavutada teatud tähtajaks piiratud ressurssidega. Organisatsioon peab teadma ja suutma edukalt juhtida oma erinevatel tasanditel olevaid võimekusi.

Joonisel 5 on toodud erinevad IT võimekused, mis realiseerivad maksukogumise väärtusvoo. Rohelisega on toodud väärtusvoo realiseerimiseks arendamist vajavad võimekused.



Joonis 5. Elektriauto maksukogumise väärtusvoog.

Lahenduse väljatöötamiseks tuleb arendada mitmed võimekusi ja luua uusi protsesse, mille abil koguda sõidukitelt vajalikku infot, arvutada läbisõidu infot, edastada seda andmekogusse ning väljastada maksunõuded. Turvalisuse tagamine seab kõrgendatud ootused IT arendusele ning loodavale tarkvarale. Maksukoguja võimekused on seotud asjakohaste andmete vastuvõtmisega, töötlemisega, hoiustamisega, taasesitusega. Elektriautode tootjad tagavad maksukogujale usaldusväärsed sisendid.

Eestis on kasutusel 803 [46] otsest avalikku teenust, ning uute teenuste disainimiseks ning väljatöötamiseks on tööriistakast ning riiklikud juhised [47]. Asudes elektriautode läbisõidupõhise maksuarvestuse teenust välja töötama, on tagatud mitmed vajalikud tugivõimekused, sh personalihalduse võimekus, IT lahenduse väljatöötamise võimekus, IT ressursside hanke ja halduse võimekus, raamatupidamine, andmehaldus jt. Unikaalne lahendus valmib tiimi koostöös ning sõltub sellest kuidas tiim on mõtestanud ja mõistnud teenust.

5.5 Ärireeglid ja äriinfo mudel

Maksuarvestuse infosüsteem kogub elektriauto geolokatsiooni andmete alusel arvutatud läbisõidu ja andmeid teistest andmekogudest. Andmekogu koosseis on alljärgnev:

- elektriauto identifitseerimist võimaldavad andmed,
- maksumaksja andmed (sh eraisiku isikukood või asutuse registrikood),
- elektriauto geolokatsiooni alusel arvutatud läbisõit koos asukoha registreerimise kuupäeva ja kellaajaga,
- maksukohustuse algus,
- maksumäär,
- soodustustuste ja vabastuste info.

Loodava infosüsteemi peamine väärtus on sõidukite läbisõidupõhiseks maksuarvestuseks vajalike andmete kogumine ja andmekogu loomine. Joonisel 6 on toodud äriinfo modelleerimise tulemus, mis annab ülevaate olulisematest andmetest, mida loodav süsteem talletama peab. Järgnevalt on kirjeldatud joonisel toodud olemeid.

LOKATSIOON: Auto geolokatsioon, mis sisaldab ka kellaaja ja kuupäeva metaandmeid ja mille alusel saab arvutada läbisõidu pikkuse.

MAKSURAPORT: Läbisõidu alusel arvestatud maksukohustus.

KASUTAJA: Rakenduses on mitmeid kasutajaid. Maksumaksja on Transpordiametis registreeritud sõiduki kasutaja, kes vastutab maksukohustuse eest ja kelle tegevuse tulemusel koostatakse tasumisele kuuluv maksuraport. Ametnikud on MTA ja Transpordiameti töötajad, kes täidavad sõidukite registreerimisega, maksukohustuse väljanõudmisega, süsteemi kontrollimise ja jälgimisega seotud ülesandeid. Administraatoril on õigused süsteemi seadistada.

MAKSUMÄÄR: seaduse või kohaliku omavalitsuse määrusega sätestatud maksu suurus.

KÜTUSE TÜÜP: sõidukil on palju tehnilisi omadusi, millele saab rajada automaksu kohustust. Magistritöö kontekstis on läbisõidupõhise automaksu maksja sõiduki omanik/kasutaja, kelle sõiduki kütusetüübiks on elekter.

Analüüsitav rakendus peab võimaldama arvestada maksu sõiduki läbisõidult ja maksustama eritariifiga teatud piirkonnas viibimist, seetõttu peab kogutav info läbisõidu kohta olema varustatud kuupäeva jakellaajaga ja geolokatsiooni andmetega.

Ärireeglid piiritlevad lahenduse ja selgitavad, kuidas kontseptid on omavahel seotud ning paigutuvad süsteemis. Reeglitena ei kirjeldata olemasolevaid funktsionaalsusi, mille kohaselt vastavate õigustega ametnik saab teostada sissekandeid süsteemi, väljastada dokumente, nõuda sisse maksukohustust jms.

Elektriauto läbisõidupõhiste andmete kogumise ärireeglid, mis lisavad funktsionaalsust MTA ja Transpordiameti terviksüsteemidele:

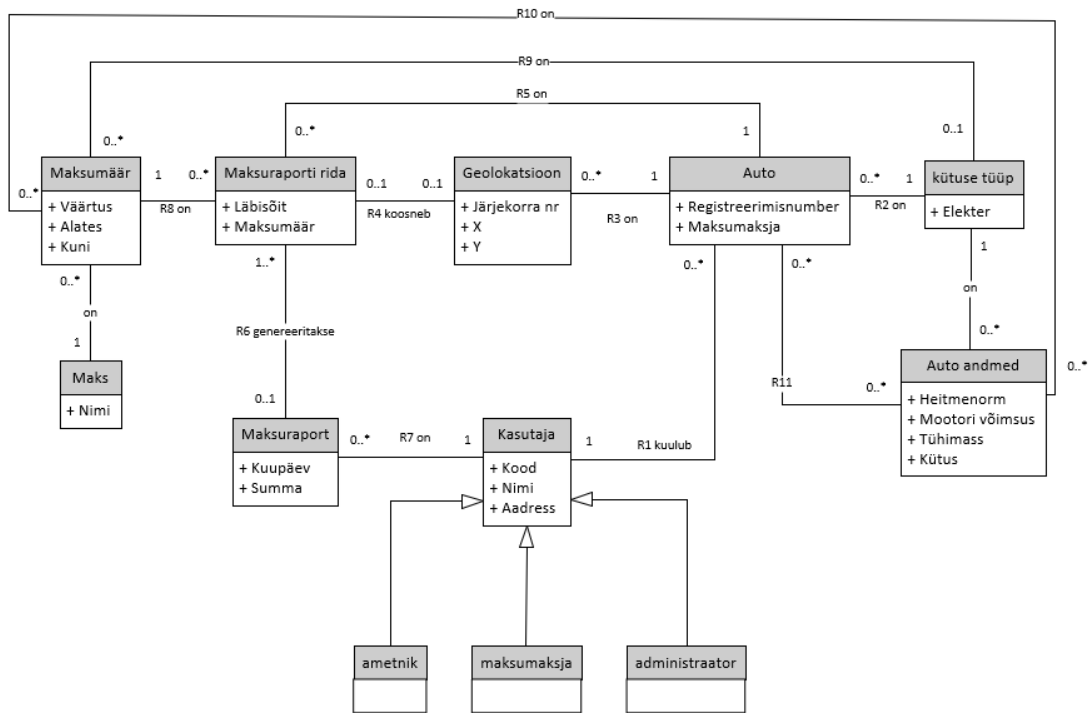
Tabel 3. Ärireeglid

ID	Reegel
R1	Iga Liiklusregistris registreeritud auto kuulub isikule, kes on määratud maksukohuslaseks. Ühel maksukohuslasel võib olla null, üks või mitu autot.
R2	Igal autol on üks kütusetüüp. Igal maksuarvestuse aluseks oleval autol on kütusetüübiks elekter.
R3	Geolokatsioon on alati seotud ühe autoga. Ühel autol saab olla mitte ühtegi, üks või mitu geolokatsiooni.
R4	Maksuraporti rida koosneb geolokatsiooni punktide alusel arvutatud läbisõidust kilomeetrites ja sellele vastavast maksutariifist Eesti territooriumil.
R5	Ühel autol võib olla null kuni mitu maksuraporti rida. Sõiduki maksuraporti rida sisaldab ühe maksumääraga maksuarvestust.
R6	Maksukohustulase maksuraport on arvestusperioodi maksuraporti ridade summa. Maksuraporti ridadest võib sõitude ja maksumäärade alusel koostada arvestusperioodi kohta maksuraporti.
R7	Maksumaksjast kasutajale võib koostada maksuraporti. Maksuraport koostatakse alati vastutavast kasutajast maksumaksjale.
R8	Maksumäär alusel võib olla koostatud mitte ühtegi, üks või mitu raporti rida. Maksuraporti reaga on alati seotud üks maksumäär.
R9	Maksumäär võib olla seotud autoga, mille kütusetüüp on elekter. Kütusetüübiga võib olla seotud mitte ühtegi, üks või mitu maksumäära.
R10	Maksumäär võib baseeruda mitte ühelegi, ühele või mitmetelel auto andmetele. Auto andmete alusel võib olla mitte ühtegi, üks või mitu maksumäära.
R11	Autol on andmeid mitte ühtegi, üks või mitu. Auto andmete kohta on mitte ühtegi, üks või mitu autot.

Auto vastutav kasutaja võib olla sõiduki omanik, resident või mitteresident, füüsiline või juriidiline isik. Kui isik on registreerinud elektrisõiduki Liiklusregistris tekib talle elektrisõiduki läbisõidupõhise maksumaksja staatus Eestis. Kokkuleppel võib auto omanik määrata maksukohustuslaseks teise isiku.

Sõidukitel võib Liiklusregistris olla peatatud registrikandega staatus. Peatatud staatus ei tähenda maksukohustuse peatumist, sest maksu võib arvestada ka muudel alustel kui läbisõidu põhjal, nt omandipõhine aastamaks.

Joonisel 6 on koostatud äriinfo mudel eelnevalt kirjeldatud ärireeglite alusel, mis annab ülevaate olemasolevatest ja loodavatest olemitest.



Joonis 6. Äriinfo mudel.

5.6 SWOT

SWOT analüüsi abil hindame ärikeskkonda, et mõista toetavaid ja takistavaid tegureid lahenduse loomisel.

Tabel 4. SWOT analüüs

TUGEVUSED	NÕRKUSED
<p>T1: Eesti on väike ja asjakohase kvalifikatsiooniga spetsialistidega ühiskond, kus on lihtne teha koostööd ja saavutada multifunktsionaalseid lahendusi;</p> <p>T2: Arengut tõukab takka Rohepoliitika;</p> <p>T3: Autoomanike maksustamise ja IT-lahenduse väljatöötamise poolt räägib asjaolu, et see grupp on hästi dokumenteeritud ja maksujõulised.</p>	<p>N1: Puudub visioon ja selgus rakenduse osas;</p> <p>N2: Projekti on keeruline koordineerida, erinevate osapoolte huvide tõttu</p>
VÕIMALUSED	OHUD
<p>V1: Pioneerina töötada välja väärtuspakkumine, mida tutvustada teistele riikidele ja sellega kaasneb suur turupotentsiaal (eksportivõimalus);</p> <p>V2: PPP projekti abil kiirendada lahenduse väljatöötamist;</p> <p>V3: Rakendus lahendab samaaegselt mitmeid erinevaid probleeme (läbisõidu mõõtmine, liikluskoormuse optimeerimine, trahvimine kiiruse ületamise eest)</p>	<p>O1: Puudub vajadus lahendust välja töötada, sest riigieelarve/autode kasutus korraldatakse ümber teistel alustel (ärimudeli muutus);</p> <p>O2: Liiga aeglane tegutsemine kustutab konkurentsieelise;</p>

Kui on pealehakkamist ja poliitilist tahet, siis on võimalik luua IT lahendus, mis kinnitab Eesti e-riigi staatust maailmakaardil. Eduka rakenduse loomiseks tuleb teostada alternatiivsete lahenduste analüüs, kujundada visioon ja luua sobilik kaasaegne süsteem.

5.7 Huvitatud osapooled

Uue lahenduse väljatöötamiseks määrame need peamised sidusrühmad, kelle huvid ja otsused mõjutavad kavandatavat lõpptulemust. Lahendust välja töötades jääme Eesti piiridesse, mis on meile tuttav ärikeskkond. Antud lahenduse väljatöötamist mõjutavad Euroopa Liit ja Eesti jaoks siduvad õigusaktid, Eesti Vabariik ja Seadusandjad, maksumaksjad, maksukogujad, tehnilise lahenduse väljatöötajad (alltöövõtjad), Eesti Kaubandus-Tööstuskoda jt ärikeskkonda mõjutavad organisatsioonid.

5.7.1 Vabariigi Valitsus

Riigid on konkurentsiolukorras, nad võistlevad omavahel suurema efektiivsuse ja parema keskkonna loomise nimel. Väikseks olemise eest preemiat ei maksta ning halastust ei tunta [48]. Riigilt oodatakse kohandumisvõimet igal tasandil. Riigi roll on kiiresti adapteruda digiajastu nõuetele sobivaks ja kutsuda ellu muutused maksustamises.

Riiklike poliitikaid viiakse ellu läbi valitsuse tegevusprogrammi ja fiskaalpoliitika. Elektriautode maksustamine teenib mõlemat eesmärki, soovitakse mõjutada inimeste liikumisharjumusi ja vähendada sõidukitega liiklemist teedel, teisalt on vaja koguda vahendeid riiklike ülesannete täitmiseks.

Auto maksustamise on lihtne ja tavapärane ja toimub mitmel erineval alusel. Eesti on üks väheseid riike Euroopas, kus ei ole sõiduautole rakendatud omandimaksu ja teetasuid.

5.7.2 Maksu- ja Tolliamet

MTA tegutseb Rahandusministeeriumi haldusalas ja tema roll on tegeleda riikliku maksupoliitika rakendamisega ja riigitulude haldamisega. MTA visiooniks on ühiskonna kõrge maksukuulekus, mille tulemusena täidavad elanikud vabatahtlikult kodanikukohust tasuda makse, võimaldades seeläbi Eesti riigi toimimist [49].

Maksu- ja Tolliamet teostab oma volituse raames muude ülesannete hulgas ka teetasude kogumist veoautodelt ja haagistelt ning raskeveoki maksu arvestust, maksukogumist ja järelevalvet maksulaekumise üle.

5.7.3 Transpordiamet

Transpordiameti viib ellu Euroopa transpordipoliitikat, sh edendadab majandust, suurendab konkurentsivõimet, tagab kõrge kvaliteediga liikuvusteenused ja panustab Rohekokkulepete saavutamisse. Eesmärkideni aitab jõuda taristu, transpordi- ja liikuvusteenuste digitaliseerimine, mille üheks väljundiks on ka intelligentsete transpordisüsteemide laiaulatuslik kasutamine [50]. Transpordiamet plaanib teha koostööd partneritega, et rakendada olemasolevaid süsteeme veelgi efektiivsemalt ning näeb ette info- ja kommunikatsioonitehnoloogia lahenduste sihipärast arendamist ja kaasajastamist. Asutus on Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi haldusalas.

5.7.4 Maksumaksja

Maksumaksja on elektriauto omanik või vastutav kasutaja, kellel lasub kohustus tasuda maksu, mis on arvatud elektriauto läbisõidu alusel. Mõte ühe maksubaasi kahanemisel maksustada alternatiivset maksubaasi, on põhjendatud ja üldsuse poolt aktsepteeritav. Sisepõlemismootoriga auto kasutaja tasub kütuse soetamisel kütuse aktsiisimaksu, elektriautodelt on samaväärne maksu kogumine auto läbisõidu põhjal.

5.7.5 Autotootjad

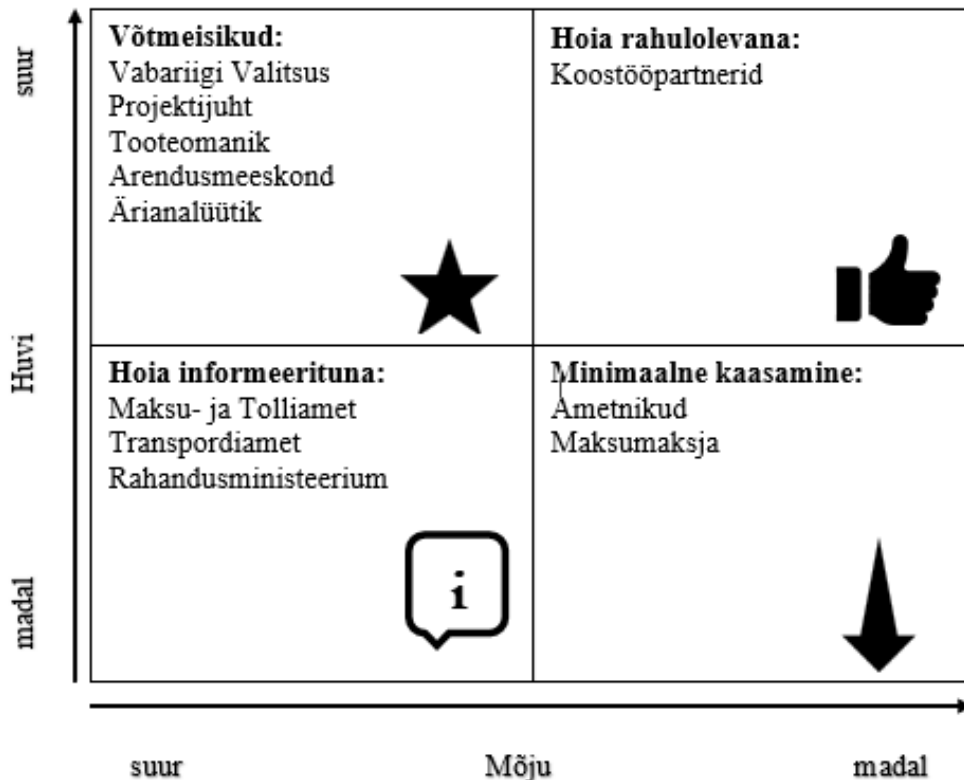
Elektriautode tootjad on kokku võetud ühe grupina. Niisugust üldistust võimaldab teha asjaolu, et tänu tehnoloogia arengule ja iseliikuva auto väljaarendamisele on nad koondanud oma jõud, arendamaks välja ühine platvorm, mille kaudu kõik tuleviku autod saavad omavahel, infrastruktuuri rakenduste jms kaudu suhelda. On aru saadud, et parimaid lahendusi saab välja töötada ühiste standardite baasil, mitte üksteist üle trumbates.

5.7.6 Projektimeeskond

IT lahenduse väljatöötamine vajab erinevate kompetentsidega inimesi. Edu saavutamiseks ei ole retsepti, oluline on, et õiged inimesed panustaksid õiges kohas. Projekti meeskond peab toime tulema ärianalüüsiga, projekti juhtimise, arhitektuuri ja IT lahenduse välja töötamisega, mis kõik sisaldavad väga palju erinevaid oskuseid ja tegevusi.

5.7.7 Koostööpartnerid

Koostööpartnerid teostavad kokkulepitud töid, mille kompetents või võimekus organisatsioonil endal puudub. Koostööpartner on huvitatud teenuste pakkumisest ärilistel eesmärkidel. Teenuse realiseerimiseks on vaja realiseerida andmevahetuse võimekus.



Joonis 7. Huvitatud osapoolte kaardistus Mendelow järgi.

Joonisel 7 on toodud osapooled, kes on kaasatud arenduse väljatöötamise erinevatel etappidel. IT lahenduse väljatöötamisel osaleb aktiivselt erinevatest spetsialistidest töögrupp, kes peab tähtaegselt teostama selgelt määratletud ülesande. Väljatöötatavat lahendust mõjutavad olemasolevad rakendused, mida soovitakse koos toimima panna.

Tabel 5. Huvitatud osapoolte mõju ja huvi ulatus

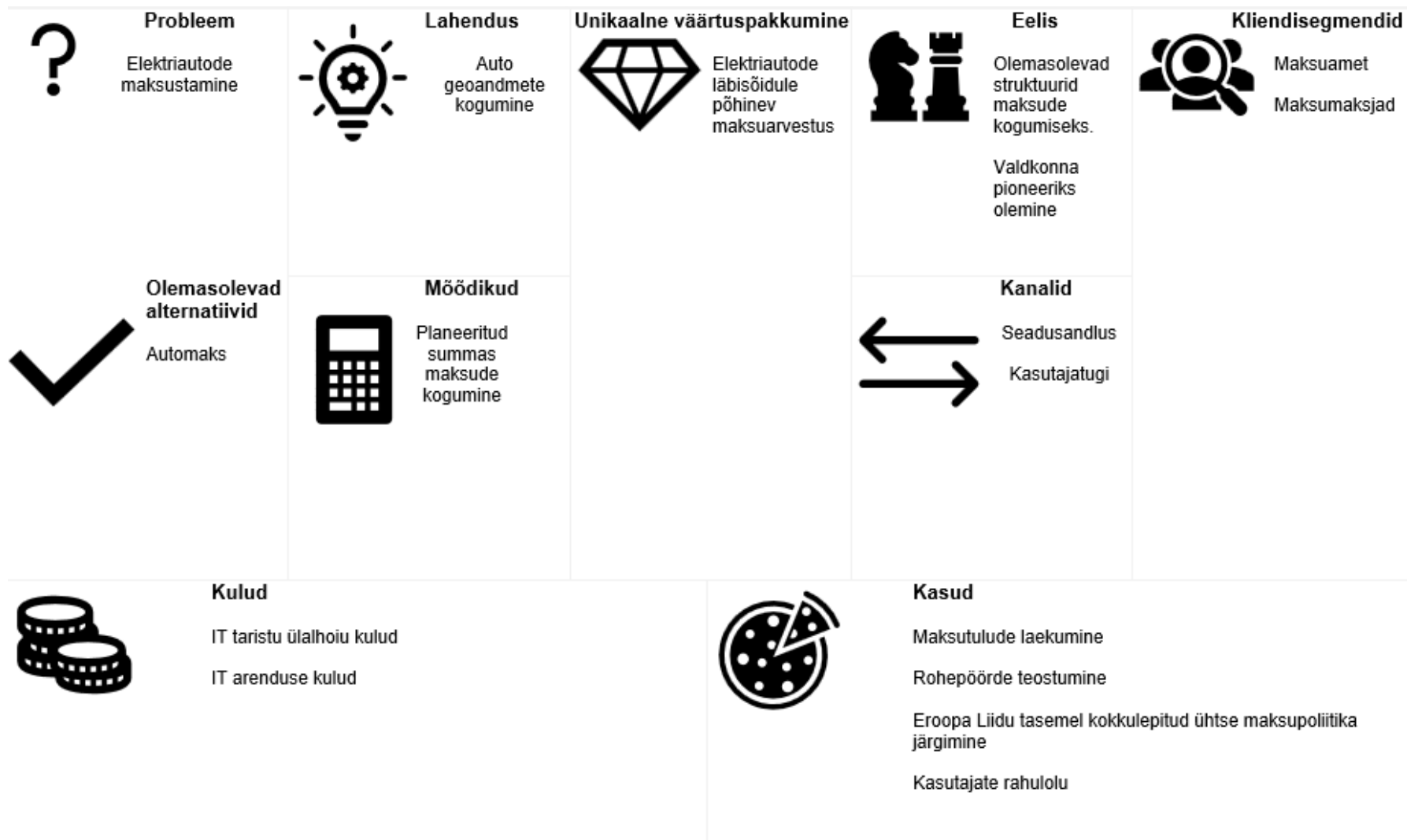
Huvitatud osapool	Huvi kirjeldus	Mõju ulatus	Huvi ulatus
Vabariigi Valitsus	Valitsuse poliitiline otsuse tulemusel lahenduse väljatöötamine ja juurutamine	Suur	Suur
Projektmeeskond	Töötab välja parima lahenduse, mis oleks kooskõlas kehtiva seadusandlusega ja osapooltele lihtne mõista ja kasutada	Suur	Suur
Maksu- ja Tolliamet, Transpordiamet	Panustavad lahenduse väljatöötamisesse endale sobivate sisendite ja väljundite määramisega, täites strateegilist otsust.	Suur	Madal
Rahandus- ministeerium	Kujundab elektriautode maksustamise meetodika, seirab eelarve täitmist	Suur	Madal
Koostööpartnerid	Teha koostööd hea arendusega, mis võimaldab teenida püsivalt tulu ja omada head mainet	Madal	Suur
Maksumaksja	Turvaline, tõrgeteta (nähtamatuna) toimiv lahendus, mis kogub infot maksuarvestuseks.	Madal	Madal
Ametnikud	Efektivselt korraldatud ja laitmatult toimivad tööprotsessid, mis ei vaja sekkumist.	Madal	Madal

Erinevad osapooled teevad koostööd, selleks et välja töötada parimat lahendust. Osapoolte tundmine aitab mõista ja juhtida projekti soovitud suunas, nii et arvesse oleks võetud asjakohased faktorid.

5.8 Lean Canvas

Lean Canvas aitab loodava holistilise lahenduse olulisemate elementide kaudu visualiseerida ärimudelit. Lahenduse asjakohaseid ja olulisi faktoreid sobitatakse seni, kuni leitakse probleemi lahendusele kõige sobilikum kuju. Ülevaade aitab hinnata, kas ärimudel on piisavalt elujõuline, et seda juurutada.

Magistritöös pakutakse välja tulevikuprobleemi võimalik lahendus. Autor leiab, et läbimurde saavutamiseks ei piisa olemasolevate lahenduste viimistlemisest, vajalik on välja pakkuda visioon, mis hõlmab käeulatuses, testimises ja miks ka mitte ainult paberil olevaid lahendusi. .



Joonis 8. Lean Canvas.

Infotehnoloogiline elektriautode läbisõidu mõõtmine on korraldatud elegantselt, osapooli rahuldaval moel. Sellele on võimalik rajada maksuarvestust, mis toimub läbi olemasolevate struktuuride. Efektiivse maksustamise tulemusena kogutakse eelarvesse piisav hulk maksuraha ning väheneb süsiniku jalajälg

Elektriautode levikule ja poliitikale, millega vahetada kogu autopark välja keskkonnasäästlike sõidukite vastu, aitavad oluliselt kaasa riigipoolsed soodustused ja toetusmeetmed. Eesti tarbija on ökonoomne ning materiaalne oma otsustes ning emotsionaalne lugu keskkonnahoiust ei tõmba tema tähelepanu. Teda mõjutab peamiselt rahalise stiimuli kaudu.

5.9 Võtmeotsuste kaardistus

Sobilik lahendus on kasutajale varjatud, seda pole võimalik kompromiteerida, on usaldusväärne, edastab ilma kasutajapoolse sekkumiseta andmed vajalikku andmekokku.

Elektriauto läbisõidupõhise maksuarvestuse rakendus fikseerib auto geolokatsiooni, arvutab läbisõidu ja edastab andmed andmekogusse, millest maksuhaldur pärib maksude arvestamiseks vajaliku info. Lahenduse välja töötamisel tuleks arvestada juba olemasolevate või planeeritud rakendustega. Toimivate rakenduste kasutamine lubab suunata tähelepanu nende lõikude arendamisele, mida tegelikult on vaja välja töötada ja mis vajavad rohkem tähelepanu ning loobuda topelt tööst.

5.9.1 Läbisõidu mõõtmise lahendused

Lahenduse tuuma moodustab läbisõidu mõõtmine geolokatsiooni kaudu ning edastamine andmekogusse. Elektriauto poolt laetud elektrit ei ole võimalik maksustada nii nagu maksustatakse fossiilkütuseid. Elektriauto läbisõidupõhine maksustamine on tehniliselt teostatav ning tundub õiglane.

Elektriauto maksuarvestus koosneb mitmetest erinevatest alamprotsessidest, so auto asukoha registreerimine ja läbisõidu arvutamine, läbisõidu andmete edastamine andmekogusse, maksuarvestus maksukoguja juures, teate edastamine maksumaksjale ja maksukogumine. Alamprotsessid on sisuliselt iseseisvad osad, kuid peavad lõpptulemusena töötama koos ühtse tervikuna.

Selleks, et jõuda selgusele, kuidas loodav infosüsteem saab kõige paremini rahuldada tellija ja kliendi vajadusi, analüüsime alternatiivseid variante.

Auto läbisõidu mõõtmise eeliseks on suur potentsiaalsete lahendusvariantide hulk, mille seast sorteerida välja kohaseim. Läbisõitu fikseerib kaugloetav mõõdik, sõidumeetrik, tehnilisel ülevaatusel registreeritud hodomeetri näit, elektriauto lisafunktsionaalsus läbisõidu mõõtmiseks jt.

Vaatleme lähemalt võimalusi elektriauto läbisõidu määramiseks.

Tabel 6. Meetodid läbisõidu määramiseks

Meetod	Soodne aspekt	Ebasoodne aspekt
kaugloetav mõõdik (mõõdab laetud elektrit)	tuntud lahendus, palju kogemusi rakendamisel	lisaseadme paigaldamise vajadus, vajalik hooldus ja järelevalve struktuuri loomine
läbisõidu fikseerimine ülevaatuspunktis	lihtne rakendada	palju käsitööd ja eksimisvõimalusi; lisakoormus maksumaksjale; ebahühtlane maksukoormuse jaotus
automaatne sõidupäevik	palju erinevaid olemasolevaid lahendusi	vajalik järelevalve teostamine, puuduvad vajalikud funktsionaalsused
elektriauto rakendused	kasutajamugavus, IT lahenduste areng (eSIM), koostöösoov erinevate organisatsioonide vahel, keskkonnaprobleemide lahendamise vajadus lahendada elektriautode maksustamise probleem, olemasolevad struktuurid maksude kogumiseks	puudub lahendus ja poliitiline tahe

Parima lahenduse väljavalimine on keeruline, sest igal variandil on omad eelised ja puudused. Valiku tegemiseks on vaja poliitilist otsust, mis määrab planeeritava rakenduse teostuse ja kasu ühiskonnale. Valitud teel võib osutuda eesmärgi, ressursside ning tööriistade vahetamine komplitseerituks kui mitte võimatuks, mistõttu tuleks vaatluse alla võtta peale visiooni ka rakenduse tehniline lahendus.

Lähtudes varasematest praktikatest andmete mõõtmisel, võib lahenduse otsimisel mõelda auto läbisõidu mõõtmiseks ja fikseerimiseks kaugloetavate seadmete installeerimisest sõidukile. Lahendus sarnaneb näiteks elektrienergia tarbimise mõõtmisele, mis on läbiproovitud ja usaldusväärne lahendus. Tulevikustsenaariumid peaksid rohkem ette nägema tarkvaralisi lahendusi ja vähem seadmete installeerimist, haldamist, kontrollimist jms, sest kaasaegsete tarkvaraliste lahenduste korral on neid lihtsam hallata ning funktsionaalsusi lisada.

Läbisõidunäidu fikseerimine korralise tehnöülevaatuse käigus kuulub ülevaatuse standardprotseduuri juurde. Vanemad autod läbivad kontrolli üks kord aastas, uuemad sõidukid mitte hiljem kui 24 kuu möödumisel viimasest ülevaatusest. Ühelt elektriautolt kogutava maksusumma suurus peaks jääma samasse suurusjärku fossiilkütust kasutava sõidukiga. Seega aastase või kahe aastase sammuga fikseeritud läbisõidunäit, millelt arvutatakse läbisõidupõhist maksu võib tekitada maksumaksjale probleeme finantsressursside planeerimisel. Elektriautodelt maksude kogumise täislahenduse väljatöötamine nõuab analüüsi, missuguse intervalliga peaks toimuma tasumine maksude eest, kas igakordselt laadimisel, prognoosi alusel arvatud igakuise püsimaksega vms.

Sõiduandmete kogumiseks on kasutusel erinevaid täisautomaatseid GPSi baseeruvaid sõidupäeviku lahendusi, mis koguvad samuti hodomeetri näite. Enamjaolt on need lahendused sellised andmekogud, mida iga kasutaja saab oma äranägemise järgi modifitseerida, mistõttu ei ole need andmed usaldusväärsed. Selliseid olemasolevaid andmekogusid võib isik kasutada oma tarbeks läbisõidu registreerimiseks. Ka tehniliselt ei ole võimalik seda lahendust teostada, sest puudub tehniline valmisolek ja spetsiifiline liides andmete laadimiseks või automaatlahendusega saatmiseks ühisesse andmekogusse.

Elektriauto asukoha määramiseks ja seeläbi läbisõidu mõõtmiseks on elektrisõidukil endal olemas funktsionaalsus, millele saab lisada läbisõidu andmete info edastamise maksukogujale sobivas formaadis sobivasse andmebaasi. Prototüüpimise käigus luuakse

käepärastest vahenditest proovitoode, millega on võimalik kontrollida lahenduse funktsioone ja kasutajakogemust. Elektriautole on võimalik lahendusvariantide võrdlemise faasis töötada välja prototüüp, mis arvestab läbisõitu ja simuleerib andmete saatmist andmekokku. Testimist viivad läbi arendajad ja vajadusel täiendatakse vaatenurka lahenduse osas ning suundutakse tagasi algusesse, probleemi määratlemise faasi. Kui prototüübiga ollakse rahul, siis on võimalik autotootjaga leppida kokku kõigis parameetrites sobiva töölahenduse teostamises.

Murekohaks osutub maksumaksja võimalus vaadata läbisõidu andmeid. Kerkivad küsimused kas, kus ja millal peab olema maksumaksjal võimalus vaadata läbisõidu andmeid. Tehniline lahendus edastab geolokatsiooni andmed andmekogusse, kuid puudub turvaline võimalus andmete säilitamiseks ja esitamiseks maksumaksja juures nt autos või telefonis. Mugav lahendus tarkvaratootjale on andmete ülevaatus ja analüüsivõimalus maksukoguja juures. Samuti on võimalik andmekogu juurde luua eraldi rakendus, mille ainuke eesmärk on just kokkuvõtete ja analüüside koostamine maksumaksjale.

5.9.2 Liidestused teiste süsteemidega

Otsustust ootavaid sõlmküsimusi ei ole palju, sest nagu eelnevalt mainiti, on eesmärk efektiivselt integreerida olemasolevaid lahendusi. Enamik elektriauto läbisõidu maksuarvestuse alamprotsessidest on juba pikka aega töös ja funktsioneerivad tõhusalt.

Toimivad rakendused, on alljärgnevad:

- Transpordiamet registreerib sõidukid ja nende omanikud Liiklusregistrisse.
- Maksu- ja Tolliametil olemas rakendus, mis võimaldab maksumaksjal tutvuda maksuarvestusega ja tekib maksukohustuse summa.
- Elektrisõiduk omab rakendust, mis registreerib auto geolokatsiooni ja mõõdab tema läbisõitu. Läbisõidu mõõtmist ei ole vaja dubleerida uue alternatiivse süsteemiga ega panna kahtluse alla selle toimivust. Rakenduse väljatöötamisel peab kindlasti analüüsima optimaalset navigatsioonisüsteemi täpsust, mis on otstarbekas kohaldada.
- Osapoolte-vaheline masin-liidesega andmevahetus toimub andmevahetuskihi X-tee kaudu. X-tee võimaldab mistahes tarkvaraplatvormil olevatel süsteemidel ja andmeteenuse osutajatel suhelda omavahel.

Olemasolevate andmevahetusprotokollidele ja turvasertifikaatidele toetudes korraldatakse andmevahetus erinevate rakenduste vahel, info saatjale tagasisidestatakse info vastu võtmine.

Läbisõidupõhine maksude kogumine elektriauto läbisõidult toimib siis, kui erinevad infosüsteemid on omavahel liidestatud ja toimivad kooskõlas.

Maksude kogumine saab alata siis, kui Transpordiamet on arvele võtnud elektrisõiduki. Seada infot peavad teadma kõik rakenduse osapooled – maksumaksja, elektrisõiduk, Maksu- ja Tolliamet, Transpordiamet. Iga osapool peab saama näha talle vajalikku infot.

Maksuarvestuse baasiks on auto läbisõit, mida sõiduk edastab läbisõidu andmete andmekogusse, vt joonis 13.

Rakendus saab andmevahetuseks kasutada X-teed. Peab olema tagatud, et Maksu- ja Tolliametisse maksude arvestamiseks jõuavad korrektsed andmed. Maksu- ja Tolliameti infosüsteem arvestab läbisõidu info alusel maksukohustuse.

5.9.3 TO-BE äriprotsess

Magistritöö väärtuspakkumus on IT lahenduse ettepanek, mis arvutab elektriauto läbisõidu geolokatsiooni abil ja edastab andmed turvaliselt andmekogule, mille abil saab teostada maksuarvestuse.

Analüüsi käigus tuvastati, et hetkel ei võimalda Eesti õigusruum elektriautodelt läbisõidupõhist maksukogumist.

Otstarbekas on elektriauto läbisõidupõhise info kogumine lisada MTA põhiprotsessile, mille kaudu saab realiseerida maksuarvestuse ja -halduse. MTA edastab maksumaksjale teate maksukohustusest, nagu igakuise kommunaali arve või maamaksu teate. Protsessi väljatöötamiseks on identifitseeritud põhiprotsess ja eemaldatud kõik ebavajalikud toimingud väärtusvoos. Kasutajad ootavad maksimaalset automatiseeritust, aga samas tahavad olla kindlad, et lahendus on usaldusväärne. Läbimõeldud ja hästi korraldatud protsess võimaldab sellele rajada kuluefektiivse rakenduse. Modelleerime ideaalse protsessi, arvestades olemasolevaid ja loodavaid struktuure ning seadusandlikku baasi.

SIPOC-protsessikaardistus pakub suurepärase võimaluse saada kiire ülevaade protsessist. Sama protsess on toodud joonisel 10 BPMN notatsioonis.

Tabel 7. SIPOC maksude kogumise TO-BE protsess

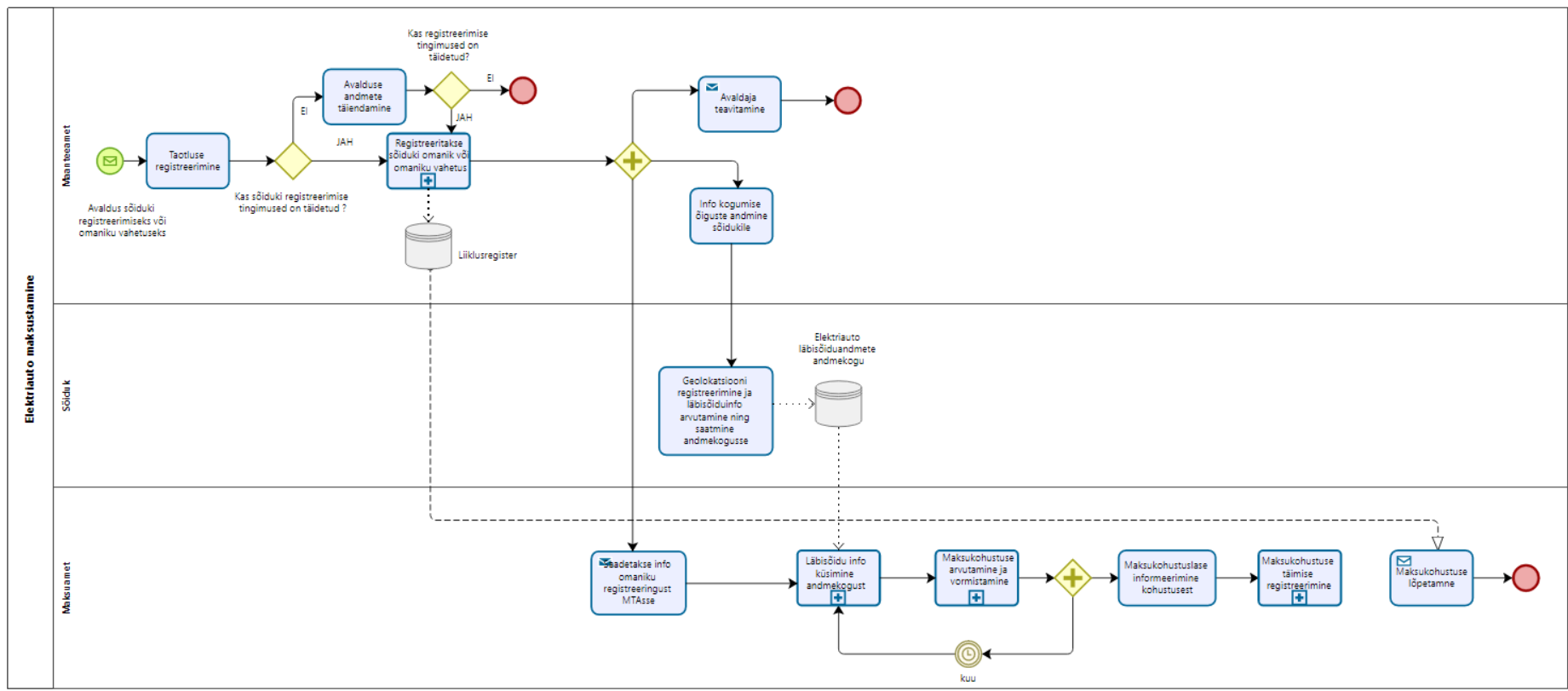
SUPPLIERS	INPUTS	PROCESS	OUTPUTS	CUSTOMERS
Auto omanik	Omaniku avaldus	Elektriauto registreeritakse Transpordiametis	Transpordiameti registreering	Sõiduki omanikud (isikud)
Transpordiamet	Transpordiameti teavitus	MTA informeerimine maksukohustuse tekkimise algusest	sõiduki info maksuameti andmebaasis	Maksuamet
Sõiduk/sõiduki omanik	Geolokatsiooni andmed	Sõiduk edastab geolokatsiooni info andmekogusse	sõiduki läbisõidu info	Andmekogu
MTA maksuarvestuse osakond	Seadusandlusele toetudes teostada MTA protsesse, juhataja otsus	MTA pärib andmed andmekogust ja arvestab maksud	arvestus MTA süsteemides	MTA maksukogumise osakond
MTA maksukogumise osakond	MTA juhataja otsus	Maksukohustuse teate väljastamine sõiduki omanikule/ vastutavale kasutajale	Teavitus sõiduki omanikule	Sõiduki omanik
Sõiduki omanik	Edukas tasumise teostamine, pangaülekanne	MTA registreerib maksukohustuse laekumise	Maksulaekumise info EMTA süsteemis	MTA teenuste osakond

Erinevate organisatsioonide koostöö ja nende poolt loodud komponentide kombineerimise tulemusel luuakse lahendus, mille peamine väärtus sisaldab elektrisõiduki andmete akuraatset mõõtmist, turvalist edastamist ja usaldusväärset säilitamist.

Huvigrupid ja organisatsiooni võimekused mõjutavad väärtusvoo kujunemist, mis realiseerib eesmärkide saavutamist. Analüüsi käigus määratletakse TO-BE protsessi nõuded, puudujäägid, raiskamine ja töötatakse välja efektiivne ja probleemi lahendav äriprotsess.

Modelleeritud elektriauto maksukogumise protsessi on kujutatud joonisel 10.

Magistritöö raames välja pakutav äriarhitektuurne lahendus integreeritakse olemasolevate organisatsioonide ning nende efektiivselt toimivate protseduuridega ja süsteemidega. Peale elektriauto registreerimist Liiklusregistris hakkab sõiduk edastama geolokatsiooni andmeid MTA halduses olevasse andmekogusse. Elektriauto maksuarvestus, kogutud andmete alusel arvutatud läbisõidu kohta, teostatakse kokkulepitud sagedusega. Maksumaksjale, kes läbib suuri vahemaid on optimaalne maksustamisperiood üks kuu. Maksuteatis tehakse kättesaadavaks läbi läbi EMTA e-teenuste keskkonna ja väljastatakse teatis e-kirjaga. Elektriauto läbisõidupõhise maksu kehtestamise korral jääb uue maksu administreerimise ja kogumise funktsioon Maksuameti kanda.



Joonis 9. Elektriauto maksustamise protsess.

5.10 Tulemuslikkuse mõõdikud

Euroopa Liidus vastu võetud õigusaktide ja sõidukite maksustamise eesmärk ei ole peamiselt rahaliste vahendite kogumine riigi funktsioonide täitmiseks, vaid infrastruktuuri tõhusam korraldamine, majandusarengu ja konkurentsivõime kasv liikmesriikides, keskkonnasäästlike transpordiliikide kasutuselevõtmine jms. Paraku pole muutused ühiskonnas toimunud oodatud tempos.

Vaatame mõõdikuid, mis sõidukite maksupoliitika uuendamine toetavad strateegiliste eesmärkide saavutamist.

Tabel 8. Sõidukite maksupoliitika strateegilised eesmärgid

Strateegiline eesmärk	KPI	Sihtmäär 2024	Sihtmäär 2025	Sihtmäär 2035
Iga-aastane automaks	Laekumine riigieelarvesse, €	146 miljonit €	132 miljonit €	61 miljonit €
Läbisõidupõhine automaks	Laekumine riigieelarvesse, €	sisseviimine	132 miljonit €	299 miljonit €
Kütuseaktsiis	Laekumine riigieelarvesse, €	500 miljonit €	500 miljonit €	394 miljonit €
Registreeritud elektrisõidukid	Sõiduautode arv	5000	7000	200000
Autoomanike rahulolu taristuga	Rahulolu indeks, %	90	93	99
Transpordist tulenevate kasvhoonegaaside vähendamine	KHG heitkogused (mln tonni CO ₂ -ekvivalenti)	≤ 2200	≤ 2000	≤ 1100

Elektriautode kasutusulatust näitab nende arv Transpordiameti sõidukite statistikas. Käesoleval hetkel on Transpordiameti andmetel Eestis registreeritud ü miljon sõiduautot ja kaubikut, millest aktiivses kasutuses on 76%. Aktiivses kasutuses olevast 655 tuh sõiduautost on elektriautosid 3938. Kaubikute kategoorias on vastavad arvud 85 tuh ja 137. Seega hetkel on elektrisõidukite osakaal sõiduautode kategoorias 0,6% ja kaubikute kategoorias 0,2%.

Maksulahenduse väljatöötamisel on vaja silmas pidada elektriautode arvu dünaamikat, mis prognoosi kohaselt 2030.a. on 85 tuh ja 2040.a. pool autopargist. Ühel hetkel saavutab elektriautode arv kriitilise massi, millest alates on põhjendatud ja lausa tekib tungiv vajadus elektriautode lülitamiseks maksustamisse.

Toetudes Arenguseire Keskuse raporti “Tulevikukindel maksustruktuur” ja MTA lehe andmetele, siis maksuarvestus peab olema õiglane, et soodustada maksude tasumist. Samas arvestades olukorda, et riigi rahvastik väheneb, traditsiooniliselt maksutatatud valdkonnad on muutumas ning tegelikult vajab riik oma funktsioonide teostamiseks aasta aastalt aina rohkem vahendeid, et edukalt tulla toime enda peale võetud funktsioonide täitmisega.

Autori arvates on hetkel väga keeruline täpselt planeerida elektriautode arvu ning määrata maksusummat, mis motiveeriks sõidukeid vähem kasutama, samas millega suudetaks koguda piisav summa finantsvahendeid riiklike kohustuste täitmiseks. Arenguseire Keskuse raportis on välja pakutud ka rahaliselt hinnatav automaksustamise mõju, mis võiks hüppeliselt kahekordistuda järgneva paari aasta jooksul. Maksusumma peab olema paindlik ning seda peab olema võimalik operatiivselt kohandada vastavalt vajadusele.

Vestluse järel Arenguseire Keskuse spetsialistidega on autor veendunud, et suure tõenäosusega olemasolevates määramatuse tingimustes on väga keeruline tagada maksulaekumist soovitud tasemel ning majanduse üldist arengut silmas pidades pole hüppeline automaksude tõus otstarbekas.

Maksude kogumine on väga raske ja vastuoluline ülesanne. MTA arengukavas arutletakse selle üle, missugust mõju nad soovivad saavutada ja kuidas nad selle saavutavad. Maksu- ja Tolliamet kasutab oma strateegiate ja eesmärkide täitmise hindamiseks mitmeid mõõdikuid [49]. Selgelt on väljendatud, et maksustamisega soovitakse tagada riigi toimimine ja samal ajal peaks see suurendama inimeste sisemist

motivatsiooni vabatahtlikult makse tasuda. Maksuamet rakendab oma tegevuses ennast õigustanud KPIsid, millega näitab, et suudab täita talle seatud ülesandeid, tagada maksulaekumised kokkulepitud tasemel, vähendada võla suhet tasutud kohustustesse jt.

Uute maksude kehtestamise korral jäävad MTA ülesanded samaks, tema funktsioonid ei muutu, mistõttu on õigustatud välja töötatud KPIde kasutamine.

Hetkel puuduvad majanduslikud arvestused, kas on võimalik ja efektiivne maksustada sõiduki läbisõitu, koguda iga-aastast automaksu sõiduki väärtuse pealt või leitakse mõni parem alternatiiv elektrisõiduki maksustamiseks.

Tulemusliku KPI kehtestamiseks on vaja viia läbi põhjalik stsenaariumite analüüs. Esialgselt Arenguseire Keskuse raportist ei piisa maksude kehtestamiseks ja KPIde väljatöötamiseks.

Magistritöös vaatleme planeeritud maksumuudatusele sobivat võimalikku IT rakendust, milleks on maksude kogumine elektrisõiduki kasutamiselt. Seega, kui seada KPI loodava maksukogumise töövahendi väljatöötamisele, siis saab hinnata eelarvest kinni pidamist, tähtaegselt lahenduse väljatöötamist, hoolduskulude suurust. Lisaks võib mõõta IT lahenduse läbisõidu mõõtmistulemuste usaldusväärsust, kliendi rahulolu, vigade arvu. Vigade vältimiseks andmete edastamisel andmekogusse võib kontrollimiseks kasutada näiteks *checksum* meetodit.

Läbisõidu mõõtmistulemuste täpsus sõltub positsioneerimise täpsusest ja seda on võimalik suurendada erinevate positsioneerimise algoritmidega. Tänapäevased seadmepõhised GPS seadmed annavad dünaamilistel mõõtmistel veaks 3-6 meetrit sõltuvalt tootjast. Sellest lähtuvalt peab tunnistama, et ülitäpseid mõõtmisi ei ole võimalik teostada ja peab leppima ja arvestama optimaalse veaga mõõtmistulemustes. Mida täpsemaks soovitakse mõõtmistulemusi muuta, seda kallimaks läheb ka rakenduse väljatöötamine.

5.11 Rakenduse väljatöötamine

Vabariigi Valitsus lähtub oma tegevuses Eesti riigi pikaajalisest arengustrateegiast ja läbi oma tegevusprogrammi viib seda ellu.

Elektriauto läbisõidupõhise maksuarvestuse rakendamise eelduseks on poliitiline otsus. Järgnevalt asuvad töögrupid täitma erinevaid ülesandeid. Vaja on teostada analüüs ja selgitada välja mõjud majanduskeskkonnale ja elanikkonnale. Samaaegselt asutakse ette valmistama seaduseelnõud ja töötama välja maksuarvestuse tehnilist lahendust. IT lahenduse väljatöötamiseks kogutakse nõuded, mida süsteem peab tegema. Kui asutus ei ole võimeline mõnda ülesannet täitma, siis otsitakse riigihanke korras ülesande täitja. Üsna oluline on, et testitaks, kas lahendus vastab tellitud tingimustele ja on integreeritud. Peab olema tagatud ka regulaarne hooldus ja uuendus.

Avalikus sektoris on palju unikaalseid projektipõhiseid tegevusi, mida on võimalik protsesside ühtlustatud juhtimise meetodikale [51] toetudes veelgi efektiivsemalt juhtida. Juhendis tutvustatakse eesmärgi määratlemist, protsessi kaardistust, töövahendite valikut jm. Resultaadi edukus sõltub väga paljudest erinevatest faktoritest, mille muutust ajas tuleb juhtida ja koordineerida endale soovitud suunas.

6 Loodava süsteemi süsteemianalüüs

Väljatöötamisel oleva lahenduse puhul kombineeritakse olemasolevaid rakendusi, millele lisatakse uusi elemente ja funktsionaalsusi.

Magistritöös arvutatakse elektriautolt teekasutustasu läbisõidu põhiselt, sest elektriauto elektri laadimist ei saa maksustada aktsiisiga nii nagu on maksustatud sise põlemismootoriga auto fosiilkütuse tarbimine.

Maksuarvestuse aluseks oleva läbisõidu mõõtmiseks, tuleb leida tööriistad, mille abil seda teha. Mõõtmine peab olema täpne, teostatud taadeldud seadmete abil.

Elektriautodes kasutatav tehnoloogia võimaldab vajalike andmete täpset mõõtmist ja saatmist andmekokku tänu positsioneerimise ja online side pidamise võimekusele (nt eSIM). Mõõtmist lihtsustab oluliselt asjaolu, et saab kasutada programme ja ei pea installeerima füüsilisi seadmeid. Juhul kui loodavat lahendust on vaja rakendada ka vanematele ja mitteelektrilistele autodele, on võimalik installeerida ka vajaliku funktsionaalsusega seadmeid. Ummikumaksu arvestuse teostamiseks on peale geolokatsiooni oluline registreerida ka piirkonnas viibimise aeg, mis määrab teatud piirkonda sissesõidu ja väljasõidu ning ajast sõltuvad maksutariifid.

Eestis puudub üleriigiline organisatsioon, kes aitab IT lahendusi välja töötada, mistõttu tuleb igal organisatsioonil neile antud volituste piires ise hakkama saada. Riigi institutsioonide ärinõuete ja tingimuste määratlemiseks ning arendusprotsessi jälgimise kontrolliks on välja antud soovitusi [52] ja juhendeid [53]. Lisaks selgitustele teenuse väljatöötamisel on vaatluse all turvanõuded, riskide määratlemine, ettepanekute esitamine, probleemidest ja tulemuste staatusest raporteerimine vastutavale isikule. Märkimist väärib asjaolu, et 29.04.2020.a. väljastas Riigikontroll märgukirja [54], milles kiideti mitmeid riigiasutusi uuenduslike andmeanalüüsi praktikate rakendamise eest. Samas leiti olulisi puudujääke, mille kohaselt on piiratud vajalike andmete kasutamine, andmevahetuse õiguslikud küsimused lahendamata või algandmete kvaliteet kehvapoolne. Seega on varasematest kogemustest teada, mis võivad uue süsteemi loomisel ja rakendamisel kitsaskohtadeks saada.

6.1 Funktsionaalsed nõuded

IT lahenduse välja töötamise käigus kirjeldatakse funktsionaalsed nõuded, st mida rakendus teeb ja mis on tema otstarve.

FURPS !Järgnevalt esitatakse erinevate rollide MoSCoW meetodil prioriseeritud funktsionaalsed nõuded kasutajalugude koostamiseks.

Tabel 9. Elektriautode läbisõidupõhise maksuarvestuse infosüsteemile esitatavad funktsionaalsed nõuded.

Nr	Nõuded elektriautole	Prioriteet
FN01	Registreerima sõiduki geolokatsiooni infot kuupäeva ja kellaajaga	Must have
FN02	Automaatselt edastama andmekokku registreeritud infot (asukoha ja aja info), kokkulepitud formaadis	Must have
FN03	Võimaldama maksumaksjal vaadata edastatud andmeid sõidukist reaalajas	Won't have
FN04	Võimaldama kasutajal mitte modifitseerida läbisõidu andmeid	Must have

Nr	Nõuded õigustele	Prioriteet
FN05	Transpordiamet ning Maksu- ja Tolliamet haldavad ühiselt infot registreeritud maksumaksjate kohta; administraatorid saavad kasutajatele määrata õiguseid (maksukohustuse erandid)	Must have
FN06	Sõidukile antakse Transpordiametis eksklusiivsed õigused andmete edastamiseks andmekogusse. Läbisõidu andmeid saab edastada andmekokku ainult selleks õigustatud auto	Must have
FN07	Maksuameti e-teenuste lehel saab maksukohustusega seotud infot vaadata iga selleks õigustatud isik	Must have

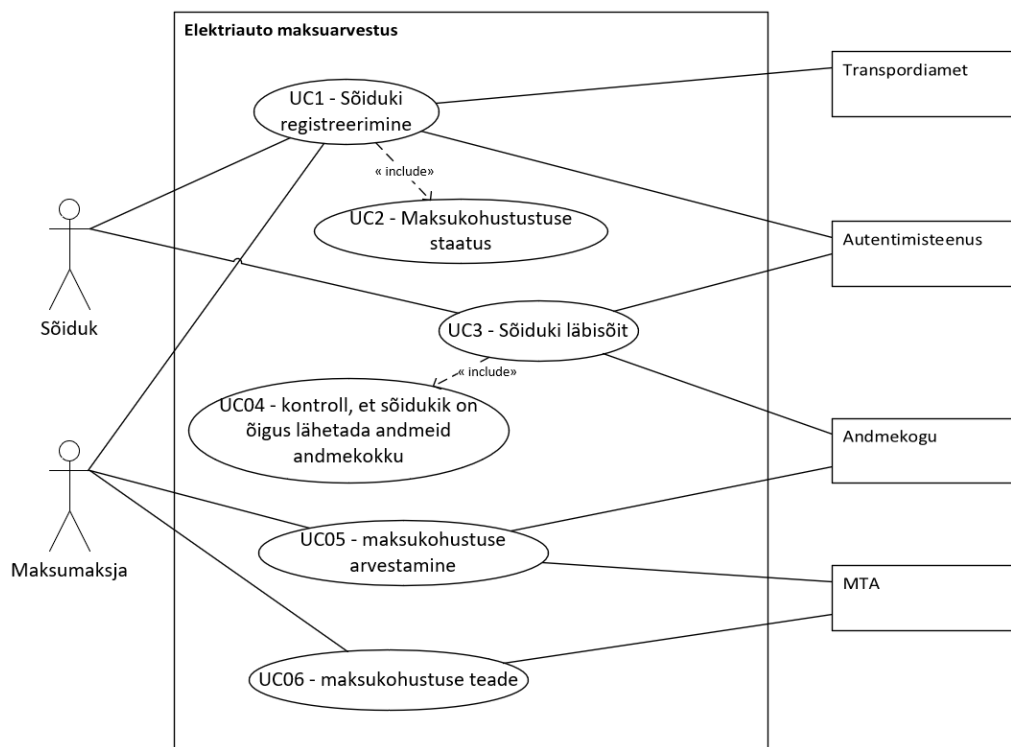
Nr	Nõuded õigustele	Prioriteet
FN08	Transpordiameti e-teenuste keskkonnas saab registreeringu infot vaadata iga selleks õigustatud isik	Must have
FN09	MTA koostab maksuarvestuse, väljastab maksuteate, peab arvestus vastavalt MTA üldistele protseduurireeglitele ja õigustele	Must have

Nr	Nõuded andmekogule	Prioriteet
FN10	Kogutud andmed hoitakse andmekogus vastavalt seaduses ettenähtud tähtaegadele.	Must have
FN11	Juurdepääs geolokatsiooni- ja selle alusel arvutatud läbisõiduinfole autenditud kasutajana	Must have
FN12	MTA võtab vastu, talletab, esitab läbisõiduga seotud asjakohast infot	Must have
FN13	Ühilduvus MTA, Transpordiameti ja kõikide elektriautode rakendustega.	Must have

Funktsionaalsed nõudeid on võimalik kirjeldada ka kasutajalugudena, väljendades mida huvitatud osapooled soovivad ja vajavad. Tähelepanuta ei tohi jätta ka mittefunktsionaalseid nõudeid.

6.2 Kasutusmalli diagramm

Kasutusmalli diagramm annab ülevaate kasutaja ja süsteemi omavahelisest suhtlusest.



Joonis 10. Kasutusmallide diagramm TO-BE

Joonisel on elektriauto läbisõidupõhise maksuarvestuse protsessi kasutaja teekond alates sõiduki registreerimisest kuni maksuteate kätte saamiseni. Kui sõiduk on registreeritud, siis puudub vajadus osade joonisel toodud tegevuste järele ja toimingud algavad läbisõidu mõõtmisest (UC3).

6.3 Kasutajalood

Kasutajaloo kaudu saab loodava rakenduse funktsionaalsust ja lahendust kontrollida iga huvitatud osapool projekt planeerimise faasis.

Selleks, et luua kasutajale mugavaid lahendusi peab olemasolevate tehniliste piirangute tingimustes püüdma läbi mõelda kõik võimalikud kasutaja soovid ja eksimisevõimalused.

Kasutajalood on valitud välja TO-BE protsessi funktsionaalsusest. Olemasolevaid funktsionaalsusi, näiteks maksukohustuse arvestamine ei käsitleta, sest see on juba MTA olemasolev protsess.

Kasutajalugudena kirja pandud peamised funktsionaalsed nõuded:

- Soovin maksumaksjana/maksukogujana kontrollida sõiduki registreerimise aega Transpordiametis, et veenduda maksukohustuse tekkimise alguses.
- Elektriautona registreerima sõiduki asukohta kuupäeva ja kellaajaga (UTC aeg), selleks, et edastada korrektseid ajakohaseid andmeid andmekogusse.
- Elektriautona edastama andmekokku kokkulepitud infot ja registreerima vastuse kohale jõudmise, selleks et maksukohustuse arvutamise aluseks olev info oleks täielik ja usaldusväärne.
- MTA maksude kogujana arvutama andmete alusel maksukohustuse, selleks et maksumaksja saaks tähtaegselt tasuda kohustuse.
- Maksumaksjana soovin saada üks kord perioodi jooksul teatist maksukohustuse kohta, selleks et saada teada oma maksukohustuse suurust.
- Maksumaksjana soovin vaadata maksukohustuse aluseks olevat infot, infot minu maksukohustuste kohta teatud perioodi jooksul ja maksukohustuse saldot teatud ajahetkel (andmeanalüüsi võimekus), selleks et saada ülevaadet minu sõitude ja maksukohustuse kohta.
- Maksumaksjana soovin saada oma kohustuste infot ühest keskkonnast.

Kasutusloo formaadis kirjeldatud aktori poolt läbi viidavad tegevused võimaldavad selgitada süsteemi nõudeid. Elektriauto asukoha andmete andmekogusse saatmise eelduseks on sõidukile antud õigus seda teha. Õiguse saab elektrisõidukile anda registreeringuga Liiklusregistris. Vaatame kasutajalugu, mille kohaselt transpordiameti spetsialist soovib lisada registrisse uue sõiduki andmed. Loodava lahenduse jaoks on oluline valida sõiduki kütuse tüübiks elekter.

Tabel 10. Kasutajalugu. Elektriauto lisamine Transpordiameti Liiklusregistrisse ja maksukohustuse algus.

Nimi	Elektriauto lisamine Transpordiameti Liiklusregistrisse ja maksukohustuse algus
Eesmärk	Registreerida elektriauto ja maksukohustuse algus
Tulemus	Elektriauto on võetud Liiklusregistris ja MTAs arvele ja talle antakse võimekus saata läbisõidu andmeid andmekogusse.

Eeltingimus	Sõiduki omanik on esitanud avalduse registreerida sõiduk Transpordiametis. Transpordiameti ametnik on süsteemi lisatud ning talle on omistatud õigused teha kandeid Liiklusregistrisse.
Aktorid	Transpordiameti spetsialist, Liiklusregister, MTA, Autotootja
Peastsenaarium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spetsialist valib soovitava teenuse lehe. 2. Süsteem kuvab lehe vaate. 3. Spetsialist teeb valiku sõiduki andmete sisestamiseks. 4. Süsteem kuvab andmete sisestamiseks täidetava vormi. 5. Spetsialist sisestab vormi sõiduki andmed. Spetsialist valib sõiduki kütuse tüübiks elekter. 6. Spetsialist kinnitab sisestatud andmed. 7. Süsteem kuvab kinnituse sõiduki lisamise kohta.
Alternatiivne stsenaarium	<p>Süsteem tagastab andmete sisestamise käigus veateate.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Põhistsenaarium 1-5 2. Süsteem valideerib sisestatud andmeid ning tagastab veateate
Lõpptulemus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edukas protsess: Elektriauto omanikule väljastatakse teatis registreeringu õnnestumise kohta. Info sõiduki registreerimise kohta Eesti Liiklusregistris jõuab auto tootjale, millega registreeritakse nõue teha läbisõidu andmete registreerimise ja andmekogusse alla laadimise tarkvara sõidukile kättesaadavaks. Autotootja saadab sõidukile uuendused, millega sõidukile antakse võimekus saata andmeid loodavasse andmekogusse. MTA saab info sõiduki maksukohustuse algusest. 2. Ebaõnnestunud protsess: Spetsialist katkestab protsessi või süsteem kuvab veateate. Ebakorreksete andmete tõttu on vaja teostada andmete järelkontroll

Teine kasutajalugu selgitab loodava süsteemi funktsionaalsusi ja toimivust elektriauto igapäevase kasutamise jooksul, mil toimub andmete andmekogusse edastamine.

Tabel 11. Kasutajalugu. Elektriauto kasutamine

Nimi	Elektriauto kasutamine
Eesmärk	Koguda maksuarvestuseks vajalikku infot
Tulemus	Identifitseeritava sõiduki geolokatsiooni andmed selle registreerimise kuupäeva ja kellaajaga on edastatud andmekogusse
Eeltingimus	Maksukohustuslase sõiduk on registreeritud Liiklusregistris ja tal on olemas asukoha andmete edastamise võimekus
Aktorid	Auto, andmekogu
Peastsenaarium	Sõiduk määrab asukoha ja edastab asjakohase info andmekogusse kokkulepitud intervalli järel. Eduka stsenaariumi korral saab kinnituse.
Alternatiivne stsenaarium	Läbisõidu info kogutakse ja talletatakse sõiduki poolt ning edastatakse turvaliselt andmekogusse peale sellekohase võimekuse taastumist. Tõsisemate probleemide korral saab auto omanik teate, pöörduda hooldusesse
Järeltingimus	Vajalikku infot kogutakse maksukohustuse jooksul. Kogutud info alusel teostatakse maksukohustuse arvutamine.

6.4 Komponentide ja moodulite ülevaade

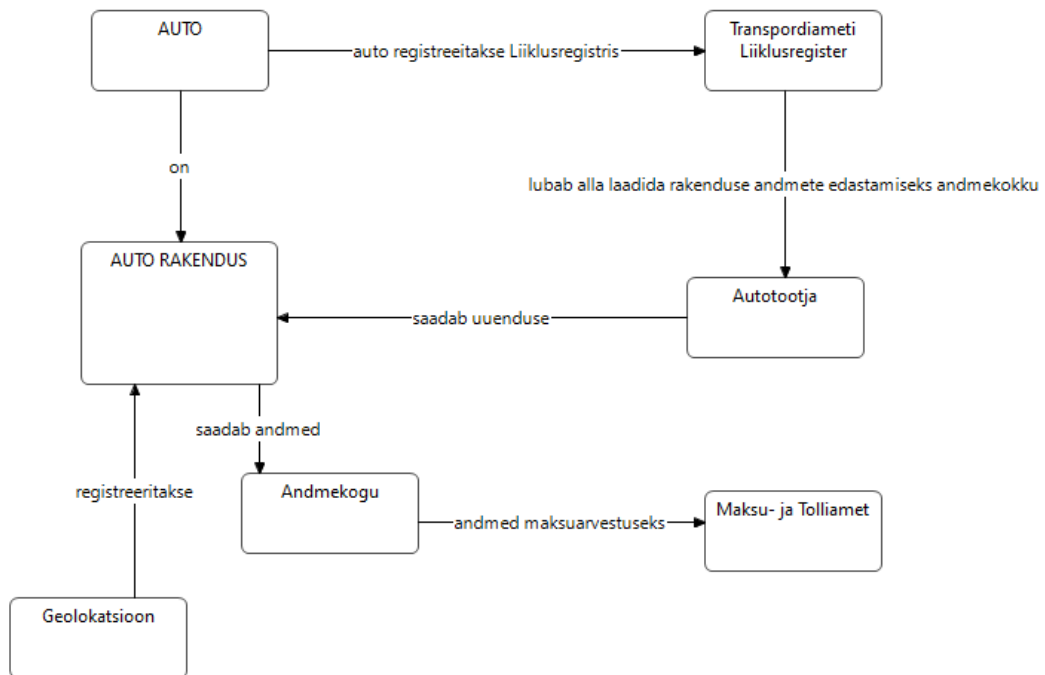
Süsteemi loomiseks kombineeritakse olemasolevaid komponente ja loodavat tarkvaralist lahendust. Alljärgnevalt kirjeldame süsteemile omaseid ainulaadseid osiseid. MTA ega Transpordiameti protsesside ja andmekogude kohta ei anta ülevaadet, sest need on edukalt kasutuses, ning on leidnud viimaste aastate magistritöodes põhjalikku kajastamist.

6.4.1 Elektriauto asukohtaandmete andmekogu

Elektriauto asukohtaandmete andmekogu moodustub elektriautode poolt andmekogusse saadetud andmetest. Ökonoomne on tuua geolokatsiooni andmete kogumine MTA haldusesse, kellel on loodud vajalikud struktuurid ja protseduurid maksuarvestuseks, maksumaksjatega suhtlemiseks ja järeltegevusteks peale maksukohustuse väljaarvutamist.

Selleks, et elektriauto hakkaks andmeid saatma andmekogusse, peab Transpordiameti rakendus peale elektriauto maksukohustuse alguse registreerimist edastama autotootjale nõude geolokatsiooni andmete registreerimise ja edastamise tarkvara allalaadimiseks või kättesaadavaks tegemise kohta. Transpordiamet saadab andmekogusse info elektriauto registreerimise kohta ja saab kinnituse, et andmekogu on valmis vastu võtma registreeritud elektriauto andmeid. Kuupäeva ja kellaajaga varustatud elektriauto geolokatsiooni andmed registreeritakse elektriauto poolt ja saadetakse andmekogusse. Auto edastab andmeid vastavalt oma algoritmile. Mida täpsemat lahendust soovitakse välja töötada, seda rohkem kulub vahendeid arenduseks ning tulevikus ka süsteemi töös hoidmiseks.

Maksuarvestuse teostamiseks pärib MTA andmekogust andmed, mille põhjal on võimalik teostada maksuarvestust. MTA rakendused peavad omama funktsionaalsust, mis on vajalik elektriautolt kogutavate andmete põhjal läbisõidu arvutamiseks, maksuarvestuseks ja maksukogumiseks.



Joonis 11. Ontoloogiline andmemudel

Avaliku sektori IT-lahendused põhinevad Eesti riigipilve kontseptsioonil ja kasutavad mikroteenuste arhitektuuri. Riigipilv järgib põhimõtteid, milleks on lihtne liidestatavus erinevate komponentidega, hinna poolest soodne, kõrged turvalisuse nõuded jm [55].

6.4.2 Auto rakendus

Auto rakendust, mis registreerib geolokatsiooni ja edastab kindlas formaadis andmeid, ei ole täna võimalik väga täpselt kirjeldada, sest autotootjad ei eksponeeri lahendust valmis kujul. Alljärgnevalt tutvustatakse, missuguste arendustega tegeletakse nimetatud vallas.

Elektriauto-süsteemid kasutavad satelliidiandmeid, navigatsioonisüsteeme ja kõrge eraldusvõimega kaarditeenuseid (High Definition Maps, HD Maps), mida arendavad aktiivselt autotootjad ja tehnikahiiglased. Lisaks kasutakse neid koos Connected Car moodulitega, mis võimaldab saata ja vastu võtta kõiki andmetüüpe, et parandada turvalisust ja optimeerida linna liiklust. 5G tehnoloogiate aktiivne arendamine ja mitme

profiiliga SIM-kaardid V2X sidesüsteemides võimaldavad oluliselt parandada juhtide, reisijate ja jalakäijate ohutustaset, vähendada kütusekulu ja sõiduaega.

Autotööstuses leiab kasutust palju erinevaid süsteeme, mis kasutavad olemasolevat infot sõidukite asukoha ja kiiruse kohta. Autonavigatsioonisüsteemide ülesanne on neid parameetreid hinnata täpset ja usaldusväärset. Nende autotööstuse ülesannete täitmiseks kasutavad navigatsioonisüsteemid satelliiti ja/või inertsiaalset navigatsiooni, kartograafiateenuste andmebaase, tarkvara, sideseadmed, operatiivinfot liiklusummikute kohta jne.

Praktikas kasutavad tänapäevased autod sageli kombineeritud süsteemi, mis koosneb:

- GNSS vastuvõtjast koordinaatide arvutamiseks;
- Hodomeetrist, mis võimaldab mõõta läbitud vahemaad;
- Statistika eest vastutavast tarkvarast, mis põhineb asukoha ennustamise algoritmide poolt kogutud andmetel.

Objekti asukoha määramiseks (nn triangulatsiooni) peab GPS-seade võtma vastu raadiosignaali vähemalt kolmelt, eelistatavalt neljalt satelliidilt. GPS-seade mõõdab andmete edastamise aega ja teeb kindlaks kauguse igast satelliidist. Seejärel kasutatakse kaugusi kolmnurga moodustamiseks, mille tippudes on satelliitide asukohad ja mille keskpunktis on GPS-seadme asukoht. Käesolevas töös ei esitatata erinevate kaubamärkide GPS-seadmete üksikasjalikku võrdlust. Enamasti eelistavad liikumisega tegelejad GARMINi lahendusi, mille uusim täpsus on väidetavalt 95% mõõtmistulemustest 3-5 meetrit. Ülejäänud 5% on eksimus 10 meetrit või rohkem. Seade registreerib ja salvestab GPS koordinaatide seeria, mille saab kaardile joonistada. Sujuva joone asemel saame punktid. Need punktid võivad olla GPS-seadme taga, ees või kõrval, sest tootja annab täpsuseks kuni 5 m 95% juhtudest.

Tehnoloogilise arengu olulisim suund on transpordi "ühenduvuse" taseme kasv - autotööstuses on see kontseptsioon saanud nime "Connected Car" ("ühendatud auto"). Iga aastaga varustatakse aina rohkem autosid traadita side seadmetega, mis võimaldavad edastada liiklusteavet teistele sõidukitele ja objektidele infrastruktuuris. Kui seda

tehnoloogiat rakendatakse küllaldasel määral, saab luua reaajas toimiva ulatusliku ja tiheda infovõrgu.

Connected Car peamine element on sõiduki usaldusväärse sidekanali loomine teiste objektidega. Praegune olukord on oluliselt muutunud viimastel aastatel ja autotootjad on aktiivselt integreerinud telemaatilisi süsteeme oma autodesse, kasutades eranditult mobiilsideoperaatorite andmeedastuskanaleid. Viimastel aastatel on see protsess kiirenenud tänu 5G tehnoloogiate arengule.

Sidetehnoloogiatena kasutavad sellised süsteemid tavaliselt kahte peamist suhtluskanalit:

- 1) Spetsiaalse suhtluse tehnoloogia lühikeste vahemaade taha DSRC põhineb suhtlusel traadita kohtvõrgu WLAN kaudu ja kasutab oma 802.11p raadiosidet. See on esimene Connected Car standard, mis on spetsiaalselt autodele loodud IEEE802.11a (Wi-Fi) tehnoloogial põhinev side. Praegu kasutavad seda suhtluskanalit reeglina V2V ja V2I süsteemid, mis edastavad ilma viivitusteta katkematu side lühikeste vahemaade taha. Mooduli antenn tagab juhtmevaba ühenduse, millega vastuvõtja ja saatja vastavalt võtavad vastu ja edastavad andmeid. Töödeldakse sissetulevat sisemist (sõidukist) ja välist (sõidukist võrgu) signaali ja teisendatakse need juhtväljundsignaalideks, mis omakorda edastatakse auto audiosüsteemi, infokraanile või kasutatakse muudes süsteemides.
- 2) Teine kasutatav standard on mobiilside ehk "Cellular V2X" (ka C-V2X). V2X-tehnoloogiad põhinevad 802.11p standardil ja mobiilsidetehnoloogiate kiire areng on võimaldanud kinnitada selle transpordiühenduse uueks standardiks. C-V2X on praegu saadaval ainult LTE V2X võrkudes, samas kui 5G võrgud on alles arengu algusjärgus. C-V2X areneb kiiresti ja üha enam kasutatakse autotööstuses. C-V2X standard tagab kommunikatsioonitehnoloogia jõudluse, kanali stabiilsuse, turvalisuse, sidevahemiku jms, nii et suhtluskanal suhtlemisel objektidega edastab andmed märkimisväärsetele kaugustele.

V2V ja V2I võrkude moodustamise põhiülesanne on reaajas suurte andmemahtude vahetamine liikluses osalejate ja infrastruktuurirajatiste vahel. Eeldatakse, et V2V ja V2I võrgud koos on autotööstuse arengu esimene etapp täielikult autonoomsete sõidukite suunas.

5G-tehnoloogiast saab kiirema reageerimise tõttu eelistatud tehnoloogia lairiba voogedastusmeediumi jaoks, diagnostika teabe saatmiseks teeninduskeskustesse ja kasutamiseks V2X süsteemides.

5G-V2X on muutumas peavooluks ja rakendatav peamiselt kahe valdkonna tööstusharus – autotööstuses ja telekommunikatsiooni alal. Selleks on vaja esmalt suurendada 5G signaali leviala ja tagada stabiilne signaal olemasolevatest seadmetes. ABI Researchi analüütikud ennustavad uute ärimudelite loomist ja uusi võimalusi autotööstusele läbi madala latentsusajaga ühenduse loomise, kuni 5 ms, mis on praktiliselt reaajas [56].

C-V2X tehnoloogiat juurutatakse sõidukitesse paigaldatud mobiilside moodulite kaudu. See parandab oluliselt olemasolevat telemaatika terminale ja võimaldab sõidukitel edastada telemeetría andmeid, pidada süsteemidega kaugsidet, nt automaatselt teavitada õnnetusest, ühenduda ühtse info- ja meelelahutussüsteemiga (nn infotainment süsteemiga), saada vajalikku teavet liiklusolukorrast, parkimiskohtadest jne. Käesolevalt testitakse C-V2X tehnoloogiat aktiivselt Saksamaal, Prantsusmaal, Koreas, Hiinas, Jaapanis ja USAs. Samuti testivad ja kasutavad C-V2X tehnoloogial põhinevat mobiilside tugioperaatorid, juhtivad mobiilseadmete tootjad ja paljud autotootjad, sealhulgas Audi, BMW, Daimler, Ford, Lexus, Nissan, PSA, SAIC ja Tesla. Näiteks, Ford paigaldab 2022. aastast C-V2X varustust kõigisse uutesse sõidukitesse USA-s.

Teadaolevalt arendatakse ka mitmeotstarbelisi SIM-kaarte (eUICC, eSIM). Need on SIM-kaardid, millel on mitu eelinstallitud või allalaaditud profiili, mida saab valida rakenduse kaudu pardal olevatele telemaatikaseadmetele. Mitme profiiliga SIM-kaart on alternatiivne suund sõidukite telemaatikasüsteemide arendamisel ja võimaldab katkematut juurdepääsu suurele hulgale erinevatele internetiteenustele, sh side hädaabiga, kindlustustelemaatika, otsingu- ja turvateenused. ESIM on andmete edastamiseks ja sidekanali väljaarendamiseks alternatiivsetest variantidest sobivaim.

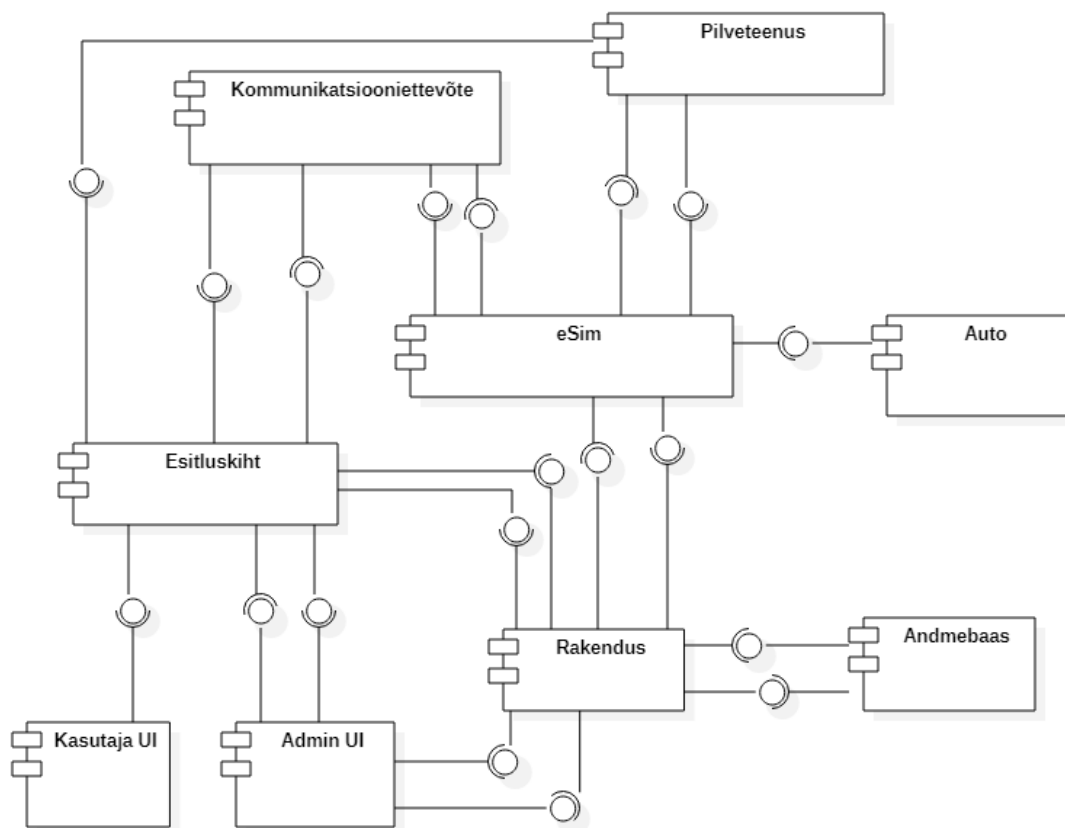
Elektriauto läbisõidupõhise maksuarvestuse süsteemi loomisel on vaja lahendada üksikute süsteemide tõhusa koostoimimise ja andmete konsolideerimise ning kiire andmevahetuse ülesanded. Suured autotootjad ja tehnoloogiaettevõtted arendavad ühiseid operatsioonisüsteeme, mis teostavad kõigi sõidukisüsteemide täielikku haldust ja juhtimist. Eeldatakse, et need sarnased operatsioonisüsteemid eraldatakse olemasolevatest multimeedium-süsteemidest nende praeguses rakenduses. Kui rääkida

olemasolevatest ja kasutatavatest lahendustest, siis sageli on see lihtsalt pardaarvutisse installitud rakendus, mis pakub juurdepääsu nutitelefonile või muu seadme kaudu.

Kokkuvõtlikult, käesoleval hetkel on võimalik uute teenuste väljatöötamise käigus on võimalik suunata homsete IT-lahenduse funktsionaalsust ja standardit rahvusvaheliseks andmeedastuseks.

6.4.3 Komponentmudel

Komponentmudel on elektrisõiduki läbisõidu infosüsteemi arhitektuuriline visioon. Infosüsteemi peamine komponent on Rakendus, mis teostab süsteemi juhtimist ja andmete edastamist. ESIM on paljude autotootjate poolt juba kasutusele võetud ja muutub suure tõenäosusega standardiks. See võimaldab autot positioneerida ja edastada igasuguseid sõidukiga seotud andmeid. Kommunikatsiooniettevõtte poolt on loodud taristu, mille kaudu toimub info edastamine.



Joonis 12. Komponentmudel.

Elektriauto eSIM annab võimaluse koguda vajalikku infot ja edastada, näiteks 5G võrku kasutades. 5G teeb võimalikuks madala latentsusega võrkude loomise. ESIM areng annab võimaluse kasutada lihtsamat elektroonikasedmete arhitektuuri, tarkvaralist lahendust ja rakenduse ülekandmist pilve. Rakendused suhtlevad, kas OEM-pilvega või kolmanda osapoole rakenduspilvedega.

6.5 Mittefunktsionaalsed nõuded

Kavandatav elektriauto geolokatsiooni registreerimise infosüsteem liidetakse olemasolevate infosüsteemide koosseisu, mistõttu kehtivad arendusele olemasolevate infosüsteemide nõuded (sh masinloetav andmeformaad, andmete turvaklass, kasutatavad krüpteerimismeetodid jt). Maksu- ja Tolliameti ning Transpordiameti haldusalas olevate arendusprojektide eest vastutab Rahandusministeeriumi Infotehnoloogiakeskus vastalt koostöölepele ja Riigi Infosüsteemi Ameti nõuetele ja korrale. Infosüsteemi turvaklass määratakse ISKE juhendist lähtuvalt ja kooskõlastatakse vastavalt asutuse sisekorraeeskirjadele. ISKE kehtib kuni 31.12.2023, peale mida on avalike ülesannete täitmiseks kasutatavate infosüsteemide infoturbe korraldamiseks Eestis kasutusel standard E-ITS [57].

Lahenduse ainuomased nõuded selgitati välja ärinõuete kogumise käigus ja esitatakse kasutades FURPS nõuete kirjeldamise meetodikat.

Tabel 12. Mittefunktsionaalsed nõuded

Tähis	Nõue	Prioriteet
Kasutatavus (Usability)		
U1	Süsteem on tavakasutajale varjatud. Läbisõidu andmed edastatakse automaatselt andmekogusse.	Must have
U2	Peab suutma tuvastada, et info on täielik ja ajakohane, õige.	Must have

Tähis	Nõue	Prioriteet
Töökindlus (Reliability)		
R1	Süsteem on kättesaadav 24/7.	Must have
R2	Süsteem on käideldav 99,9% aastas.	Must have
R3	Andmevahetusel rakendatakse turvalisi protokolle ja standardeid. Süsteemil on kõrge turvaklass. Omavahelise info vahetamiseks kasutatakse spetsiaalset suhtluskanalit, kuhu pole soovimatul liiklusel juurdepääsu.	Must have
R4	Säilitab logifailid kasutajate tegevustest.	Could have
Jõudlus (Performance)		
P1	Süsteem peab suutma samaaegselt vastu võtta andmeid kõigilt elektriautodelt	Must have
Toetatavus (Supportability)		
S1	Andmed varundatakse vastavalt riigis kehtestatud nõuetele	Must have
S2	Hooldusvaba. Sõiduki kasutaja ei pea ise midagi uuendama, sest ta saab kõik vajaliku automaatsete uuendustega autotootjalt.	Must have
S3	Tehniline tugi on tagatud. Probleemide korral teostatakse nn kaughooldust või edastatakse kasutajale info pöörduda elektriautoga hooldusesse.	Must have

Loodav elektriautode geolokatsiooniandmete kogumise ja sellel põhinev maksuarvestuse infosüsteem on lihtne ja võimaldab tulemusel minimaalsete tegevustega. Süsteemi hooldamine peab olema odav, et maksude kogumine tasuks ennast ära. Lihtsuse nõue määrab selle, et kasutajatel puudub võimalus ja vajadus seadistada loodavat andmekogu.

Geolokatsiooni andmed registreeritakse, saadetakse andmekogusse, hoiustatakse seal ja puudub võimalus neid muuta või kustutada.

Elektriauto geolokatsiooni registreerimise lahendus on kinnine süsteem, mis võtab vastu asjakohast infot ja saadab välja infot selleks õigustatud isikutele. Kui läbisõidu infosüsteemi juurde luua rakendus, mis omab kasutaja jaoks andmeanalüüsi lahendust, siis vajaks loodav süsteem juba tunduvalt rohkemaid võimekusi ja ressursse, mis oleks MTA juures olevate võimekuste duplitseerimine. Läbisõidu andmete edastamise optimaalne sagedus andmekogusse lepatakse kokku autotootjaga ning määratakse tarkvara algoritmiga.

API baasil loodavad kasutajaliidesed, pakuvad küll rikkaliku ökosüsteemi digitaalsetele sõidukitelelahendustele, kuid annavad ka uusi võimalusi küberkurjategijatele. See võib kaasa tuua hulga arhitektuurist sõltumatut pahavara, näiteks autode andmete varguse rünnakuid, mistõttu peab disain olema võimalikult lihtne ja mitte võimaldama ligipääsu kolmandatele isikutele.

Turvalisuse tagamise üks põhimõtteid on piirata teadmist turvalisuse haavatavustest või meetmetest nende ära hoidmiseks. Turvalisuse info jagamine on suunatud asjaomastele osapooltele, kes vastutavad turvalisuse tagamise eest ning kellel on vajalikud volitused ja pädevus. Kui turvalisuse info saab laiemalt teatavaks, võib see võimaldada potentsiaalsetel ründajatel leida ja kasutada turvalisuse nõrkusi. Turvalisuse tagamine on dünaamiline ja pidev protsess ning turvalisuse info avaldamine on teadlik ja kontrollitud samm, et tagada turvalisuse tase ja kaitsta süsteeme ning andmeid välise ohu eest.

6.6 Isikuandmete kaitse

Euroopa Liidu määrusega EL 2016/679 on kehtestatud nõuded isikuandmete töötlemisele. Digitaalse infovahetuse ajastul on andmetele ligipääs ja suuremahuline töötlemine lihtsustunud, mistõttu tuleb üksikisikule tagada isikuandmete ja eraelu kaitse.

Isikuandmete kogumist reguleerib Isikuandmete kaitse seadus [58]. Isikuandmeid võib koguda üksnes täpselt ja selgelt kindlaks määratud ning õiguspärastel eesmärkidel ning andmeid ei ole lubatud töödelda hiljem viisil, mis on nende eesmärkidega vastuolus.

Andmed, mida maksuarvestuse eesmärgil kogutakse on sõiduki registreerimisnumber, lokatsioon, kuupäev ja kellaeg. Esialgu võib tunduda, et elektriautode läbisõiduandmete kogumine ei sisalda isikuandmete kogumist, sest nimetatud teenust on võimalik osutada ilma isikuandmete töötlemiseta. Analüüsi käigus selgub, et kogutavad andmed on lõimitud ja võimaldavad kaudselt tuvastada füüsilise isiku. Riske tuleb arvestada koheselt ja ennetada, tuleb rakendada lisaturvalisust, krüpteerimise või pseudonüümimise teel.

Maksuarvestusel seotakse sõiduki info isikuga ja MTA lähtub oma töös isikuandmete kaitse üldmäärusest jt asjakohastest seadustest ja juhenditest.

7 Järeldused ja soovitused edasiseks tegevuseks

Maailmas on tehtud poliitiline otsustus minna üle elektriautode kasutamisele. Mõnedes riikides on alternatiivsõidukite osakaal kogu sõidukipargist märkimisväärse suurusega, kuid enamus riikidest on elektriautode arv vähene. Tehnoloogia areng on olnud kiire ning tänaseni pole riikidel olnud motivatsiooni maksustada elektriautosid võrdväärselt sisepõlemismootoriga sõidukitega.

Seni on Eesti suutnud hoida oma maksusüsteemi lihtsana võrreldes teiste riikidega, samas on seda kritiseeritud, et ainukese Euroopa Liidu riigina ei ole rakendatud automaksu inimeste transpordieelistuste mõjutamiseks. Seoses maailmamajanduse trendidega on Eesti teelahkmel, kus tuleb teha otsused maksusüsteemi muutmisteks.

Magistritöö analüüsi käigus selgus, et vajaliku funktsionaalsusega maksukogumise rakenduse väljatöötamiseks on palju erinevaid tarkvaralisi ja tehnilisi lahendusi, mis võimaldavad mõõta või arvutada auto läbisõitu.

Autotootjad on loomas ühist platvormi andmevahetuseks, mis võimaldab luua unifitseeritud rakenduse läbisõiduandmete arvutamiseks. Läbisõidupõhise maksukontseptsiooni realiseerimiseks välja pakutud tarkvaraline lahendus edastab sõiduki poolt kogutud asjakohased andmed andmekogusse ning ei piira samaaegset maksukogumist teistel alustel, näiteks automaksuna sõiduki väärtuse või CO₂ emissiooni alusel. Samuti on süsteemi lisaväärtuseks asjaolu, et saab maksustada ning seeläbi mõjutada autode liikumist tipptundidel või ummikute piirkonnas. Elektriautode läbisõidupõhise infosüsteemi saab edukalt integreerida juba olemasolevasse Transpordiameti ja Maksu- ja Tolliameti infosüsteemi.

Käesolevalt on Eestis rakendumas laiapõhine automaks, mis ei lisa täiendavat maksukoormust elektriautodele. Võrdse kohtlemise põhimõtetest lähtuvalt tuleks elektriautot maksustada läbisõidupõhise maksuga, mis võtab lisaks läbisõidule arvesse ka auto kaalu.

Ette on näha, et tegemist on nn uue ajastu algusega, mis võimaldab kujundada elektriautode baasile erinevaid kasulikke teenuseid. Näiteks, saab elektriautosid kasutada elektrivõrgu (sageduse) tasakaalustamiseks, kui motiveerida elektrisõidukeid teatud ajaks võrku lülituma. Elektriauto tarkvara võimaldab koguda infot sõiduki keskmise kiiruse kohta, mida piirmäära ületamisel saab kasutada sisendina kiirustrahvide määramiseks. Testimisel olevat muutuva teabega liiklusmärkide süsteemi arengut, mis baseerub autode omavahelisele suhtlusele, tasub silmas pidada.

Seetõttu on riigil oluline roll asuda planeerima kaasaegsete IT lahenduste kasutamist ja vaja teha elektriautode kasutuselevõtmise stimuleerimiseks sõiduki omanikule väärtuspakkumine, millest on tal raske keelduda.

Kokkuvõte

Täna ei maksustata Eestis elektriautosid, sest esialgne eesmärk on soodustada elektriautode kasutuselevõttu, mistõttu tulevikus ootab ees vajadus terviklikult lahendada autode maksustamine.

Magistritöö eesmärk on juhtida tähelepanu probleemile, mis tõstatub seoses elektriautode massilise kasutuselevõtuga ning pakkuda välja lahendus võimalikule elektriauto omamisega kaasnevale maksukohustusele.

Töö eesmärgi saavutamiseks

- Tutvuti valdkonnaga,
- Kirjeldati maksustamislahendusi,
- Uuriti piirangud elektriautode maksustamisel,
- Koostati ärikirjeldus ja TO-BE protsess.

Autori hinnangul saavutati magistritöö eesmärk ja tulemusena:

- Koostati motivatsiooni- ja strateegiamudel ning väärtusvoo mudel
- Kaardistati vajalikud võimekused välja pakutud lahenduse väljatöötamiseks;
- Teostati süsteemianalüüs ja koostati komponentmudel,
- Kirjeldati elektriautode maksustamise infosüsteemi visioon.

Magistritöö käigus jõudis autor järeldusele, et elektriautode maksustamise sisseviimiseks on otstarbekas kombineerida olemasolevaid kasutusel olevaid sobivate funktsionaalsustega rakendusi ja pidada silmas lähitulevikus kasutusse võetavaid lahendusi. Ühiskond seab meie teele pidevalt uusi väljakutsed, mida pole võimalik lahendada olemasolevate teenuste lihvimisega. Uued probleemid vajavad lahendamist uudsel viisil, arenguhüpetega.

Kasutatud kirjandus

- [1] Arenguseire Keskus, „Tulevikukindel maksustruktuur. Stsenaariumid aastani 2035,“ 11. 2021. lk 8,43, 53,61. [Võrgumaterjal]. Available: <https://arenguseire.ee/raportid/tulevikukindel-maksustruktuur-stsenaariumid-aastani-2035/>. [Kasutatud 19. 03. 2022].
- [2] G. Carpenter ja A. O. Antich, „Transport & Environment (2022), The good tax guide: A comparison of car taxation in Europe.European Federation for Transport and Environment.,“ 27. 10. 2022. lk 19,29,59,61,69-70,90,94-99,108-109,118-119,148. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.transportenvironment.org/discover/the-good-tax-guide/>. [Kasutatud 06. 11. 2022].
- [3] Euroopa Parlament, „CO2-heite vähendamine:EL eesmärgid ja meetmed,“ Euroopa Parlament, 16. 08. 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/news/et/headlines/society/20180305STO99003/co2-heite-vahendamine-eli-eesmargid-ja-meetmed>. [Kasutatud 12. 04. 2022].
- [4] „Transforming our economy and societies,“ Euroopa Komisjon, 14.07. 2021. [Võrgumaterjal]. Available: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en. [Kasutatud 11.04. 2022].
- [5] V. Honkanen, „Tehnikamaailm,“ 01. 05. 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://tehnikamaailm.ee/artikkel/vesinikuauto-valmis-maailm-mitte>. [Kasutatud 01. 03. 2023].
- [6] Majandus- ja Kommunkatsiooniministerium, „Vesinik. Eesti vesiniku teekaart,“ 02. 06. 2023. lk 11. [Võrgumaterjal]. Available: <https://envir.ee/media/9265/download>. [Kasutatud 27. 03. 2023].
- [7] G. Bhutada, „Breaking Down the Cost of an EV Battery Cell,“ Visual Capitalist, 22. 02. 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.visualcapitalist.com/breaking-down-the-cost-of-an-ev-battery-cell/>. [Kasutatud 23. 04. 2022].
- [8] B. Gatton, „How much does it cost to replace the batteries in electric vehicles?,“ The Driven, 23. 07. 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://thedriven.io/2021/07/23/how-much-are-replacement-batteries-for-electric-vehicles-in-australia/>. [Kasutatud 23. 04. 2022].
- [9] „Elektriautod,“ 13. 04. 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://elektriautod.ee/>. [Kasutatud 14. 04. 2022].
- [10] „RAC Charge Watch: The cost of charging an electric car at a public charger,“ 27.09.2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.rac.co.uk/drive/electric-cars/charging/electric-car-public-charging-costs-rac-charge-watch/>. [Kasutatud 22.10.2022].
- [11] Transpordiamet, „Sõidukite statistika,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.transpordiamet.ee/soidukite-statistika>. [Kasutatud 29. 04. 2023].

- [12] Arenguseire Keskus, „Liikuvuse tulevik. Arengusuundumused aastani 2035.“, 2021, lk 9,26,43. [Võrgumaterjal]. Available: <https://arenguseire.ee/raportid/liikuvuse-tulevik-arengusuundumused-aastani-2035/>. [Kasutatud 11. 04. 2022].
- [13] „Prospects for electric vehicle deployment“, International Energy Agency, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021/prospects-for-electric-vehicle-deployment>. [Kasutatud 14. 04. 2022].
- [14] J. Morris, „Electric Vehicles Will Need New Taxation Or Governments Will Lose Billions“, Forbes, 12. 02. 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.forbes.com/sites/jamesmorris/2022/02/12/electric-vehicles-will-need-new-taxation-or-governments-will-lose-billions/?sh=17f8bcd427ed>. [Kasutatud 13. 04. 2022].
- [15] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, „Digiühiskonna arengukava 2030“, 13. 12. 2021. lk 28. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mkm.ee/digiriik-ja-uhenduvus/digiuhiskonna-arengukava-2030>. [Kasutatud 14. 04. 2022].
- [16] OECD, „Addressing the Tax Challenges of the Digital Economy.“, 2014, lk 30. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.oecd-ilibrary.org/taxation/addressing-the-tax-challenges-of-the-digital-economy/fundamental-principles-of-taxation_9789264218789-5-en. [Kasutatud 06. 11. 2022].
- [17] Euroopa Autotootjate liit, „Report – Vehicles in use, Europe 2023.“, 17. 01. 2023, lk 10. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.acea.auto/files/ACEA-report-vehicles-in-use-europe-2023.pdf>. [Kasutatud 25. 03. 2023].
- [18] „2022. aasta diisiliaktsiis tõusu mõjuanalüüs.“, 2021. lk 7-8. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.fin.ee/media/4654/download>. [Kasutatud 17. 01. 2023].
- [19] L. Lehis, Maksuõigus, Tallinn: Kirjastus Juura, 2012, lk 28,30,60.
- [20] Euroopa Komisjon, „A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth. Europe 2020“, 03. 03. 2010. [Võrgumaterjal]. Available: <https://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>. [Kasutatud 09. 04. 2023].
- [21] Transpordiamet, „Riigilõivud“, 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://transpordiamet.ee/uudised-ametist-ja-kontakt/riigiloivud-ja-nendetasumine#omanikuvahetus>. [Kasutatud 25. 04. 2023].
- [22] Traficom, „Prices and fees“, 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.traficom.fi/en/traficom/prices-and-fees?toggle=Decree%20of%20the%20Ministry%20of%20Transport%20and%20Communications%20on%20transport-related%20services%20provided%20by%20the%20Transport%20and%20Communications%20Agency%20subject%20to%20a%20fee>. [Kasutatud 25. 04. 2023].
- [23] Road Traffic Safety Directorate of Latvia, „Omaniku vahetus“, 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.csdd.lv/ipasnieka-maina/klatiene-csdd-kac-noformeta-ipasnieka-maina>. [Kasutatud 25. 04. 2023].
- [24] State Enterprise REGITRA, „Price List“, 2023 [Võrgumaterjal]. Available: <https://regitra.lt/en/services/vehicle-registration/declaration-of-vehicle-owners/price-list-5>. [Kasutatud 25. 04. 2023].

- [25] PwC, „PwC ülemaailmne ülevaade autode maksustamisest 2022. aastal,“ 05 2022. lk 255-263, 502-511. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.pwc.com/ee/et/press/uudised/PwC-ulemaailmne-ulevaade-autode-maksustamisest-2022aastal.html>. [Kasutatud 30.04.2023].
- [26] Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, „Summary of the White Paper on Land, Infrastructure, Transport and Tourism in Japan,“ 2022. lk 24. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mlit.go.jp/en/statistics/content/001579732.pdf>. [Kasutatud 27.03.2023].
- [27] State Enterprise REGITRA, „Registration tax fee,“ 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://regitra.lt/en/services/vehicle-registration/registration-tax-fee>. [Kasutatud 25.04.2023].
- [28] Norsk elbilforening, „Norwegian EV policy,“ 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>. [Kasutatud 07.05.2023].
- [29] AutoPASS, „Driving a foreign registered vehicle in Norway?,“ 2023., [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.autopass.no/en/user/foreign-vehicles/>. [Kasutatud 29.03.2023].
- [30] Rahandusministeerium, „Kfz-Steuer-Rechner,“ 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Service/Apps_Rechner/KfzRechner/KfzRechner.html. [Kasutatud 31.03.2023].
- [31] „Hallitus esittää muutosta sähköautojen verotukseen,“ Verohallinto, 25.10.2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.vero.fi/tietoa-verohallinnosta/uutishuone/uutiset/uutiset/2021/hallitus-esitt%C3%A4%C3%A4-muutosta-s%C3%A4hk%C3%B6autojen-verotukseen>. [Kasutatud 19.03.2022].
- [32] „Car tax calculator,“ Verohallinto, [Võrgumaterjal]. Available: https://avoinomavero.vero.fi/_/#4. [Kasutatud 17.04.2023].
- [33] „How electric cars will leave road tax ‘black hole’,“ The Week, 04.02.2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.theweek.co.uk/news/politics/955657/how-electric-cars-will-shake-up-road-tax>. [Kasutatud 19.03.2022].
- [34] „Interactive map – Electric vehicle purchase incentives per country in Europe (2021 update),“ ACEA, 22.12.2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.acea.auto/figure/interactive-map-electric-vehicle-purchase-incentives-per-country-in-europe-2021-update/>. [Kasutatud 22.04.2022].
- [35] B. Borja de Mozota and S. Valade-Amland, Design: Thinking, Leading, and Managing by Design, New York: Business Expert Press, 2020.
- [36] P. L. L. M. Lewrick, The Design thinking Toolbox, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2020.
- [37] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, „Avalike digiteenuste disainimise tööriistakast,“ 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://digiriik.eesti.ee/tooriistad>. [Kasutatud 02.05.2023].
- [38] A. Larizadeh, „The Ten Principles Of Building Great Products,“ Forbes, 23.05.2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.forbes.com/sites/avidlarizadeh/2014/05/23/ten-principles-on-the-journey-to-building-great-products/?sh=6cc700076aaa>. [Kasutatud 19.03.2022].

- [39] The Open Group, „ArchiMate®,“ 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/toc.html>. [Kasutatud 23. 11. 2022].
- [40] RT I, 19.01.2011, 4, „Vabariigi Valitsuse reglement § 5“.
- [41] Riigikantselei., „Mõjude hindamine,“ 07. 03. 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigikantselei.ee/valitsuse-too-planeerimine-ja-korraldamine/mojude-hindamine>.
- [42] Rahandusministeerium, „Tegevuspõhise eelarvestamise käsiraamat,“ 20.10.2022. lk 55. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.fin.ee/riigi-rahandus-ja-maksud/riigieelarve-ja-eelarvestrateegia/tegevuspohise-eelarvestamise-kasiraamat>. [Kasutatud 22.10.2022].
- [43] Justiitsministeerium, „Mõjude hindamise meetodika,“ 2021.
- [44] „Õigustloovate aktide mõjude hindamine,“ Justiitsministeerium, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.just.ee/oigusloome-arendamine/hea-oigusloome-ja-normitehnika/oigustloovate-aktide-mojude-hindamine>. [Kasutatud 30. 10. 2022].
- [45] „Seadusloome,“ Riigikogu, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigikogu.ee/tutvustus-ja-ajalugu/riigikogu-ulesanded-ja-tookorraldus/mida-riigikogu-teeb/seadusloome/>. [Kasutatud 19. 03. 2022].
- [46] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, „Avalike teenuste kataloog,“ 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://digiriik.eesti.ee/juhend/avalike-teenuste-kataloog>. [Kasutatud 27. 04. 2023].
- [47] Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, „Avalike digiteenuste tööriistakast,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://digiriik.eesti.ee/>. [Kasutatud 30. 04. 2023].
- [48] „Riigireformi lähtevision,“ Riigireformi SA, 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigireform.ee/vision>. [Kasutatud 22. 04. 2022].
- [49] Maksu- ja Tolliamet, „Maksu- ja Tolliameti arengukava,“ 2021. lk 3. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.emta.ee/ariklient/amet-uudised-ja-kontakt/maksu-ja-tolliamet/tutvustus-ja-struktuur>. [Kasutatud 22. 04. 2022].
- [50] „Transpordiameti ITS arengukava 2021-2025,“ 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://transpordiamet.ee/maanteed-veeteed-ohuruum/liikluskorraldus/its-arengukava-2021-2025>. [Kasutatud 22. 04. 2022].
- [51] Ernst & Young Baltic, „Avaliku sektori äriprotsessid : protsessianalüüsi käsiraamat,“ Tallinn, 2014.
- [52] M. Simson, „Valminud on e-teenuste disainimise käsiraamat,“ 03. 04. 2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ria.ee/et/uudised/valminud-e-teenuste-disainimise-kasiraamat.html>. [Kasutatud 14. 04. 2022].
- [53] Riigi Infosüsteemi amet, „Juhendid,“ 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ria.ee/et/ametist/juhendid.html#riigi-infosustem>. [Kasutatud 19. 03. 2022].
- [54] „Märgukiri auditi „Andmete kättesaadavus ja kasutamine riigi targaks juhtimiseks“ kohta,“ Riigikontroll, 29. 04. 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigikontroll.ee/tabid/206/Audit/2505/Area/18/SubArea/147/language/et-EE/Default.aspx>. [Kasutatud 19. 03. 2022].
- [55] „Eesti riigipilve kontseptsioon,“ 2015.

- [56] ABI Reserarch, „By 2025, More than 10 Million Vehicles Will Be Capable of Short-Range V2X Communication,“ 14. 09. 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.abiresearch.com/press/by-2025-more-than-10-million-vehicles-will-be-capable-of-short-range-v2x-communication/>. [Kasutatud 15. 01. 2023].
- [57] Riigi Infosüsteemi Amet, „Eesti infoturbestandard (E-ITS,“ 03. 01. 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ria.ee/kuberturvalisus/riigi-infoturbe-meetmete-haldus/eesti-infoturbestandard-e-its>. [Kasutatud 01. 03. 2023].
- [58] Riigi Teataja, „Isikuandmete kaitse seadus, RT I, 04.01.2019, 11,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/104012019011?leiaKehtiv>. [Kasutatud 05. 11. 2022].
- [59] Traficom, „Statistics database/Vehicles in traffic,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/en/TraFi/TraFi__Liikennekaytossa_olevat_ajoneuvot/030_kanta_tau_103.px/table/tableViewLayout1/. [Kasutatud 30.04.2023].
- [60] The European Automobile Manufacturers' Association, „New car registrations,“ 19. 04. 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-28-8-in-march-battery-electric-13-9-market-share/>. [Kasutatud 29. 04. 2023].
- [61] International Energy Agency, „The Global EV Outlook,“ 4. 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/dacf14d2-eabc-498a-8263-9f97fd5dc327/GEVO2023.pdf>. [Kasutatud 30. 04. 2023].
- [62] European Automobile, „Economic and Market Report. State of the EU auto industry. Full-year 2022,“ 01. 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.acea.auto/files/Economic-and-Market-Report_Full-year-2022.pdf. [Kasutatud 12. 05. 2023].
- [63] G. Kilgore, „How Many Electric Cars Are There in the United States?,“ 20. 03. 2023.[Võrgumaterjal]. Available: <https://8billiontrees.com/carbon-offsets-credits/cars/how-many-electric-cars-in-the-us/>. [Kasutatud 30. 04. 2023].
- [64] Bureau of Transportation Statistics, „Number of U.S. Aircraft, Vehicles, Vessels, and Other Conveyances,“ 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.bts.gov/content/number-us-aircraft-vehicles-vessels-and-other-conveyances>. [Kasutatud 30. 04. 2023].
- [65] The Electric Vehicle World Sales Database, „News,“ 2023. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ev-volumes.com/dcnews/>. [Kasutatud 30. 04. 2023].
- [66] Verband der Automobilindustrie, „International passenger car markets clearly up after first quarter,“ 19. 04. 2023. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.vda.de/en/press/press-releases/2023/230419_PM_International-passenger-car-markets-clearly-up-after-first-quarter. [Kasutatud 12. 05. 2023].

Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Aili Armväärt

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „ Autode maksustamine seoses uute elektrikandjate tulekuga turule“, mille juhendaja on Priit Rospel
 - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

18.05.2023

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktile 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Lisa 2. Kasutuses olevate sõiduautode ja müüdüd elektriautode arv 2022.a ja 2023.a.

Asukoht	Müüdüd elektriautode arv märts 2023.a.	Müüdüd sõiduautode arv märts 2023	Elektriautod aktiivses kasutuses dets. 2022.a.	Sõiduautod aktiivses kasutuses dets. 2022.a.
Eesti	110	2 288	3 761	653 377
Soome [59]	2 872	7 677	49 000	2 800 000
Euroopa Liit [60] [61]	151 573	1 087 939	4 400 000	250 000 000
Hiina [61] [62]	400 000	1 996 000	10 700 000	284 000 000
Ameerika Ühendriigid [63] [64]	96 000	1 366 000	2 100 000	200 000 000
Maailmas kokku [61] [65] [66]	823 000	5 867 400	18 300 000	1 110 000 000

Lisa 3. Eesti elektriautode arv ja automaksude prognoos 2023.a., 2030.a. ja 2040.a.

Aasta/ näitaja	Maismaa- transpordi läbisõidu prognoos Eestis, milj km	Sõiduautode ja kaubikute koguarv	Elektriliste sõiduautode ja kaubikute koguarv	Elektriautode osatähtsus %	Kütuseaktsiis, milj. EUR	Automaksud kokku, EUR
2023	13,3	740000	4000	0,5%	510	510
2030	16,7	850000	85000	10%	400	1000
2040	23,0	978000	489000	50%	300	1100