

SISEMINISTEERIUMI VALITSEMISALA SÕIDUKIPARGI ÜLEVIIMINE NULLHEITEGA SÕIDUKITELE

Töö on koostatud Siseministeeriumi tellimusel



KLIIMAMINISTEERIUM



TOETAB

Projekti rahastab Eesti riik heitkogustega kauplemise
süsteemi enampakkumistulu vahenditest

Tallinn

2026

SISUKORD

SISUKORD.....	2
1. LÜHIKOKKUVÕTE.....	5
2. LÜHENDID JA MÕISTED	7
3. SISSEJUHATUS	9
3.1. Taust.....	9
3.2. Regulaatiivne raamistik.....	10
3.3. Uuringu eesmärk ja ulatus.....	11
4. SÕIDUKIPARK	13
4.1. Koosseis ja struktuur	13
4.2. Kütuseliigid ja keskkonnamõju.....	14
4.3. Omandivorm ja asendustükkel	15
4.4. Klassifikatsiooni meetodika.....	16
4.5. Sõidukite kasutusprofiil.....	16
5. RAHVUSVAHELINE PRAKTIKA	17
5.1. Politseisõidukite elektrifitseerimine.....	17
5.2. Päästesõidukite elektrifitseerimine.....	18
5.3. Kaubanduslike sõidukiparkide kogemused.....	19
5.4. Elektrifitseerimise kulustruktuur.....	20
5.5. Laadimistaristu rahvusvaheline kogemus	21
5.6. Arenguperspektiivid.....	21
6. NULLHEITELE ÜLEMINEKU TEOSTATAVUS.....	22
6.1. Tehnoloogiline küpsus	22
6.1.1. Tehnoloogia valmisoleku hindamine.....	23
6.1.2. Eesti turul kättesaadavad mudelid	23
6.2. Sobiv tehnoloogiline lahendus	25

6.3.	Nõuded sõidukitele.....	25
6.3.1.	Haagise veovõimekus	25
6.3.2.	Alarmsõidu võimekus	26
6.3.3.	Sõiduulatus talvistes tingimustes	26
6.3.4.	Operatiivne valmisolek ja laadimine	27
6.3.5.	Nõuded elektrivõrgule	27
6.3.6.	Teenindusvõrgustik.....	27
6.4.	Laadimistaristu investeeringuvajadus	28
6.4.1.	Dimensioneerimine	28
6.4.2.	Investeeringu kulustruktuur	28
7.	OMAMISE KOGUKULU ANALÜÜS.....	30
7.1.	Metoodika.....	30
7.2.	Hoolduskulud	30
7.3.	Energiakulud	31
7.4.	Sõidukipargi praegune kulustruktuur	32
7.5.	Üksiksõiduki TCO võrdlus	33
7.6.	TCO tundlikkusanalüüs.....	35
7.7.	TCO pariteet läbisõidu järgi.....	36
7.8.	Peamised järeldused	37
8.	LAHENDUSSTSENAARIUMIDE VÕRDLEV ANALÜÜS	38
8.1.	Stsenaariumide ülevaade ja metoodika	38
8.2.	TCO mudeli struktuur	38
8.3.	Dünaamiline 20 aasta NPV	39
8.4.	Faasiline üleminek ja tehnoloogia saadavus	39
8.5.	Stsenaariumide definitsioonid	40
8.6.	S_OPT: Kuluoptimeeritud stsenaarium	40
8.7.	S1: Konservatiivne stsenaarium	40

8.8.	S2: Optimaalne stsenaarium (70% elektrifitseerimine)	41
8.9.	S3: Maksimaalne stsenaarium (85%+ elektrifitseerimine)	41
8.10.	Stsenaariumide koondvõrdlus	42
8.10.1.	Soovitatav strateegia	43
9.	RAKENDUSKAVA.....	44
9.1.	Ülemineku ajakava ja faaside sisu	44
9.1.1.	Faas 0: Taristu rajamine.....	44
9.1.2.	Faas 1: Kõrge läbisõiduga klassid.....	45
9.1.3.	Faas 2: Lai baas.....	45
9.1.4.	Faas 3: Keerukad klassid	46
9.1.5.	Üle viimata jäävad sõidukid.....	46
9.2.	Organisatsioonilised muudatused.....	46
9.2.1.	Hanketingimused	46
9.2.2.	Koolitamine.....	47
9.2.3.	Hoolduse ümberkorraldamine.....	47
9.3.	Finantseerimine	47
9.4.	Seire ja hindamine.....	48
9.4.1.	Võtmenäitajad (KPI).....	48
9.4.2.	Otsustuspunktid.....	48
9.4.3.	Andmekogumise süsteem	48
9.5.	Riskide maandamine	49
10.	KOKKUVÕTE	50
11.	ALLIKAD	51
LISA 1.	TEHNILINE KLASSIFIKATSIOON.....	56
LISA 2.	TCO arvutustabel Exceli töövihikuna	

1. LÜHIKOKKUVÕTE

Siseministeeriumi valitsemisala kasutuses on Eesti avaliku sektori suurim aktiivses kasutuses olev sõidukipark – 2026. aasta seisuga kokku 1 592 mootorsõidukit. Neid kasutatakse ööpäevaringselt politsei-, pääste- ja muude siseturvalisuse ülesannete täitmiseks üle Eesti. Sõidukipargi uuendamine on lähiaastatel vältimatu, sest märkimisväärne osa sõidukitest jõuab loomulikku asendustsüklisse ning Euroopa sõidukiturg liigub kiiresti nullheitega tehnoloogiate suunas.

Analüüsi eesmärk oli hinnata, millisel määral ja millise ajakavaga on võimalik sõidukipark viia üle nullheitega sõidukitele, säilitades samal ajal operatiivvõime ja kriisivalmiduse.

Peamised järeldused

1. Üleminek on vältimatu, kuid peab olema etapiviisiline.

Euroopa regulatsioonid ja autotootjate strateegilised otsused tähendavad, et sise põlemismootoriga sõiduautode ja kaubikute valik Euroopa turul väheneb kiiresti. Seetõttu tuleb sõidukipargi uuendamist planeerida juba täna.

2. Täielik elektrifitseerimine ei ole realistlik.

Ligikaudu 15% sõidukitest – näiteks rasked päästesõidukid, traktorid ja mootorsaunid – ei ole praegu elektriliste alternatiividega asendatavad. Realistlik elektrifitseerimise ulatus on hinnanguliselt 67–80% sõidukipargist.

3. Majanduslik tasuvus sõltub sõiduki kasutusest.

Kõrge läbisõiduga sõidukite puhul on elektrisõidukite kasutuskulud sageli madalamad. Samas ei ole autopargi tasandil ükski elektrifitseerimise stsenaarium 20 aasta perspektiivis odavam kui sise põlemismootoriga sõidukite jätkamine, peamiselt vajaliku laadimistaristu investeeringute tõttu.

4. Suurim investeering on taristu.

Sõidukipargi elektrifitseerimine eeldab laadimistaristu rajamist 147 asukohas. Taristu koguinvesteering on hinnanguliselt 19,5 miljonit eurot, millest ligi pool on seotud elektrivõrgu tugevdamisega.

5. Operatiivvõime säilitamine on kriitiline.

Politsei ja pääste töö eeldab sõidukeid, mis on alati valmis reageerima. Seetõttu tuleb säilitada 10–15% sise põlemismootoriga kriisireserv, mis tagab võimekuse pikemate operatsioonide ja haagistranspordi jaoks.

Analüüsi põhjal on kõige mõistlikum faasiline üleminek aastatel 2026–2035:

- 2026–2028 – laadimistaristu rajamine ja pilootprojektid
- 2027–2030 – kõrge läbisõiduga sõidukite elektrifitseerimine
- 2030–2035 – ülejäänud sobivate sõidukiklasside järkjärguline asendamine

Selline lähenemine võimaldab:

- minimeerida investeerimisriski
- kohameda tehnoloogia arenguga
- säilitada siseturvalisuse operatiivvõime

Suurim risk ei ole elektrifitseerimine ise, vaid planeerimata üleminek. Kui sõidukipargi uuendamist ei kavandata aegsasti, võib lähiaastatel tekkida olukord, kus sobivaid sõidukeid ei ole enam võimalik turult hankida. Seetõttu on oluline alustada üleminekuga järk-järgult ja läbimõeldult, keskendudes kõigepealt nendele sõidukitele, kus elektrifitseerimise kasu on suurim.

2. LÜHENDID JA MÕISTED

Organisatsioonid ja asutused

Lühend	Selgitus
SiM	Siseministeerium
PPA	Politsei- ja Piirivalveamet
PäA	Päästeamet
SKA	Sisekaitseakadeemia
SMIT	Siseministeeriumi infotehnoloogia- ja arenduskeskus
HK	Häirekeskus
RKAS	Riigi Kinnisvara AS
KKM	Keskonnaministeerium
KLIM	Kliimaministeerium (endine Keskonnaministeerium)
EK	Euroopa Komisjon
EL	Euroopa Liit
IEA	Rahvusvaheline Energiaagentuur (<i>International Energy Agency</i>)
ICCT	Rahvusvaheline Puhta Transpordi Nõukogu (<i>International Council on Clean Transportation</i>)
BNEF	BloombergNEF (energiaturgude uuringukeskus)
NASA	Ameerika Ühendriikide Riiklik Aeronautika- ja Kosmoseamet (<i>National Aeronautics and Space Administration</i>) – TRL skaala allikas

Sõidukitüübid ja -tehnoloogiad

Lühend	Selgitus
BEV	Täiselektriline sõiduk (Battery Electric Vehicle)
EV	Elektrisõiduk (Electric Vehicle) – kasutatakse üldmõistena BEV ja PHEV kohta
ICE	Sisepõlemismootoriga sõiduk (Internal Combustion Engine)
PHEV	Pistikühendiga hübriidsõiduk (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)
FCEV	Vesinikkütuseelementidega sõiduk (Fuel Cell Electric Vehicle)
REEV	Ulatuse pikendajaga elektrisõiduk (Range-Extended Electric Vehicle), nt Rosenbauer RT
HVO	Hüdrogeenitud taimeõli (Hydrotreated Vegetable Oil) – taastuv diislikütus, CO ₂ vähenemine 70–90%
SUV	Linnamaastur (Sport Utility Vehicle)
ATV	Maastikusõiduk (All-Terrain Vehicle)
UTV	Vähemalt kaheistmeline rooliga juhitud maastikusõiduk (Utility Terrain Vehicle)
MPV	Mahtuniversaal (Multi-Purpose Vehicle)
4WD	Nelikvedu (Four-Wheel Drive)
AWD	Nelikvedu (All-Wheel Drive) – kasutatakse sünonüümina 4WD-le, eriti sõiduautode kontekstis

Tehniline terminoloogia

Lühend	Selgitus
AC	Vahelduvvool (Alternating Current) – tüüpiline depoolaadimise tehnoloogia. Depoolaadimine – sõidukite laadimine nende kodubaasis (depoos), tavaliselt öötundidel, kasutades AC-laadijaid 11–22 kW
AdBlue	Diislisõidukite heitgaasi puhastamiseks kasutatav lisand
BESS	Statsionaarne akupank (Battery Energy Storage System)
CBRN	Keemia-, bioloogia-, radioloogia- ja tuumaohud (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear)
CCS2	Kombineeritud laadimissüsteem (Combined Charging System) – EL standard DC kiirlaadimiseks
CO ₂	Süsinikdioksiid – peamine kasvuhoonegaas sõidukite heitgaasides
DC	Alalisvool (Direct Current) – kiirlaadija 50–150 kW
Depoolaadimine	Õine täislaadimine soojustatud garaazis
DPF	Tahmafilter (Diesel Particulate Filter) – diiselmootori heitgaasisüsteemi osa
EGR	Heitgaaside ringlussüsteem (Exhaust Gas Recirculation)
kW	Kilovatt – võimsuse mõõtühik (laadija võimsus, mootori võimsus)

Lühend	Selgitus
kWh	Kilovatttund – energia mõõtühik (aku mahtuvus, energiatarbimine)
SoH	Aku tervislik seisund (State of Health) – aku jääkmahtuvuse protsent
TK	Tehniline klass (uuringus kasutatud klassifikatsioonisüsteem, TK01–TK21)
TRL	Tehnoloogia valmisoleku tase (Technology Readiness Level), skaala 1–9
V2G	Sõidukist võrku (Vehicle-to-Grid) – tehnoloogia, kus EV aku toidab elektrivõrku
V2V	Sõidukilt sõidukile (Vehicle-to-Vehicle) – sõidukitevahelise laadimise tehnoloogia
WLTP	Ülemaailmne harmoneeritud kergsõidukite katsemenetlus (Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure) – sõiduulatuse mõõtmise standard

Majandus- ja finantsanalüüs

Lühend	Selgitus
TCO	Omamise kogukulu (Total Cost of Ownership) – kõik kulud sõiduki kogu elutsükli jooksul
NPV	Nüüdispuhasväärtus (Net Present Value) – diskonteeritud rahavoogude summa
CAPEX	Kapitalikulu (Capital Expenditure) – ühekordne investering
OPEX	Tegevuskulu (Operational Expenditure) – perioodiline kulu
WACC	Kaalutud keskmine kapitali hind (Weighted Average Cost of Capital)
MSRP	Tootja soovituslik jaemüügihind (Manufacturer's Suggested Retail Price)
KPI	Võtmetulemusnäitaja (Key Performance Indicator)

Õigusaktid

Lühend	Selgitus
Fit for 55	EL kliimapaketi „Eesmärk 55” – 2030. aastaks kasvuhoonegaaside vähendamine 55%
CVD	Nullheitega sõidukite direktiiv (Clean Vehicles Directive, 2019/1161)
AFIR	Alternatiivkütuste taristu määrus (Alternative Fuels Infrastructure Regulation, 2023/1804)
RED II	Taastuvenergia direktiiv (Renewable Energy Directive, 2018/2001)
KKM nr 6	Kliimaministri määrus nr 6 (16.02.2023) – keskkonnahoidlikud nõuded riigihangetele
RRF	Taaste- ja vastupidavusraha (Recovery and Resilience Facility)

Sõidukite kategooriad

Lühend	Selgitus
M ₁	Sõiduauto (kuni 8 istekohta + juht)
M ₂	Väikebuss (üle 8 istekohta, täismass ≤5 t)
M ₃	Buss (üle 8 istekohta, täismass >5 t)
N ₁	Kaubik (kaubaveoks, täismass ≤3,5 t)
N ₂	Keskmine veoauto (täismass 3,5–12 t)
N ₃	Raske veoauto (täismass >12 t)
O	Haagis (O1–O4 vastavalt täismassile)
L	Kahe- ja neljarattalised sõidukid (mootorrattad, ATV-d)
T	Traktorid ja erisõidukid

3. SISSEJUHATUS

Käesolev analüüs hindab Siseministeeriumi valitsemisala sõidukipargi võimalikku üleminekut nullheitega sõidukitele aastaks 2035.

Analüüs hõlmab Politsei- ja Piirivalveameti (PPA), Päästeameti (PäA), Siseministeeriumi (SiM), Sisekaitseakadeemia (SKA) ning Siseministeeriumi infotehnoloogia- ja arenduskeskuse (SMIT) sõidukiparki. Nende sõidukitega täidetakse väga erinevaid ülesandeid alates patrullteenistusest kuni päästeoperatsioonideni. Analüüsi peamine fookus on elektrisõidukitel kui nullheitega sõidukite peamisel tehnoloogial.

3.1. Taust

Euroopa Liit on seadnud eesmärgiks vähendada kasvuhoonegaaside heidet vähemalt 55% võrra aastaks 2030 võrreldes 1990. aasta tasemega ning saavutada kliimanetraalsus aastaks 2050¹. Transpordisektor on üks peamisi kasvuhoonegaaside heite allikaid Euroopa Liidus, moodustades ligikaudu 25% koguheitest. Seetõttu on transpordisektori heitkoguste vähendamine kliimaeesmärkide saavutamisel keskse tähtsusega.

Programmi „Fit for 55” raames on kokku lepitud, et alates 2035. aastast peab uute M₁ ja N₁ kategooria sõidukite tootjate keskmine CO₂ heide olema 0 g/km, mis praktikas tähendab täiselektriliste või vesinikkütuseelementidega sõidukite domineerimist turul. See regulatiivne raamistik on käivitanud autotootjate strateegilised investeerimisotsused, mille täielik tagasipööramine on ebatõenäoline.

Mitmed suuremad autotootjad on juba teatanud sise põlemismootoriga mudelite tootmise järkjärgulisest lõpetamisest Euroopa turul aastatel 2028–2035. Volkswageni kontsern (sh Škoda, Audi ja SEAT) on teatanud sise põlemismootoriga mudelite asendamisest elektrilistega aastatel 2028–2033. Mercedes-Benz plaanib täiselektrilist mudelivalikut aastaks 2030², Ford lõpetab Euroopas sise põlemismootoriga sõidukite tootmise samaks ajaks³ ning Volvo positsioneerib end juba alates 2024. aastast täielikult elektrilise kaubamärgina⁴.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0550>.

² Mercedes-Benz, 'Mercedes-Benz Prepares to Go All Electric', 2021, <https://media.mbusa.com/releases/release-ee5a810c1007117e79e1c871354679e4-mercedes-benz-prepares-to-go-all-electric>.

³ Ford Media Center, 'Ford Europe Goes All-In on EVs', 2021, <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/en/news/2021/02/17/ford-europe-goes-all-in-on-evs-on-road-to-sustainable-profitabil.html>.

⁴ Volvo Cars, 'Volvo Cars to Be Fully Electric by 2030', 2021, <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/277409/volvo-cars-to-be-fully-electric-by-2030>.

Viimastel aastatel on esinenud ka vastupidiseid arenguid. Näiteks on Porsche alustanud investeringuid uute sise põlemismootorite arendusse⁵ ning Audi on mõningaid elektrifitseerimisplaaned edasi lükanud⁶. Samas on Volkswageni kinnituse järgmine T-ROC viimane uus sise põlemismootoriga mudel⁷. Seetõttu ei ole sõidukiparkide elektrifitseerimine üksnes regulatiivne nõue, vaid ka turu arengust tulenev paratamatus.

Siseministeriumi valitsemisala jaoks tähendab see, et sõidukiparki uuendamist tuleb kavandada pikaajalise perspektiiviga. Kui uuendamist ei planeerita aegsasti, võib lähiaastatel tekkida olukord, kus vajalikke sõidukeid ei ole enam võimalik hankida või on nende valik oluliselt piiratud.

3.2. Regulatiivne raamistik

Eesti on Euroopa Liidu direktiivi 2019/1161⁸ alusel võtnud kohustuse edendada keskkonnasõbralike ja energiatõhusate maantesõidukite kasutamist avalikus sektoris. Konkreetse kohustuse sõidukihangetes sätestab keskkonnaministri 16. veebruari 2023. aasta määrus nr 6⁹, mis kohustab hankijaid järgima keskkonnahoidlike sõidukite hankimise sihtmäärasid.

Tabel 1. Keskkonnahoidlike sõidukite hankimise sihtmäärad KKM määruse nr 6 järgi

Jaotus	Sihtmäär
Kergsõidukid	23,1%
Veokid (N2- ja N3-kategooria sõidukid)*	9%
Bussid (M3-kategooria sõidukid)**	43%

* Raskesõidukite puhul on lubatud alternatiivkütuseid (elekter, vesinik, biokütused).

** Pool busside miinimumsihtosakaalust tuleb täita heiteta busside riigihangete abil.

Alates 1. jaanuarist 2026 muutusid keskkonnahoidlike sõidukite hankimise sihtmäärad oluliselt rangemaks. Kergsõidukite (M₁, M₂ ja N₁ kategooria) puhul on lubatud ainult heiteta (0 g/km CO₂) sõidukid. Praktikas tähendab see täiselektrilisi (battery electric vehicle, BEV) või vesinikkütuseelementidega (fuel cell electric vehicle, FCEV) sõidukeid, kuna muud tehnoloogiad ei vasta 0 g/km heitenõudele.

Kuigi jõustruktuurid (politsei ja päästeteenistus) on eriotstarbeliste sõidukite puhul määruse § 1 lõike 2 alusel sihtmääradest vabastatud, ei mõjuta see autotootjate strateegilisi otsuseid. Prognoositavalt on

⁵ Porsche Plans New Combustion Model Series - *Electrive.Com*, Automobile, 22 September 2025, <https://www.electrive.com/2025/09/22/porsche-plans-new-combustion-model-series/>.

⁶ 'Audi Decided to Call Off Its Divorce With the Combustion Engine (But Basically Had No Choice)', *Popular Mechanics*, 20 March 2025, <https://www.popularmechanics.com/cars/hybrid-electric/a64243057/audi-delays-ev-targets-combustion-engine/>.

⁷ Amber DaSilva, '2026 Volkswagen T-Roc Hybrid Will Be The Last New ICE-Only VW, And Luckily It Looks Good', *Jalopnik*, 29 August 2025, <https://www.jalopnik.com/1953829/2026-volkswagen-t-roc-hybrid-suv-reveal-last-new-ice-vw/>.

⁸ <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/1161/oj>.

⁹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/121022023005>.

hiljemalt 2030. aastaks uute sise põlemismootoriga sõiduautode ja kaubikute valik Euroopa turul oluliselt piiratud. Tootjatel puudub motivatsioon pakkuda väikesele turuosale spetsiaalseid mudeleid, mis vastaksid jõustruktuuride tehnilistele nõuetele (nt nelikvedu, suurem kliirens või suurem haagise veovõimekus). Seetõttu peab valitsemisala üleminekuks valmistuma sõltumata regulatiivsest erandist.

EL määrus 2023/851¹⁰ sätestab, et alates 2035. aastast peab kõigi uute M₁ ja N₁ kategooria sõidukite CO₂ heide olema 0 g/km. EL kliimaseadus¹¹ seab eesmärgiks kliimanetraalsuse saavutamise aastaks 2050. Alternatiivkütuste taristu määrus (*Alternative Fuels Infrastructure Regulation, AFIR*)¹² sätestab liikmesriikidele laadimistaristu miinimumnõuded.

Eesti kontekstis tähendab see, et hiljemalt 2030. aastaks on uute sise põlemismootoriga sõiduautode ja kaubikute valik Euroopa turul oluliselt piiratud ning sõidukipargi uuendamise planeerimist tuleb alustada juba praegu.

3.3. Uuringu eesmärk ja ulatus

Uuringu eesmärk on leida optimaalne lahendus Siseministeeriumi valitsemisala sõidukipargi üleviimiseks heiteta tehnoloogiatele, tagades samal ajal siseturvalisuse ülesannete katkematu täitmise ning operatiivse toimepidevuse ka kriisiolukordades.

Uuring hõlmab PPA, PÄA, SKA, SMIT ning SiM sõidukiparki. Analüüs põhineb perioodil 2020–2024 kasutusel olnud sõidukite tehnilistel parameetritel ning nende kasutusandmetel. PPA ja PÄA puhul kajastab analüüs avalikku osa sõidukipargist.

Uuring vastab järgmistele põhiküsimustele:

- kui suur osa sõidukipargist on aastaks 2035 realistlikult asendatav nullheitega sõidukitega, arvestades turu praegust kättesaadavust;
- milline üleminekutsenaarium tagab parima tasakaalu kulude, riskide ja keskkonnamõju vahel;
- millist laadimistaristut on vaja ning kuidas tagada operatiivne toimepidevus, sealhulgas kriisiolukordades;
- millist ajakava ja investeeringuid üleminek eeldab.

Analüüs koosneb neljast etapist. Esiteks jaotati sõidukipark 21 tehnilisse klassi (TK01–TK21, vt LISA 1. TEHNILINE KLASSIFIKATSIOON), mis põhinevad sõiduki tüübil, massil ja operatiivsel kasutusprofiilil. Teiseks viidi läbi omamise kogukulu (total cost of ownership, TCO) analüüs, mis võrdleb elektrisõidukeid ja sise põlemismootoriga sõidukeid kogu kasutusperioodi vältel. Kolmandaks hinnati

¹⁰ <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/851/oj>.

¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj>.

¹² <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/oj>.

turukättesaadavust ja tehnoloogia valmisolekut iga klassi jaoks. Neljandaks koostati ülemineku stsenaariumid ning valiti välja soovitatav strateegia.

Aruanne on koostatud poliitikadokumendi vormis. Põhitekst keskendub analüüsi tulemustele ja poliitikasoovitustele, samas kui detailsemad metoodilised kirjeldused ja andmestikud on esitatud lisades aruande lõpus ja eraldi Exceli töövihikus.

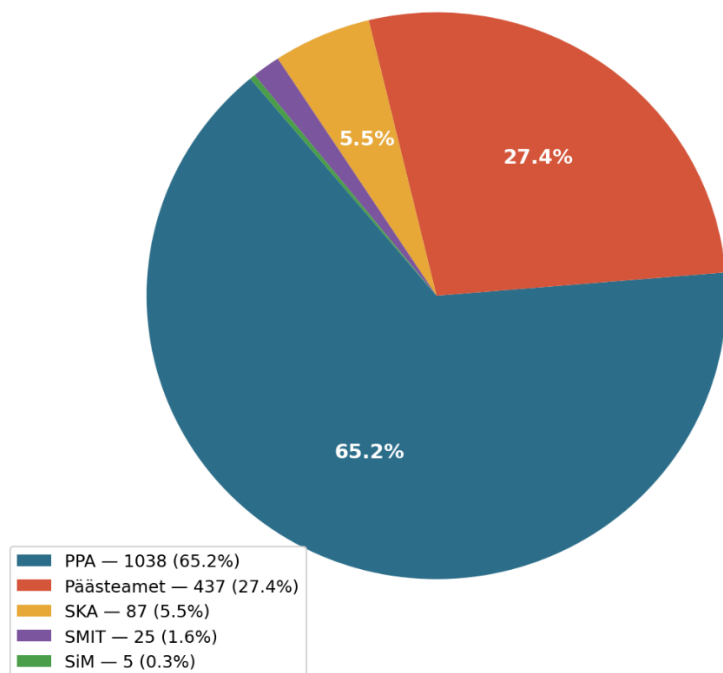
Analüüsi alustamiseks antakse järgnevalt ülevaade valitsemisala sõidukipargi koosseisust ja kasutusprofiilidest.

4. SÕIDUKIPARK

Siseministeriumi valitsemisalas (PPA, PÄA, SiM, SKA ja SMIT) oli 2026. a märtsi seisuga kasutusel kokku 1 592 mootorsõidukit, millele lisandub 468 haagist. Uuringu sisuga on haagised seotud kaudselt, kuivõrd on vajalik tagada nende vedamise võimekus. Tegemist on Eesti suurima aktiivses kasutuses oleva avaliku sektori sõidukipargiga, mis teenindab siseturvalisuse ülesandeid üle Eesti.

4.1. Koosseis ja struktuur

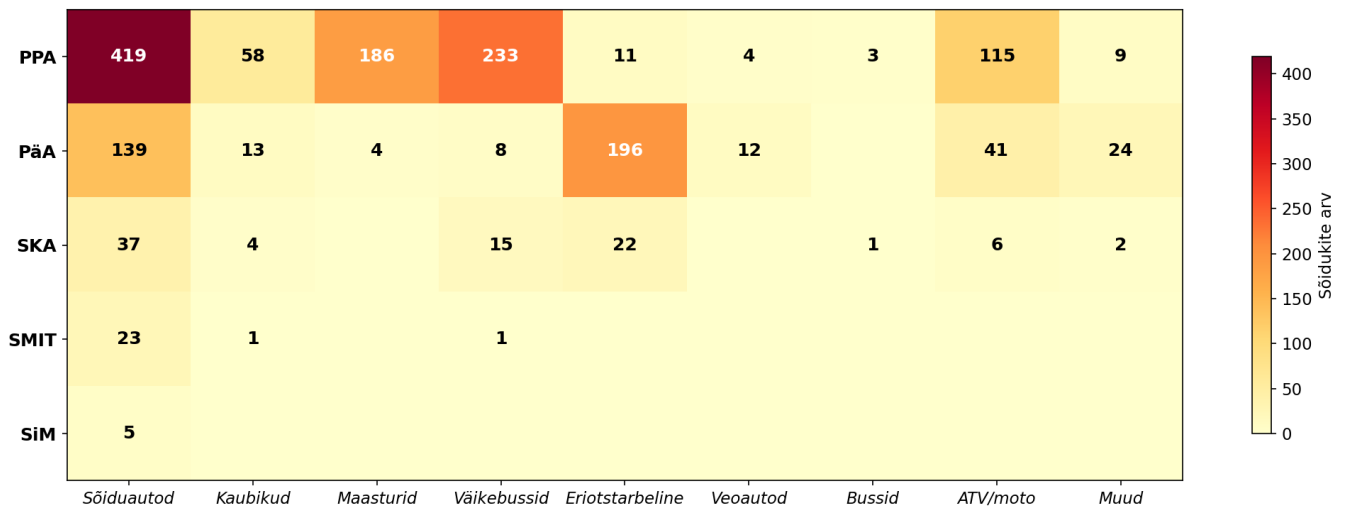
Sõidukipark jaguneb viie asutuse vahel, millest kaks - PPA ning PÄA - moodustavad kokku 93% kogupargist. PPA kasutuses on 1 038 sõidukit (65,2%), PÄA 437 sõidukit (27,4%). SKA kasutuses on 87 sõidukit (5,5%), SMIT-il 25 sõidukit (1,6%) ning SiM-il 5 sõidukit (0,3%). HK transpordivajadused täidetakse PPA ja PÄA pargi kaudu.



Joonis 1. Sõidukipargi jaotus asutuste kaupa (märts 2026).

Kahe suurima asutuse sõidukiparkide iseloom on põhimõtteliselt erinev. PPA sõidukipark koosneb valdavalt sõiduautodest, väikebussidest ja maasturitest, mida kasutatakse patrullteenistuses, välitöödel ja personali transpordiks. Päästeameti sõidukipark on seevastu suurel määral spetsialiseeritud ning sisaldab eri tüüpi päästeautosid, raskeveokeid ja muid eriotstarbelisi sõidukeid.

See struktuurne erinevus mõjutab otseselt ka sõidukipargi nullheitele ülemineku võimalusi. Kui politsei sõidukipargis on märkimisväärne osa sõidukeid tehniliselt lihtsamini asendatavad elektriliste alternatiividega, siis päästesõidukite puhul on tehnilised piirangud oluliselt suuremad.



Joonis 2. Sõidukite jaotus asutuste ja liikide kaupa (märts 2026).

Sõiduautod moodustavad 41% kogupargist ning on kasutusel peamiselt patrullteenistuses ja administratiivsetes ülesannetes. Veoautod ja päästesõidukid moodustavad 14–15% sõidukitest, kuid nende roll operatiivvõime tagamisel on kriitilise tähtsusega.

Sõidukipargi vanuseline struktuur on mõõdukas. Mediaanvanus on viis aastat ning kuuendik sõidukitest on üle kümne aasta vanad. See tähendab, et lähiaastatel jõuab märkimisväärne osa pargist loomulikku asendustsükklisse, mis loob võimaluse järkjärguliseks üleminekuks uutele tehnoloogiatele ilma sõidukeid ennetähtaegselt välja vahetamata.

4.2. Kütuseliigid ja keskkonnamõju

Praegune sõidukipark töötab peaaegu täielikult fossiilkütustel. Diiselmootorid domineerivad 1 012 sõidukiga (63,6%), millele järgneb bensiin 552 sõidukiga (34,7%). Elektrisõidukeid on 28 (1,7%). Neist 21 on kasutusaja lõpu jõudnud Mitsubishi i-MiEV miniautod, mis soetati aastatel 2011–2013 ning mille tootja poolt lubatud sõiduulatus (WLTP) oli kuni 150 km. Lisaks on kasutusel üks väikekaubik Peugeot e-Boxer ja kuus sõiduautot (üks politsei patrullisõidukiks kohandatud Volkswagen ID.4 ja üldsõidukina üks Škoda Elroq, üks Kia Soul ning kolm Ford Explorerit).

2025. aastal kulus sõidukipargil kütusele 2,74 miljonit eurot, mis vastab ligikaudu 2,5 miljonile liitrile kütusele. Selle tulemusena tekib hinnanguliselt 4 600 tonni CO₂ heidet aastas. Aastase läbisõidu põhjal jaguneb sõidukipargi kasutus järgmiselt:

- PPA: 17,2 miljonit km aastas (77% koguläbisõidust)
- PÄA: 5,2 miljonit km aastas (20% koguläbisõidust)

Ülejäänud asutuste läbisõit moodustab kogumahust väikese osa, kokku 3%.

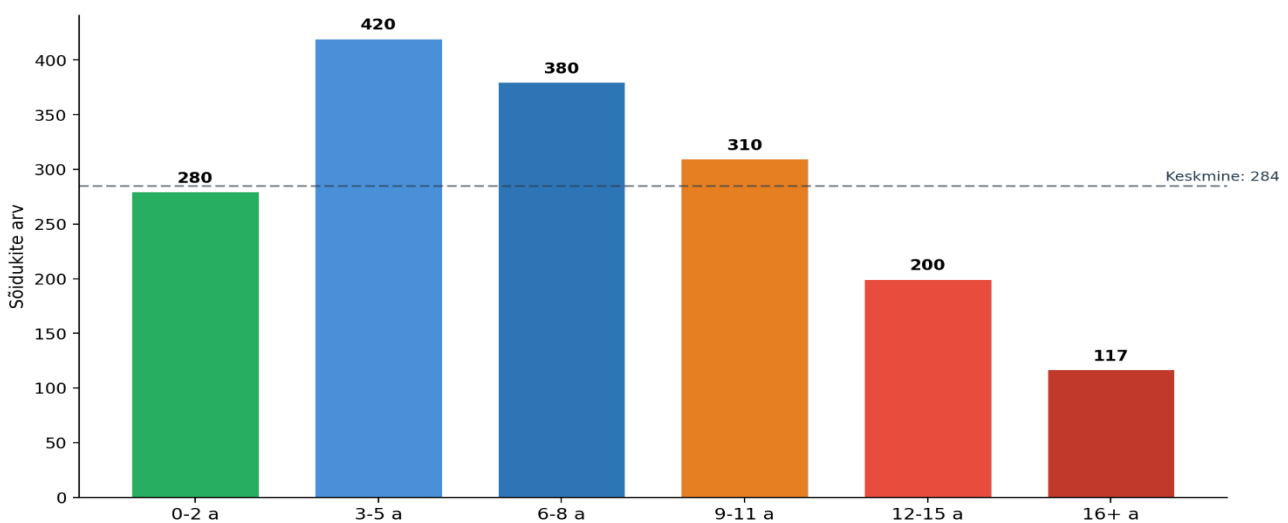
4.3. Omandivorm ja asendustsükkel

Sõidukiparki omandivorm jaguneb järgmiselt:

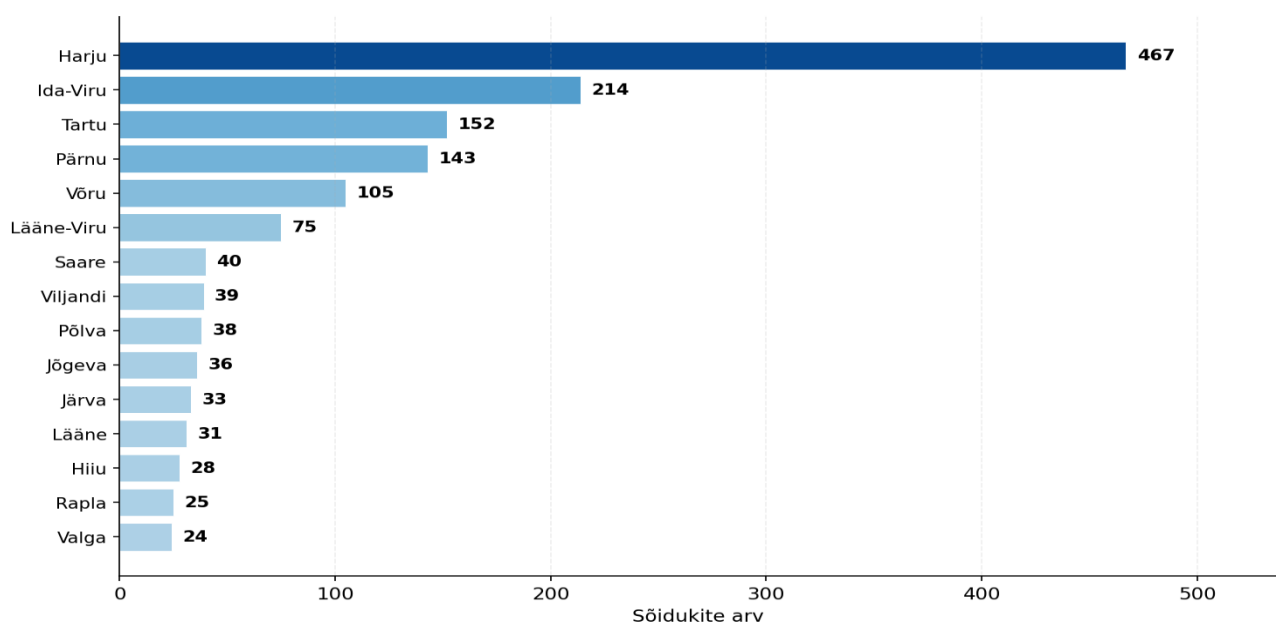
- Omand: 925 sõidukit (58,1%)
- Kasutusrent: 650 sõidukit (40,8%)
- Kasutusleping: 17 sõidukit (1,1%)

Rendisõidukite lepingud kestavad tavaliselt 3–5 aastat, samas kui omandis olevate sõidukite kasutusperiood võib ulatuda 10–25 aastani.

Perioodil 2026–2035 jõuab kasutusperioodi lõppu 2 000 sõidukit. See tähendab, et keskmiselt tuleb igal aastal välja vahetada 200 sõidukit. Selline loomulik asendustsükkel võimaldab sõidukiparki järk-järgult uuendada ning vähendab vajadust ennetähtaegsete väljavahetamiste järele.



Joonis 3. Sõidukite vanuse jaotus ehitusaasta põhjal (2020-2024 andmete keskmine).



Joonis 4. Sõidukite geograafiline jaotus maakondade kaupa (2020 - 2024).

Sõidukipark on jaotunud üle Eesti vastavalt operatiivüksuste paiknemisele ja teeninduspiirkondadele. Geograafiline hajusus mõjutab oluliselt ka laadimistaristu kavandamist.

Praeguse elektrivõrgu liitumisvõimsuse põhjal on hinnanguliselt võimalik paigaldada 800 vahelduvvoolu (AC) laadijat võimsusega 22 kW. Samas on vähemalt 20 asukohas olukord, kus olemasolev peakaitse ei võimalda täiendavate laadijate paigaldamist ilma elektrivõrgu tugevdamiseta. Seetõttu tuleb laadimistaristu planeerimisel arvestada nii olemasolevate elektrivõrgu piirangute kui ka sõidukite geograafilise paiknemisega.

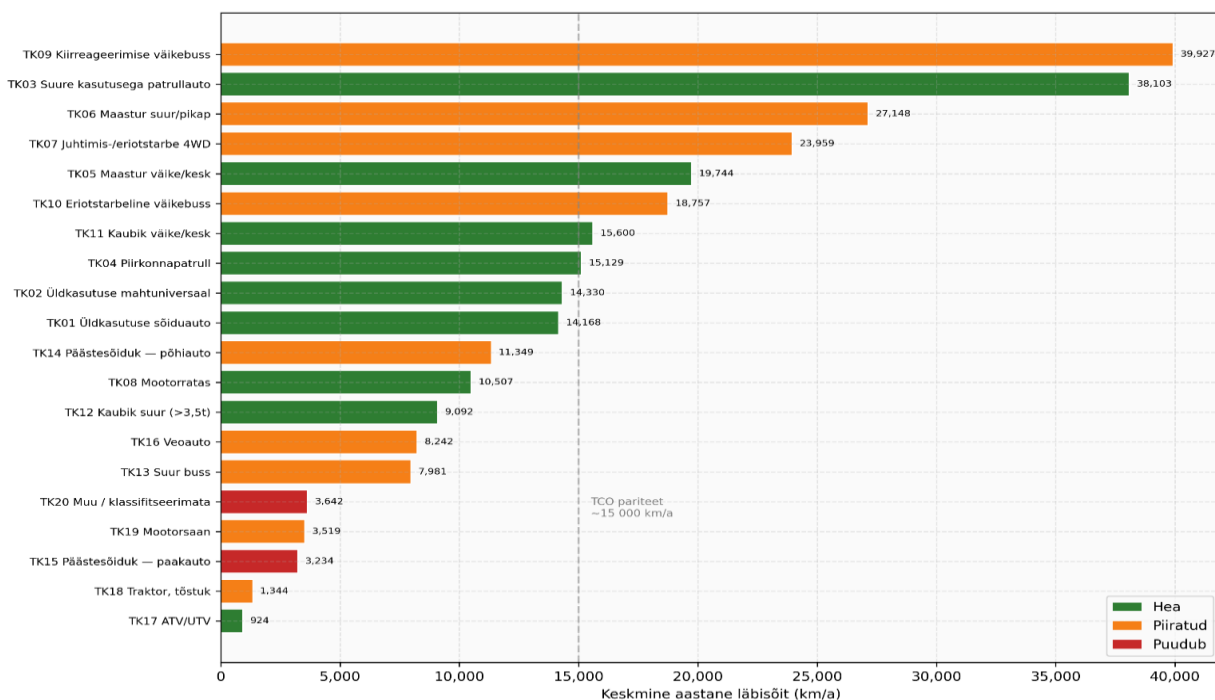
Nullheitele üleviimise võimaluste hindamiseks jaotati sõidukipark tehnilistesse klassidesse (TK), mis arvestavad sõidukite tehnilisi omadusi ja kasutusprofiile.

4.4. Klassifikatsiooni meetodika

Klassifikatsioon põhineb kolmel peamisel tunnusel: sõiduki tehniline tüüp ja massiklass, operatiivne kasutusprofiil (patrull, logistika, päästetööd jne) ning keskmine läbisõit ja kasutusintensiivsus. Selle meetodika tulemusena jaotati sõidukipark 21 tehnilisse klassi. Klassifikatsioon võimaldab hinnata elektrifitseerimise teostatavust mitte üksikute mudelite, vaid funktsionaalselt sarnaste sõidukigruppide kaupa. Detailne klasside kirjeldus on esitatud lisa 1, kus on toodud sõidukite arv, keskmine läbisõit ja EV sobivuse hinnang.

4.5. Sõidukite kasutusprofiil

Sõidukite aastane läbisõit varieerub väga suurel määral, mis on elektrifitseerimise tasuvuse ja teostatavuse hindamisel kriitilise tähtsusega. Mida suurem on sõiduki läbisõit, seda suurem on potentsiaal vähendada operatiivkulusid.



Joonis 5. Sõidukite läbisõit klasside kaupa.

5. RAHVUSVAHELINE PRAKTIKA

Rahvusvaheline kogemus näitab, et sõidukiparkide elektrifitseerimine on liikumas pilootprojektidest igapäevasesse operatiivkasutusse. Näiteks kinnitas Taani politsei 2026. aasta jaanuaris pärast 300 000 km katseperioodi, et elektrisõidukid sobivad täieõiguslikeks patrullisõidukiteks. Berliini tuletõrje opereerib mitme elektrilise päästeautoga ning teostab suure osa väljasõitudest akutoitel. Deutsche Post DHL kasutab Euroopas üle 42 000 elektrilise kullersõiduki.

Need kogemused on otseselt asjakohased Eesti sõidukipargi ülemineku kavandamisel. Samas kaasnevad elektrifitseerimisega mitmed praktilised väljakutsed. Näiteks võib sõiduulatus külmades tingimustes väheneda kolmandiku kuni poole võrra, elektrilised päästesõidukid on pea kaks korda kallimad kui diiselmootoriga analoogid ning laadimistaristu rajamine nõuab elektrivõrgu olulist täiendamist. Lisaks on mitmete lahenduste puhul tegemist tehnoloogiatega, mis on alles varases küpsusfaasis.

5.1. Politseisõidukite elektrifitseerimine

Norra nõuab alates 2022. aastast kõigi uute riigisektori sõiduautode nullheidet, mis laieneb ka politsei hangetele.¹³ Norra enimlevinud elektrisõiduk on Tesla Model Y, mida 2025. aastal oli registreeritud 27 621 tükki¹⁴ ning politseispetsiifilised Tesla Model Y konversioonid on Euroopa õiguskaitseasutustele kaubanduslikult kättesaadavad.¹⁵ Samas jäävad spetsialiseeritud politseiülesanded – kiirjälitamine ja soomussõidukid – osaliselt sisepõlemismootorile.

Taani politsei (Rigspolitiet) käivitas 2023. aasta jaanuaris politsei-EV pilootprojekti, paigutades 10 Volkswagen ID.4 GTX elektrilist patrullautot nelja piirkonda. Sõidukid varustati CAN/GPS telemeetriaseadmetega ning nende andmeid võrreldi 100 tavasõidukiga identse telemeetria abil, kattes ligikaudu 300 000 km.¹⁶

2025. aasta jaanuaris tunnistati katse edukaks ja EV-d lubati üleriigilisele kasutuselevõtule võrdsetel tingimustel tavasõidukitega. Sõiduulatuse piirangud ei põhjustanud igapäevatoos olulist probleemi, kuna enamik patrullautosid läbib päevas oluliselt alla 400 km.¹⁸ Operatiivsed eelised hõlmasid head kiirendust ja madalamat müra, mis on politseitöös kasulikud. Negatiivse kõrvalmõjuna ilmnes iiveldus kaasreisijatel – eriti alarmsõidu ajal jõulise kiirenduse ja pidurdamise tõttu, aga seda ei peeta ülemineku üldiseks

¹³ Norsk elbilforening, „Norwegian EV Policy,” 2024, <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>.

¹⁴ electrive.com, „Battery-electric cars dominate Norway – and its fleets,” 3. jaanuar 2026, <https://www.electrive.com/2026/01/03/battery-electric-cars-dominate-norway-and-its-fleets/>.

¹⁵ UP.FIT, „Tesla Police Vehicles,” 2025, <https://up.fit/tesla-patrol/>.

¹⁶ Rigspolitiet, „Politiet tester elektriske patruljevogne,” 22. jaanuar 2023, <https://politi.dk/rigspolitiet/nyhedsliste/politiet-tester-elektriske-patruljevogne/2023/01/22>.

¹⁷ CSS Electronics, „Fleet Electrification: CAN/GPS Data From 100+ Police Cars,” 2024, <https://www.csselectronics.com/pages/id4-dashboard-excel-ev-data-police>.

¹⁸ The Local Denmark, „Danish police to switch to EV patrol cars,” 26. jaanuar 2026, <https://www.thelocal.dk/20260126/danish-police-to-switch-to-ev-patrol-cars>.

takistuseks.¹⁹ Depoolaadimine politseijaoskonnas oli peamine laadimismeetod – sõidukid seisavad vahetuste vahel piisavalt kaua, et laetuse tase taastada.²⁰

Ühendkuningriigi Metropolitan Police Service opereerib kokku 5 422 mootorsõidukiga, millest 1 631 oli 2024. aasta novembri seisuga elektriline või hübriidne – ligikaudu 30% pargist. Laadimispunkte on paigaldatud 33 hoonesse 128-st, kavandatud on 600 täiendavat laadimispunkti nelja aasta jooksul.²¹

Gloucestershire'i politsei on 21% täiselektrilise osakaaluga. 2020. aastal lisati parki 66 Nissan LEAFi ja 9 Nissan e-NV200 kaubikut, saavutades ligikaudu 150 000 € aastas kulusäästu kütuse- ja hoolduskuludes. Paigaldati 44 laadijat öise 7 kW laadimisega. Regeneratiivse pidurdamise tõttu on õnnestunud säästa pidurite hoolduselt, näiteks esimestel LEAFidel vahetati aastate jooksul vaid üks pidurikomplekt.²² Šotimaa politseil on seevastu probleeme laadimistaristu loomisega, mida piirab elektrivõrgu võimekus. Enne laadijate valmimist sõidukid kas seisid või laeti neid kontoripistikutest, mis põhjustas vähemalt ühel korral põlengu.^{23,24}

Hollandi politsei on avaldanud detailse elektrifitseerimise tegevuskava aastatel 2026–2030, sihiga 3 097 elektrisõidukit 2026. aastaks ning 4 660 aastaks 2028. 2026. aasta jooksul lisandub 232 uut laadijat, viies kogumahu 939-ni, mis annab laadija-sõiduki suhtarvu 0,30. Peamiseks mudeliks on Škoda Enyaq.²⁵ Hollandi erakordselt tihe avalik laadimisvõrk – 209 513 laadimispunkti 2025. aasta detsembri seisuga²⁶ – tagab operatiivse reservi, kui vajatakse vahetuse ajal lisalaadimist.

5.2. Päästesõidukite elektrifitseerimine

Elektriliste päästesõidukite globaalne park on 2026. aasta märtsi seisuga alla 50 teenistuses oleva sõiduki ning pikim teenistuskogemus ulatub napilt viie aastani. Kuigi Berliini tuletõrje näitas, et üle 90% linnakutsetest on teostatavad akutoitel, paljastavad Canberra ja Londoni juurutuste ebaõnnestumised

¹⁹ NordiskBil, „Danish Police turn to electric vehicles after extensive testing,” jaanuar 2026, <https://www.nordiskbil.com/danish-police-turn-to-electric-vehicles/>.

²⁰ CSS Electronics, „Fleet Electrification: CAN/GPS Data From 100+ Police Cars,” 2024, <https://www.csselectronics.com/pages/id4-dashboard-excel-ev-data-police>.

²¹ Metropolitan Police, „Information about the MPS vehicles,” FOI avaldamine, detsember 2024, <https://www.met.police.uk/foi-ai/metropolitan-police/disclosure-2024/december-2024/information-mps-vehicles/>.

²² Gloucestershire PCC, „Largest fully-electric police fleet in UK,” 2020, <https://www.gloucestershire-pcc.gov.uk/largest-fully-electric-police-fleet-in-uk-charged-up-by-gloucestershire-constabulary/>.

²³ Police Scotland, „Two major contracts awarded,” oktoober 2020, <https://www.scotland.police.uk/what-s-happening/news/2020/october/two-major-contracts-awarded-on-police-scotland-s-journey-to-creating-the-uk-s-first-ultra-low-emission-blue-light-fleet/>.

²⁴ Emergency Services Times, „Frustrations with DNO charging infrastructure hamper roll out of EVs for policing in Scotland,” veebruar 2024, <https://emergencyservicetimes.com/2024/02/29/frustrations-with-dno-charging-infrastructure-hamper-roll-out-of-evs-for-policing-in-scotland/>.

²⁵ Nederland Elektrisch, „Politie versnelt uitrol elektrische voertuigen tot 2028,” 17. september 2025, <https://nederlandelektrisch.nl/actueel/nieuwsoverzicht/i3117/politie-versnelt-uitrol-elektrische-voertuigen-tot-2028>.

²⁶ European Alternative Fuels Observatory, „Netherlands Electric Vehicle Market – 2025 Overview,” 2026, <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/netherlands-electric-vehicle-market-2025-overview-bev-phev>.

tehnoloogia, mis on endiselt varajases küpsusfaasis ning mille usaldusväärsus, taristu ja kulud ei ole veel lahendatud – eriti külmkliima ja maapiirkondade kontekstis.

Emergency One (UK) Ltd (kaubamärk „e1”), on 250 töötajaga Šotimaa ettevõtte, kes valmistas 2020. aasta oktoobris maailma esimeseks nimetatud täiselektrilise põhiauto EV0. E1 on eraldiseisev Ameerika E-ONE Inc.-st, kuigi mõlemad on nüüdseks tehnoloogiapartnerid: e1 elektriajam on Ameerika E-ONE Vectori aluseks. E1 peamine elektriline toode UK turule on ZEPA1 (Zero Emission Capable Pumping Appliance), ehitatud Londoni tuletõrjele Mercedese šassiile: 280 kWh aku, üle 320 km sõiduulatus, 3 000 l/min pumbavõimekus ning neli tundi pidevat pumpamist ühe laadimisega. Teise põlvkonna EV0 Mark II kasutab Allison eGen Power 100D elektritelge 400 kW pideva ja 550 kW tippvõimsusega.²⁷

Sõiduk ei ole end aga praktikas tõestanud. ZEPA1, mis paikneb Hammersmithi päästejaamas alates 2022. aastast, ei ole 2025. aasta mai seisuga ühelegi reaalsele sündmusele välja sõitnud. Põhjuseks laadimistaristu probleemid.²⁸ Teine e1 elektriline päästeauto, mis tarniti Londoni tuletõrjele, varustati uuendusliku sõidukilt-sõidukile (V2V) laadimissüsteemiga, mis võimaldab ühe päästeauto kaudu teisele üle kanda 200+ kW CCS2 protokolliga, on seni ainult demosõiduk.²⁹

Berliini tuletõrje Rosenbauer RT katse on elektrilise päästeauto teostatavuse üks tuntumaid näiteid. Pilootprojekti 13 kuu jooksul (jaanuar 2021–veebruar 2022) teostas üks eelseeriatoote RT 1 400 operatsiooni, sõitis üle 13 000 km, logis 770 töötundi ning käsitles kuni 16 väljakutset päevas. Üle 90% operatsioonidest viidi läbi puhtalt elektriliselt.³⁰

Canberra (Austraalia) juurutus on vastupidine näide. Austraalia pealinnaterritoorium (ACT) maksis 1,6 mln AUD (~960 000 €) Rosenbauer RT eest, mis tarniti 2023. aasta aprillis. Esimese 886 päeva jooksul oli sõiduk iseseisvaks reageerimiseks operatsioonivõimeline vaid 70 päeva. Sõiduk oli korduvalt rivist väljas: veoaku riknes, peapump lagunes. ACT audiitor kritiseeris hanget kui „halvasti teostatud” ning leides, et teenistus „ei hinnanud piisavalt raha väärtust”.³¹

5.3. Kaubanduslike sõidukiparkide kogemused

Deutsche Post DHL Group opereerib Euroopa suurimat elektrilist kullerparki – üle 42 000 elektrisõiduki ülemaailmselt 2025. aasta seisuga, sealhulgas 35 000 Saksamaa posti- ja pakidivisionis. Iga Ford E-Transit

²⁷ International Fire & Safety Journal, „Powering Up: Emergency One gears up for Interschutz 2022,” 2022, <https://internationalfireandsafetyjournal.com/powering-up-emergency-one-gears-up-for-interschutz-2022/>.

²⁸ Emergency Services Times, „UK’s first electric fire engine not used in three years,” 12. mai 2025, <https://emergencyservicetimes.com/2025/05/12/uks-first-electric-fire-engine-not-used-in-three-years/>.

²⁹ Cenex Expo, „Equipmake-led electric fire engine vehicle-to-vehicle charging project showcased at Cenex Expo 2025,” 2025, <https://cenex-expo.com/media/news/equipmake-led-electric-fire-engine-vehicle-to-vehicle-charging-project-showcased-at-cenex-expo-2025>.

³⁰ Rosenbauer, „Five new, fully electric RT for the Berlin fire service,” juuli 2024, <https://rosenbauer.com/en/news/news-hub/specialist-press/2024/07/fuenf-neue-voll-elektrische-rt-fuer-die-berliner-feuerwehr>.

³¹ Region Canberra, „Berlin has the largest electric fire truck fleet in the world. Canberra can’t get one running,” jaanuar 2025, <https://region.com.au/berlin-has-the-largest-electric-fire-truck-fleet-in-the-world-canberra-cant-get-one-running/908435/>.

säästab ligikaudu 4 tonni CO₂ ekvivalenti aastas võrreldes ICE-sõidukiga.³²

Amazon on kasutusele võtnud üle 30 000 tellimuse järgi toodetud Rivian elektrilise kullerveoki, mille arv kasvas 2025. aastal 50%. Park tarnib üle 1 miljardi paki aastas. Amazon on paigaldanud üle 17 000 EV-laadija 120+ tarbekeskusesse, olles üks maailma suurimaid eraomanikust laadimisvõrgu operaatoreid.³³

Royal Mail opereerib UK suurimat elektrilist kullerparki üle 7 000 EV-ga 2025. aasta mai seisuga, kattes 31% kullersmarsruutidest nullheitega.³⁴ PostNL saavutas 2024. aastal 86% nullheitega viimase miili postitarned Hollandis³⁵, kuigi elektrivõrgu ülekoormatus depoodes piirab laadimispunktide laienemist. Posten/Bring Norras opereerib 2 972 fossiilkütusevaba sõidukit, vähendades kasvuhoonegaase 2012. aastast 55%.³⁶ La Poste (Prantsusmaa) haldab 23 531 EV-d, sealhulgas 7 000 Renault Kangoo ZE-d.³⁷

Ayvens Car Cost Index 2025, mis analüüsib koguomamiskulu 28 Euroopa riigis 4-aastaste kasutusrendilepingute alusel 30 000 km/a läbisõiduga, näitas, et EV konkurentsivõime varieerub sõidukisegmentide lõikes: kompaktklassis soodsam 14 riigis 28-st, keskklassis aga juba kõigis 27 uuritud riigis.³⁸

5.4. Elektrifitseerimise kulustruktuur

Elektrisõidukite peamine majanduslik eelis on märkimisväärselt madalam energiakulu. Euroopa depoolaadimise tariifide juures on elektrisõiduki sõidukulu 3–7 €/100 km, võrreldes diisliga 7–11 €/100 km, mis tähendab ligikaudu 40–60% kulusäästu. USA Energiaministeeriumi andmetel on hoolduskulud elektrisõidukitel 40% madalamad.³⁹ Consumer Reports hindab elutsükli hoolduse kokkuhoiuks 50%.⁴⁰

Kulusäästu tasakaalustavad kolm kompenseerivat tegurit. Esiteks kuluvad rehvid 15–30% kiiremini EV suurema massi ja kohese pöördemomendi tõttu.⁴¹ Teiseks on kindlustuspreemiad 15–25% kõrgemad Euroopas, tulenevalt kõrgematest remondikuludest ja spetsialiseeritud kõrgepingetehnikute vajadusest.⁴² Kolmandaks on kõrgepingesertifitseeritud tehnikute tunnihind kõrgem, mis võib suurendada

³² DHL Group, „An electric century: The evolution of postal vehicles in Germany,” september 2025, <https://group.dhl.com/en/media-relations/press-releases/2025/an-electric-century-the-evolution-of-postal-vehicles-in-germany.html>.

³³ Electrek, „Amazon grew its Rivian electric delivery van fleet by 50% in 2025,” 18. veebruar 2026, <https://electrek.co/2026/02/18/amazon-grew-its-rivian-electric-delivery-van-fleet-by-50-in-2025/>.

³⁴ Electriva, „Royal Mail operates the largest EV fleet in the UK,” mai 2025, <https://www.electriva.com/2025/05/19/royal-mail-operates-the-largest-ev-fleet-in-the-uk/>.

³⁵ PostNL, Annual Report 2024, <https://annualreport.postnl.nl/2024/>.

³⁶ Posten Bring, „Parcel record and reduced greenhouse gas emissions,” märts 2024, <https://www.mynewsdesk.com/no/posten-bring/pressreleases/parcel-record-and-reduced-greenhouse-gas-emissions-3312454>.

³⁷ La Poste Groupe, „La Poste Groupe 2025 results,” <https://www.lapostegroupe.com/en/news/la-poste-groupe-2025-results>.

³⁸ Ayvens, „Car Cost Index 2025,” märts 2025, <https://www.ayvens.com/-/media/ayvens/public/shared/documents/ayvens-car-cost-index-2025-march-2025.pdf>.

³⁹ US DOE, „FOTW #1190: Battery-Electric Vehicles Have Lower Scheduled Maintenance Costs,” 14. juuni 2021, <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1190-june-14-2021-battery-electric-vehicles-have-lower-scheduled>.

⁴⁰ Consumer Reports, „EV Ownership Cost Final Report,” oktoober 2020, <https://advocacy.consumerreports.org/wp-content/uploads/2020/10/EV-Ownership-Cost-Final-Report-1.pdf>.

⁴¹ Recharged, „Do EV Tires Wear Faster?” 2025, <https://recharged.com/articles/do-ev-tires-wear-faster>.

⁴² The Electric Car Scheme, „Are Electric Cars More Expensive to Insure? 2026 Guide,” <https://www.electriccarscheme.com/blog/are-electric-cars-more-expensive-to-insure>.

plaaniväliseid remondikulusid.

Depoolaadimise ja avaliku laadimise hinnavahe on sõidukipargi EV-ökonomika kõige olulisem üksiktegur. Ühendkuningriigis on öised depootariifid 0,076–0,111 €/kWh võrreldes avaliku DC-kiirlaadimisega 0,35–0,55 €/kWh, mis on 4–6 korda soodsam.⁴³ See muudab baasipõhise pargioperatsiooni – täpselt politsei patrull- ja päästesõidukite kasutusmustrit – elektrifitseerimiseks ideaalselt sobivaks.

5.5. Laadimistaristu rahvusvaheline kogemus

Rahvusvahelised politseipargi andmed pakuvad konkreetseid võrdlusnäitajaid. Hollandi politsei kavandab suhte 0,30 laadijat EV kohta (939 laadimispunkti 3 097 sõidukile 2026. aastal), tuginedes nutikale laadimisele öise koormuse hajutamiseks.⁴⁴ See suhe toimib, kuna sõidukid seisavad vahetuste vahel piisavalt kaua ja kõik sõidukid ei laadi korraga. Tööstuspraktika soovib öiseks tase 2 depoopõhiseks laadimiseks nutika koormuse juhtimisega 0,5–0,8 laadijat sõiduki kohta.

Soovitav depooarhitektuur on „aeglane vaikumisi, kiire vajadusel”: peamiselt AC tase 2 laadimine (7–22 kW) öiseks seisujaks, täiendatuna 1–2 DC kiirlaadijaga 20–30 sõiduki kohta operatiivse reservina. Nutikas laadimine on hädavajalik: tipukoormuse tasud võivad moodustada 68–81% DC-kiirlaadimise tegevuskuludest ning intelligentne koormuse juhtimine vähendab tipunõudlust ja energiakulusid 20–30%.

5.6. Arenguperspektiivid

Globaalsed liitumioonakude pakendihinnad langesid 2024. aastal 115 €/kWh-ni – 20% aastatagusest, suurim langus alates 2017 – ning edasi 108 €/kWh 2025. aastal. Alates 2010 on akuhinnad langenud 93% 1 474 €/kWh tasemelt.⁴⁵ BloombergNEF prognoosib hinnaks 2030. aastaks 80 €/kWh, Goldman Sachs agressiivsemalt 60–64 €/kWh, eeldades 11% aastast keskmist langust.⁴⁶ Goldman Sachs ootab subsiidiumideta EV-ICE ostuhinna pariteeti 2027–2029 peamistel Euroopa turgudel.

Tahkisakud esindavad järgmist tehnoloogiahüpet. Toyota kavandab seeriatootmist 2027. aastal Lexuse lipulaevadele, lubades energiatihedust 450–500 Wh/kg ja sõiduulatust 1 200 km 10-minutise laadimisega. Samas jäävad tootmiskulud hetkel 5–10 korda kõrgemaks tavalistest liitumioonakudest.

⁴³ Money Saving Expert, „Electric vehicle energy tariffs,” märts 2025, <https://www.moneysavingexpert.com/utilities/ev-energy-tariffs/>.

⁴⁴ Nederland Elektrisch, „Politie versnelt uitrol elektrische voertuigen tot 2028,” 17. september 2025, <https://nederlandelektrisch.nl/actueel/nieuwsoverzicht/i3117/politie-versnelt-uitrol-elektrische-voertuigen-tot-2028>.

⁴⁵ BloombergNEF, „Lithium-Ion Battery Pack Prices Fall to \$108/kWh,” detsember 2025, <https://about.bnef.com/insights/clean-transport/>.

⁴⁶ Goldman Sachs, „Electric vehicle battery prices are falling faster than expected,” 2023, <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/electric-vehicle-battery-prices-falling.html>.

6. NULLHEITELE ÜLEMINEKU TEOSTATAVUS

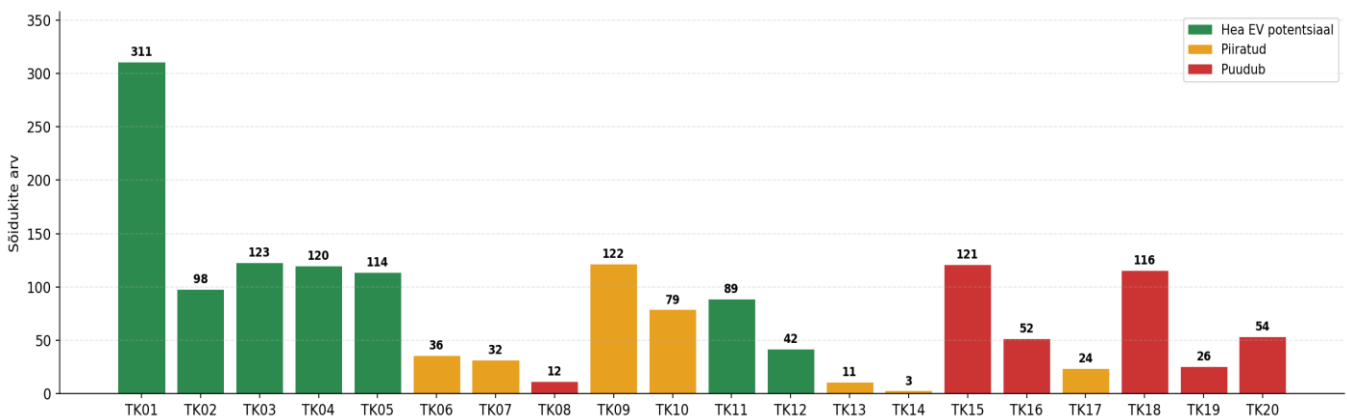
6.1. Tehnoloogiline küpsus

Tehnilise klassifikatsiooni ja turuanalüüsi põhjal jaguneb sõidukipark elektrifitseerimise teostatavuse järgi kolme rühma.

Kõrge teostatavusega on sõidukiklassid, mille jaoks on turul juba olemas tehniliselt sobivad elektrilised alternatiivid. Sellesse rühma kuuluvad peamiselt sõidua autod, kaubikud ja osa väiksemaid linnasõidukeid. Kokku kuulub sellesse kategooriasse umbes 800 sõidukit ehk 46% kogupargist. Nende sõidukite renditsükkel uueneb 2026–2028, mis tähendab, et elektrifitseerimine käivitub hanketingimuste muutmisega ilma eraldi kapitaliotsuseta.

Keskmise teostatavusega klassid on need, mille jaoks elektrilised alternatiivid on turule ilmumas, kuid nende valik või tehnilised omadused ei vasta veel täielikult operatiivsetele nõuetele. Sellesse rühma kuuluvad eelkõige väikebussid ja osa maastureid. Kokku moodustab see rühm umbes 300 sõidukit ehk 18% pargist. Nende elektrifitseerimine on realistlik 2028–2030.

Madal teostatavus on seotud sõidukitega, mille jaoks sobivad elektrilised alternatiivid praegu praktiliselt puuduvad – samuti puudub vastav teenindusvõrgustik. Sellesse rühma kuuluvad rasked päästesõidukid, suure veovõimekusega maasturid, ATV-d ja mootorsaanid. Selliseid sõidukeid on kokku umbes 600 ehk 36% kogupargist. See rühm moodustab struktuuralse põhjuse, miks 100% elektrifitseerimine ei ole valitsemisalas teostatav.



Joonis 6. Elektrisõidukite kättesaadavus Eesti turul kategooriate kaupa

Lisaks tehnoloogilisele valmisolekule ja turukättesaadavusele mõjutavad elektrifitseerimise teostatavust mitmed operatiivsed tegurid, millest osa on siseturvalisuse kontekstis eriti kriitilised.

6.1.1. Tehnoloogia valmisoleku hindamine

Nullheitega tehnoloogiate hindamisel kasutati tehnoloogia valmisoleku (Technology Readiness Level, TRL) skaalat⁴⁷, mis võimaldab hinnata erinevate lahenduste küpsust TK klasside kontekstis. TRL skaala ulatub tasemelt 1 (põhiprintsiipide avastamine) kuni tasemele 9 (täiesti küps tehnoloogia laialdaselt kasutusel).

Tabel 2. Nullheitega tehnoloogiate küpsusehinnang sõidukiklasside kaupa.

TRL tase	TK klassid	Kategooria	Märkus
TRL 9 (küps)	TK01, TK02, TK04, TK12	Sõiduauto M1, väikekaubik N1	Lai mudelivalik, teenindusvõrk olemas Eestis
TRL 8 (demonstreeritud)	TK03, TK11, TK13	Patrullauto, väikebuss, suur kaubik	Mudelid saadaval, aga ei vasta täielikult nõuetele
TRL 6–7 (prototüüp/demo)	TK05, TK06, TK07, TK09, TK10	Maastur, juhtimisauto, patrullväikebuss	4WD + haagis + kliirens kombinatsioon puudulik
TRL 5–6 (varajane demo)	TK08, TK14, TK17, TK18	Mootorratas, buss, veoauto, ATV	Üksikud mudelid, piiratud talvekindlus
TRL 4–5 (laborinäidis)	TK15, TK16	Päästesõidukid	Üksikud prototüübid, seeriatootmist ei ole
Puudub	TK19, TK20	Traktor, mootorsaan	Elektrilisi sõidukeid ei ole turule lisandumas

Täiselektrilised sõiduaudod (M₁) on saavutanud TRL 9 taseme – turul on üle 20 erineva mudeli vahemikus 30 000 kuni 100 000 eurot, sõiduulatus 300–630 km WLTP. Kaubikud (N₁) on TRL 8–9 tasemel uue põlvkonna mudelitega (eSprinter, E-Transit). Päästesõidukid on TRL 4–5 tasemel – Rosenbauer RT on ainus Euroopa Liidus kasutust leidnud mudel, kuid tegemist on tänu lisatud diiselmootorile sisuliselt pistikhübriidiga, lisaks ei ole see seeriatootmises. Ühendkuningriigis arendatav Emergency One on samuti katsefaasis.

6.1.2. Eesti turul kättesaadavad mudelid

Turuanalüüs põhines Transpordiameti registriandmetel⁴⁸, mida täiendati Euroopa andmetega⁴⁹ uute sõidukite kohta. Analüüsiti peamiselt mudeleid, mis on Eestis juba registreeritud, tagamaks kohaliku müügivõrgustiku, teenindusvõimekuse ja varuosade kättesaadavuse.

Sõiduaudod (M₁) – turul on lai valik üle 20 erineva elektrimudeli: VW ID.3/ID.4/ID.7, Škoda Enyaq, Tesla Model 3/Y, Hyundai Ioniq 5/6, Kia EV6, BMW i4/iX, Mercedes EQE/EQS. Sõiduulatus varieerub 300–630 km WLTP. Hinnad algavad ~30 000 eurost (kompaktsed) ja ulatuvad üle 100 000 euro (luksusklass). Kaasaegsed EV-d on varustatud aktiivsete ohutussüsteemidega (kohanev kiirusehoidik, reahoidmine, hädapidurdamine), mida Pää on soovinud.

⁴⁷ NASA, *Technology Readiness Assessment Best Practices Guide*, SP-20205003605 (NASA, 2020), <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20205003605/downloads/%20SP-20205003605%20TRA%20BP%20Guide%20FINAL.pdf>.

⁴⁸ Transpordiamet, 'Liiklusregistri Andmed', 2026.

⁴⁹ 'Monitoring of CO₂ Emissions from Passenger Cars', accessed 9 March 2026, <https://co2cars.apps.eea.europa.eu/>.

Maasturid ja SUV-d – kriitiline lünk. VW ID.4 4MOTION, Škoda Enyaq 4×4, Tesla Model Y, Hyundai Ioniq 5 AWD ja Kia EV6 AWD pakuvad nelikvedu, kuid kliirens (150–180 mm) ja haagise vedamisvõimekus (1 000–1 600 kg) jäävad alla traditsiooniliste maasturite nõuetele (200–250 mm kliirens, 2 500–3 500 kg haagis). Euroopa turul puudub praegu laialdaselt kättesaadav elektriline pikap. Rivian R1T ja Ford F-150 Lightning on ainult USA turul. Kia EV9 AWD (99 kWh, 505 km, haagis 2 500 kg) on parim saadaolev alternatiiv TK06 klassile, kuid jääb siiski alla ICE pikapite haagisevõimekusele.

Kaubikud (N1) – kasvav valik: Ford E-Transit (269–317 km, veoskeem 1 600 kg), Mercedes eSprinter uus põlvkond (113 kWh, 400 km, haagis 3 500 kg – säilitab ICE ekvivalendi haagismassi), Renault Master E-Tech, Maxus eDeliver, Fiat e-Ducato. Hinnad alates ~40 000 eurost. Linnakasutuses hästi sobivad.

Raskesõidukid (N2/N3) – praktiliselt puuduvad Eesti turul. Mercedes eActros, MAN eTGM ja Volvo FL Electric on turule tulemas, hinnad üle 200 000 euro, sõiduulatus 200–400 km.

Väikebussid – VW ID.Buzz GTX LWB (86 kWh, ~420 km, nelikvedu) on potentsiaalne TK09 patrullväikebussi alternatiiv alates 2028–2029, kuid politseivarustuse integratsioon võtab aega. Ford e-Tourneo Custom ja Mercedes eVito Tourer on saadaval, kuid ilma nelikveota.

Tabel 3. EV alternatiivide koond TK klasside kaupa

TK klass	Arv	Saadavus	EV mudel	Aku (kWh)	Tootja lubatud sõiduulatus (km)
TK01 Üldauto	311	Hea	Kia EV6, Škoda Enyaq	77	510
TK02 Mahtuniversaal	98	Hea	ë-Berlingo, e-Partner	50	280
TK03 Patrullauto	123	Hea	Enyaq RS, ID.7 Tourer	85	550
TK04 Piirkonnapatrull	120	Hea	Kona EV, EV6, ID.4	65	454
TK05 Maastur	94	Piiratud	ID.4 4MOTION, Ioniq 5	77	510
TK06 Suur maastur	57	Piiratud	Kia EV9 AWD	99	505
TK07 Juhtimis-4WD	31	Piiratud	BMW iX xDrive50	111	630
TK08 Mootorratas	12	Piiratud	Energica Experia	18,9	420
TK09 Patrullväikebuss	122	Piiratud	ID.Buzz GTX LWB	86	420
TK10 Eriotstarbeline väikebuss	79	Piiratud	eVito, E-Transit Custom	60	309
TK11 Üldväikebuss	89	Hea	Proace EV, ID.Buzz	75	330
TK12 Väikekaubik	42	Hea	ë-Berlingo Cargo	50	280
TK13 Suur kaubik	11	Piiratud	eSprinter 316	113	400
TK14 Suur buss	3	Piiratud	Crossway ELEC	300	250
TK15 Pääste põhiauto	121	Puudub	Rosenbauer RT (REEV)	150	-
TK16 Pääste eriauto	52	Puudub	-	-	-
TK17 Veoauto	24	Piiratud	Volvo FL Electric	300	300
TK18 ATV/UTV	116	Hea	Polaris Ranger Kinetic	29	128
TK19 Traktor/erimasin	26	Piiratud	Volvo L25 Electric	33	8h töö
TK20 Mootorsaan	54	Puudub	BRP Lynx EV prototüüp	5	50

1 332 sõidukile (84% pargist) on EV alternatiiv kas praegu või lähiaastatel saadaval. 253 sõidukile (16%) EV alternatiivi ei ole. Haagise vedamisvõimekuse lünk on kriitiline: EV-d toetavad reeglina 40–70% vähem haagise massi kui ICE ekvivalendid, näiteks Mercedes-Benz Sprinter võib vedada 3500 kg haagist, kuid eSprinter ainult 2000 kg.

6.2. Sobiv tehnoloogiline lahendus

Lisaks elektriliste sõidukite omadustele analüüsiti ka peamisi võimalikke alternatiive, kuid tänasel tasemel ei ole need nullheitele üleminekul tõsiselt võetavad.

HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) ehk taastuv diislikütus vähendab CO₂ heitkoguseid kuni 90% ja sobib olemasolevatele diiselsõidukitele ilma modifikatsioonideta. See on sobiv vahelahendus rasketele päästesõidukitele (TK15), suurtele maasturitele (TK06) ja veokitele (TK17), kus elektrilised alternatiivid puuduvad. Kuigi HVO pakub kohest keskkonnamõju enne elektrisõidukite laiemat juurutamist, ei vasta see siiski nullheite nõudele.

Pistikhübriidsõidukid (PHEV) pakuvad kompromissi nelikveoliste maasturite ja pikemaid marsruute teenindavate sõidukite jaoks. PHEV tehnoloogia on küps (TRL 9), turul on lai valik mudeleid ning haagise vedamisvõimekus on võrreldav sise põlemismootoriga ekvivalentidega. Piirangud on seotud suurema massiga ja keerulisema hooldusega (kahe jõuallika süsteem). Selle lahenduse väärtus seisneb eeskätt võimaluses kasutada täiselektriliste sõidukite jaoks loodud taristut.

FCEV tehnoloogia on TRL 7–8 tasemel. Eestis avati 2025. aastal esimene avalik vesinikutankla Tallinnas⁵⁰, kuid üksik tankla ei taga SiM valitsemisala sõidukitele alarmsõidukitele piisavat tankimisvõimalust. Tanklavõrgustiku väljaarendamine nõuaks kümneid miljoneid eurosid investeeringut ning pikaajalist planeerimisprotsessi, kuivõrd tegu on kõrgendatud ohuga objektidega. Seetõttu ei ole SiM valitsemisala sõidukipargi keskendumine vesinikkütusele lähitulevikus praktiline.

6.3. Nõuded sõidukitele

6.3.1. Haagise veovõimekus

Haagise veovõimekus on käesoleva analüüsi vaates tänaste elektrisõidukite olulisemaid nõrkusi. SiM valitsemisala asutustel on registris üle 440 haagise, mida kasutatakse generaatorite, paatide, veepaakide, päästetehnika jm transportimiseks. Need haagised moodustavad kriisiolukorras hädavajaliku logistilise võimekuse.

Elektrisõidukitel on haagise vedamisvõimekus keskmiselt 40–70% väiksem kui sise põlemismootoriga ekvivalentidel. Konkreetne näide: Škoda Superb (sise põlemismootor) võib vedada 2 500 kg täismassiga

⁵⁰ H2Est OÜ, 'Eesti Esimene Avalik Vesinikutankla', 2025, <https://h2est.ee/eesti-esimene-avalik-vesinikutankla/>.

haagist; VW ID.7 (elektrisõiduk) aga ainult kuni 1 000 kg. Haagisega sõites väheneb elektrisõiduki sõiduulatus täiendavalt 40–50%, mis kriisiolukorras pikematel distantidel kujutab otsest operatiivset piirangut.

Seetõttu tuleb elektrifitseerimise strateegias 10–15% sõidukipargist säilitada sise põlemismootoriga sõidukitena, tagamaks kriisiolukorras haagiste vedamise võimekuse. See kriisireserv koosneb peamiselt suure veovõimekusega maasturitest ja veokitest.

6.3.2. Alarmsõidu võimekus

Patrullisõidukite energiaprofiili hindamiseks kasutati kaalutud keskmist, mis tugineb Saksa kiirteedel läbi viidud testide andmetele⁵¹ ning Bjørn Nylandi⁵² mõõtmistele. PPA kogemusele tuginedes kulub alarmsõidul ühe kilomeetri läbimiseks umbes 1 kWh energiat.

Tabel 4. TK03 patrullauto kaalutud aastakeskmine energiakulu.

Kiiruse režiim	Osakaal	Tarbimine (kWh/100 km)	Kaalutud panus
Linnaline keskkond (40 – 80 km/h)	50%	13,8	6,9
Maantee (90 – 110 km/h)	30%	19,6	5,9
Alarmsõit (130 – 150 km/h)	15%	28,8	4,3
Kiire alarmsõit (150 – 200 km/h)	5%	51,8	2,6
Kaalutud aastakeskmine	100%		24,2

Energiaprofiilil on kaks korrektsiooni: alarmsõiduki lisaseadmete püsitarbimine (+15%, 500–1 000 W) ning Eesti talvetingimuste mõju. TK09 patrullväikebussi korral on tarbimine sõiduautost 30% kõrgem suurema massi ja tuuletakistuse tõttu.

6.3.3. Sõiduulatus talvistes tingimustes

Eesti kliimas (talvel –15 °C kuni –25 °C) väheneb elektrisõiduki tegelik sõiduulatus 30–40% võrreldes WLTP näitajaga. Kaasaegse 77 kWh akuga elektrisõiduki (WLTP 500 km) tegelik talvine ulatus on seega maksimaalselt 300–350 km. Depoolaadimise korral – öine täislaadimine depoodes, kus sõiduk seisab soojendatud garaazhis – on see piisav enamikule patrulloperatsioonidele. Norra ja Taani politsei kogemused kinnitavad, et talv ei ole depoolaadimise korral takistuseks.

Norra test näitas keskmist sõiduulatuse kadu 37–38%, mõnedel mudelitel kuni 46%⁵³. TCO mudelis kasutatud talvelisand +35% on sellega kooskõlas ning vastab Eesti –20 °C tüüpilisele talvetingimusele.

⁵¹ emobility-magazin.com, 'Optimale Geschwindigkeit Autobahn Elektroauto – Praxistest', 2024, <https://emobility-magazin.com/elektroauto/optimale-geschwindigkeit-autobahn-praxistest/>.

⁵² 'EV Database: Electric Vehicle Comparison by Range, Efficiency and Other Metrics', Zerofy, accessed 14 March 2026, <https://www.zerofy.net/ev-database.html>.

⁵³ Ø. A. Monn-Iversen, 'Rekkeviddetesten Vinteren 2026 – Den Brutale Kulda Ga Ekstreme Avvik', *Motor*, January 2026, <https://www.motor.no/bil/rekkeviddetesten-vinteren-2026/344177>.

Suurema akuga mudelid (üle 80 kWh WLTP >500 km) säilitavad ka äärmuslikes tingimustes vähemalt 280–320 km ulatust, mis katab enamiku päevaste operatsioonide vajaduse. Soojuspumbaga mudelite eelistamine hangetes, eelsoojendus võrku ühendatuna ja garaažiparkimine on peamised leevendusmeetmed⁵⁴.

Probleemid tekivad pikaajaliste operatsioonide puhul (näiteks otsinguoperatsioonid maapiirkonnas), kus sõiduk on kasutusel üle 12 tunni järjest ja vahelaadimise võimalus puudub. Selliste olukordade jaoks on vajalik kas DC kiirlaadija operatsioonialal või sise põlemismootoriga reservsõiduk.

6.3.4. Operatiivne valmisolek ja laadimine

24/7 teenistuses olevate sõidukite puhul nõuab laadimine rotatsioonistrateegiat – hinnanguliselt 1,3–1,5 elektrisõidukit iga sise põlemismootori sõiduki rolli täitmiseks, et tagada alati vähemalt ühe sõiduki täislaadimine. See suurendab vajalikku sõidukite arvu ja laadijate hulka.

22 kW vahelduvvoolu laadija laadib tüüpilise 77 kWh aku täis 4 tunni jooksul. 150 kW alalisvoolu kiirlaadija saavutab 80% laetuse 25–35 minutiga. SiM valitsemisala sõidukipargi öine seisuage (17:00–9:00) kattub soodsama elektrihinna perioodiga, mis toetab AC depoolaadimise mudelit.

6.3.5. Nõuded elektrivõrgule

SiM valitsemisala hõlmab mitmeid asukohti üle Eesti. Praeguse liitumisvõimsuse piires on võimalik paigaldada 22 kW laadijaid 800 tükki, kuid 20 asukoha puhul ei võimalda olemasolev peakaitse ühegi laadija lisamist – need vajavad elektrivõrgu tugevdust. Põhilahendus on 22 kW vahelduvvoolu laadijad öise laadimise tsükliga, mida täiendavad 50–150 kW alalisvoolu kiirlaadijad suuremates depoodes. Nutika laadimise süsteemid on olulised: operatiivsõidukid peavad olema alati laetud prioriteetselt, üldkasutuse sõidukid võivad laadimist jaotada vastavalt elektrituruhindadele.

6.3.6. Teenindusvõrgustik

Eesti elektrisõidukite teenindusvõrgustik on piiratud. Kõrgepingesüsteemide hooldus nõuab sertifitseeritud tehnikuid, keda on Eestis vähe. See tähendab, et hoolduse eelis, mida rahvusvahelised uuringud näitavad võib Eesti tingimustes olla väiksem – pikem ooteaeg teenindusse, kõrgem töötunni hind ning varuosade pikem tarneaeg. Pilotfaasis on oluline koguda tegelikke hoolduskulude andmeid Eesti tingimustes.

⁵⁴ Green Car Reports, 'Test of 20 EVs in Cold Norway: NAF 2020 Test', 2020, https://www.greencarreports.com/news/1127488_test-of-20-evs-in-cold-norway-no-big-surprises-but-some-lost-more-range-than-others.

6.4. Laadimistaristu investeringuvajadus

6.4.1. Dimensioneerimine

Laadimistaristu dimensioneerimisel lähtutakse kolmest põhimõttest. Esiteks, AC depoolaadimise osas arvestatakse 1 laadija 1,5 sõiduki kohta (suhe 0,67), mis eeldab nutika laadimistarkvara kasutamist laadimise jaotamiseks vastavalt elektri hinnale. Teiseks, DC kiirlaadijate paigutamisel rakendatakse kahte paralleelset reeglit: iga asukoht saab vähemalt ühe DC kiirlaadija ja 1 kiirlaadija iga 5 alarmsõiduki kohta maakonnas. Kolmandaks, iga asukoht varustatakse statsionaarse akupangaga, mis vähendab tipukoormust elektrivõrgule ja tagab piiratud laadimise ka võrgukatkestuse korral.

Kokku on ette nähtud 1 296 laadijat, mis annab suhtarvu 0,82 laadijat sõiduki kohta. Võrdluseks: Hollandi politsei kasutab suhet 1 : 3,3 (0,30 laadijat sõiduki kohta), kuid neil on juurdepääs avalikule laadimistaristule. SiM valitsemisala sõidukite asukohad on enamasti suletud territooriumil, kus avalik taristu puudub – seega on kõrgem suhtarv põhjendatud⁵⁵. Statsionaarsed akupangad on kavandatud igasse asukohta kogumahuga 14 900 kWh ja kogumaksumusega 4,47 miljonit eurot (300 €/kWh paigaldatuna koos KM-ga).

6.4.2. Investeeringu kulustruktuur

Laadimistaristu suurim varjatud kulukomponent on elektriühenduste võimsuse suurendamine. Isegi 60% üheaegsuse koefitsiendiga (AC) ja 80% koefitsiendiga (DC) ületab vajalik võimsus enamiku asutuste olemasolevat peakaitsme suurust. Laadimistaristu koguinvesteering on hinnanguliselt 19,5 miljonit eurot (koos käibemaksuga).

⁵⁵ Cenex, *An Introduction to Zero Emission Police Fleets* (Cenex, 2022).

Tabel 5. Laadimistaristu investeringu kulustruktuur

Kulukomponent	Summa	Osakaal	Iseloom
DC kiirlaadijad (50 kW + 150 kW)	11 082 000 €	45,6%	Muutuv
Akupangad	4 470 000 €	18,4%	Püsi
AC laadijad (22 kW + 11 kW)	2 563 200 €	10,5%	Muutuv
Peakaitse suurendamine	2 195 226 €	9,0%	Püsi
Kaablitööd (laadijate ühendamine)	1 719 480 €	7,1%	Püsi
Projekteerimine	1 404 000 €	5,8%	Püsi
Kaabliteede rajamine	882 000 €	3,6%	Püsi
KOKKU	24 315 906 €	100%	

Taristu keskmine maksumus sõiduki kohta on hinnanguliselt 15 274 eurot. Soetusmaksumuste kontekstis (64–80 miljonit eurot kogu pargile) moodustab see 30% lisainvesteeringu.

Elektrilevi madalpinge liitumise hind⁵⁶ on 2024. aasta seisuga 331,15 €/A, koos käibemaksuga 410,60 €/A. Suurte objektide korral, kus vajaminev lisavõimsus ületab 200 A, võib olla vajalik uue alajaama rajamine, mille kulud on kordades kõrgemad.

Oluline struktuurne asjaolu: elektrivõrgu tugevdused tuleb ellu viia sõltumata sõidukite arvust. Peakaitsete suurendamine, kaabeldus ja akupangad (kokku 9,6 miljonit eurot) on vajalik juba esimese EV sõiduki paigaldamisel ning see ei skaleeru lineaarselt sõidukite arvuga. See on TCO mudeli seisukohalt kriitilise tähtsusega – väikese EV pargiga on taristu koormus sõiduki kohta oluliselt suurem kui suure pargiga.

⁵⁶ Elektrilevi, 'Muutuvad Elektrilevi Liitumisteenuste Hinnad Ja Põhimõtted', 2024, <https://elektrilevi.ee/en/uudised/muutuvad-elektrilevi-liitumisteenuste-hinnad-ja-pohimotted>.

7. OMAMISE KOGUKULU ANALÜÜS

Nullheitele üleviimise majandusliku mõju hindamiseks viidi läbi omamise kogukulu (TCO) analüüs, mis võrdleb elektrisõidukeid ja sise põlemismootoriga sõidukeid kogu kasutusperioodi vältel.

7.1. Metoodika

Omamise kogukulu analüüs hõlmab kõiki kulukomponente sõiduki soetamisest utiliseerimiseni. Mudel on koostatud kahel tasandil: üksiksõiduki TCO võimaldab võrrelda konkreetseid mudeleid ja teha hangete otsuseid, autopargi TCO võimaldab hinnata kogu ülemineku maksumust. Peamine erinevus seisneb selles, et üksiksõiduki puhul on arvestatud ainult konkreetset sõidukit ilma laadimistaristu kuludeta, see peegeldab hankija otsust konkreetse sõiduki valikul. Autopargi tasandil lisanduvad laadimistaristu investeeringud kogukulule.

Mudel arvestab nelja peamist kulukomponenti:

1. **Investeeringud** (ühekordne): sõiduki soetusmaksumus, ümberehituse kulud (politsei/pääste eritehnika, märgistus, lisakindlustus) ning laadimistaristu kulud (laadija soetamine, paigaldamine, võrguühenduse tugevdamine).
2. **Perioodilised kulud** (aastased): energia/kütus, hooldus ja remont, kindlustus, mootorsõidukimaks, rehvid.
3. **Jääkväärtus**: sõiduki eeldatav turuväärtus kasutusperioodi lõpus. Sisepõlemismootoriga sõidukitel 18–25% soetusmaksumusest (ICE-turg stabiilne), elektrisõidukitel 13–16% (madalam akutehnoloogia kiire arengu ja järelturu ebakindluse tõttu).
4. **Diskontomäär**: 3% (Eesti Panga soovitus avaliku sektori pikaajalistele investeeringutele). Analüüsiperiood: 10 aastat (SiM sõidukite tüüpiline kasutusiga).

TCO arvutatakse järgmiselt:

$$TCO = Soetusmaksumus + Taristu + \sum_{t=1}^n \frac{Opex_t}{(1+r)^t} - \frac{Jääkväärtus}{(1+r)^n}$$

kus r = diskontomäär (3%), n = kasutusperiood (10 aastat), $Opex$ = aastased operatiivkulud (energia + hooldus + kindlustus + rehvid + maks).

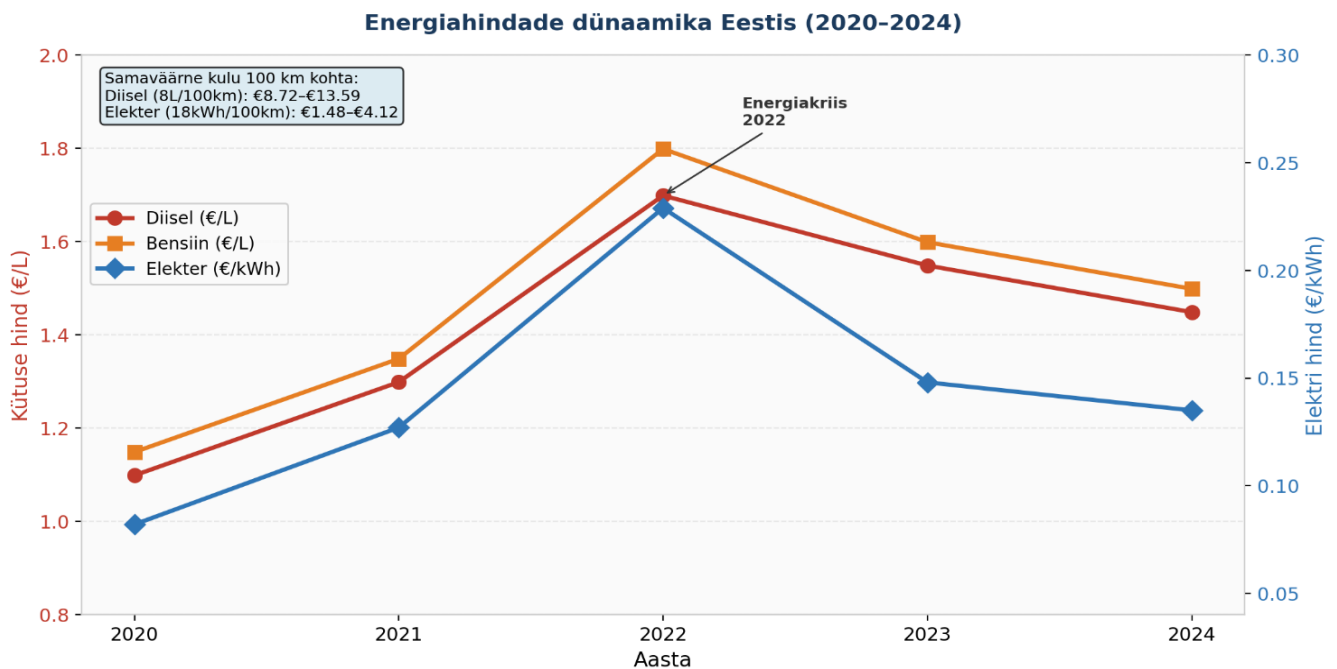
7.2. Hoolduskulud

Hoolduskulude osas kasutatakse konservatiivset eeldust. Kuigi elektrisõidukitel puuduvad mitmed hoolduskomponendid (õlivahetus, süüteküünlad, hammasrihmad, käigukasti hooldus,

heitgaasisüsteemid), on elektrisõidukite spetsialiseeritud teeninduses töötunni hind kõrgem ning varuosad kallimad (kõrgpingesüsteemide komponendid, rehvid suurema massi tõttu, pidurid regeneratiivse pidurdamise süsteemiga). Analüüsis on elektrisõiduki hoolduskulu eeldatud 60–80% sise põlemismootori omast sõltuvalt klassist, mis on pigem pessimistlik hinnang võrreldes tüüpiliste kirjanduses toodud eeldusega (40–60%).

7.3. Energiakulud

Energiakulu on elektrifitseerimise suurim kulueelis. Perioodil 2020-2024 on Eesti energiaturul toimunud märkimisväärsed hinnaliikumised, mis peegeldavad nii üleilmseid kriise kui kohalikke turutingimusi. Käesolevas analüüsis on käsitletud kõiki maksumusi brutohindadena koos kõigi asjasse puutuvate maksude ja aktsiisidega.



Joonis 7. Elektri, diisli ja bensiini hindade dünaamika Eestis (2020-2024).

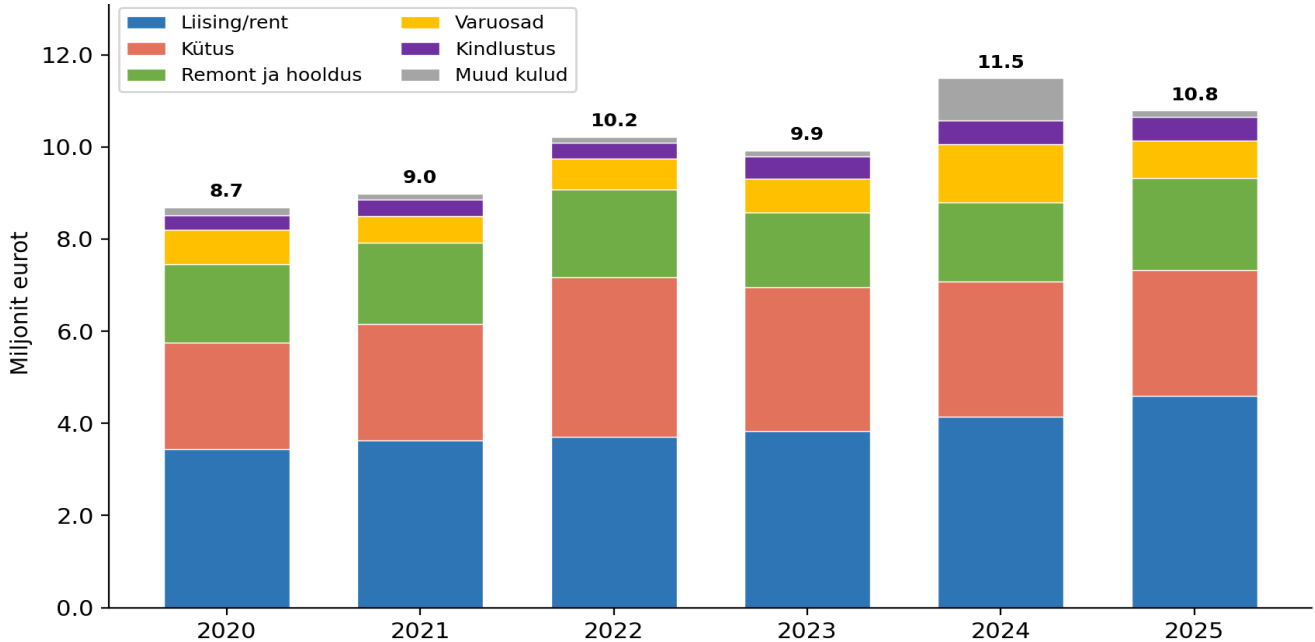
Elektri keskmine hind (Nordpool börsihind + võrgutasud) on perioodil 2020-2024 jäänud vahemikku 0,082-0,229 €/kWh, kusjuures 2022. aasta energiakriis tõi kaasa erakordselt kõrged hinnad. 2024. aastaks on hind stabiliseerunud 0,135 €/kWh juures. Diislikütuse hind on jäänud vahemikku 1,10-1,70 €/l⁵⁷.

Aastane energiakulu vahe sõltub oluliselt läbisõidust. TK09 patrullväikebuss säästab energiakulult 2 600 eurot aastas. TK03 patrullauto säästab 1 900 eurot. TK01 üldauto (14 800 km/a) säästab ligi 1 000 eurot. TK18 ATV (470 km/a) säästab alla 30 euro ehk energiakulu sääst on marginaalne.

⁵⁷ 'Weekly Oil Bulletin', n.d., https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/weekly-oil-bulletin_en.

7.4. Sõidukipargi praegune kulustruktuur

Sõidukipargi ülalpidamiskulud olid 2025. aastal 10,8 miljonit eurot. Kütus ja hooldus moodustavad kokku 51% kogukuludest (5,5 mln €) – need on kaks kulukomponenti, kus elektrifitseerimine toob suurima muutuse.



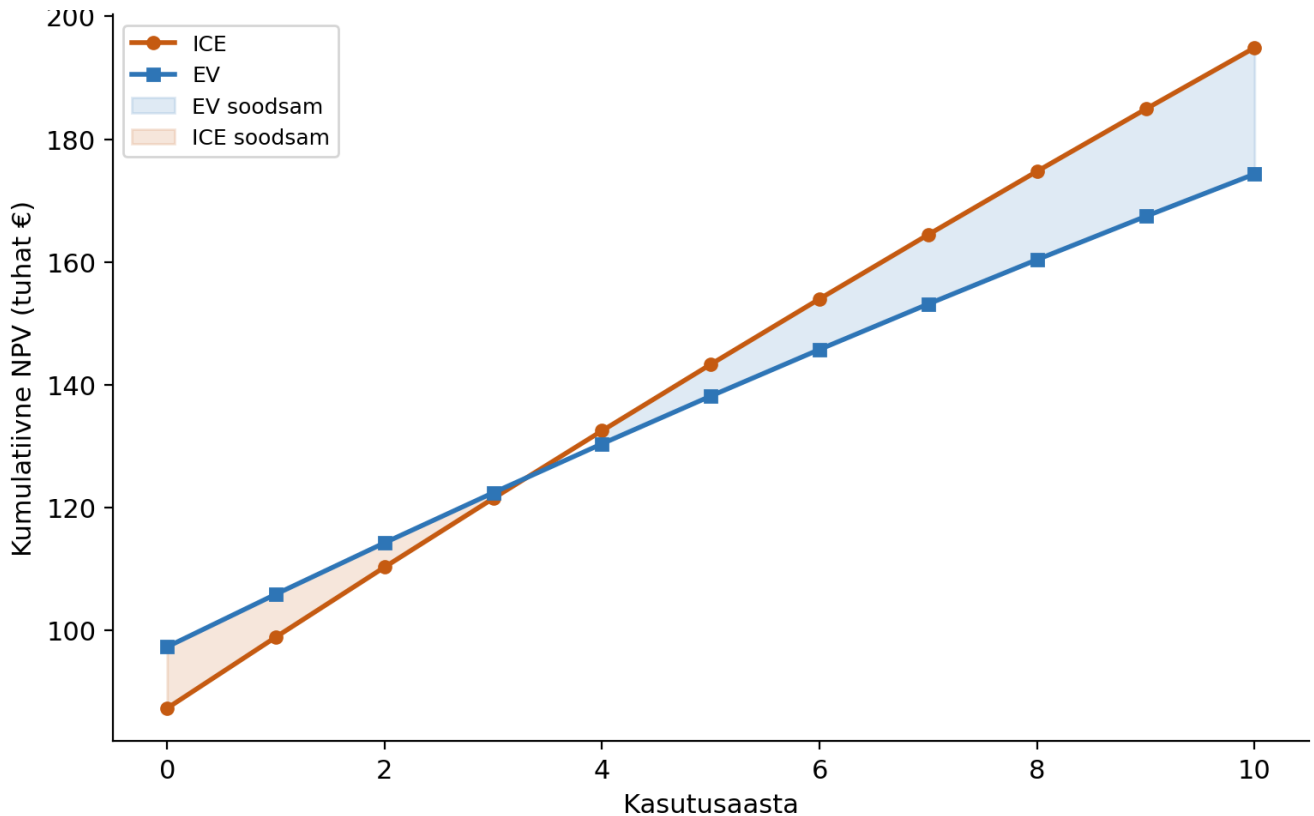
Joonis 8. Sõidukipargi kogukulude dünaamika ja kulude jaotus.

Kogukulud on kuue aastaga kasvanud 8,7 miljonilt eurolt (2020) 10,8 miljonini (2025), peamiselt rendi (+34%), kindlustuse (+59%) ja hoolduse (+17%) kasvu tõttu. Kütusekulu tipnes 2022. aastal (3,5 mln €, Ukraina sõjaga seotud energiakriis) ja on seejärel langenud, jõudes 2025. aastal 2,7 miljoni euroni.

PPA osakaal kogukuludest on 65% (7,0 mln €), Pää osakaal 30% (3,2 mln €). Ülejäänud asutused (SKA, SMIT, SiM, HK) moodustavad kokku 5% (0,5 mln €).

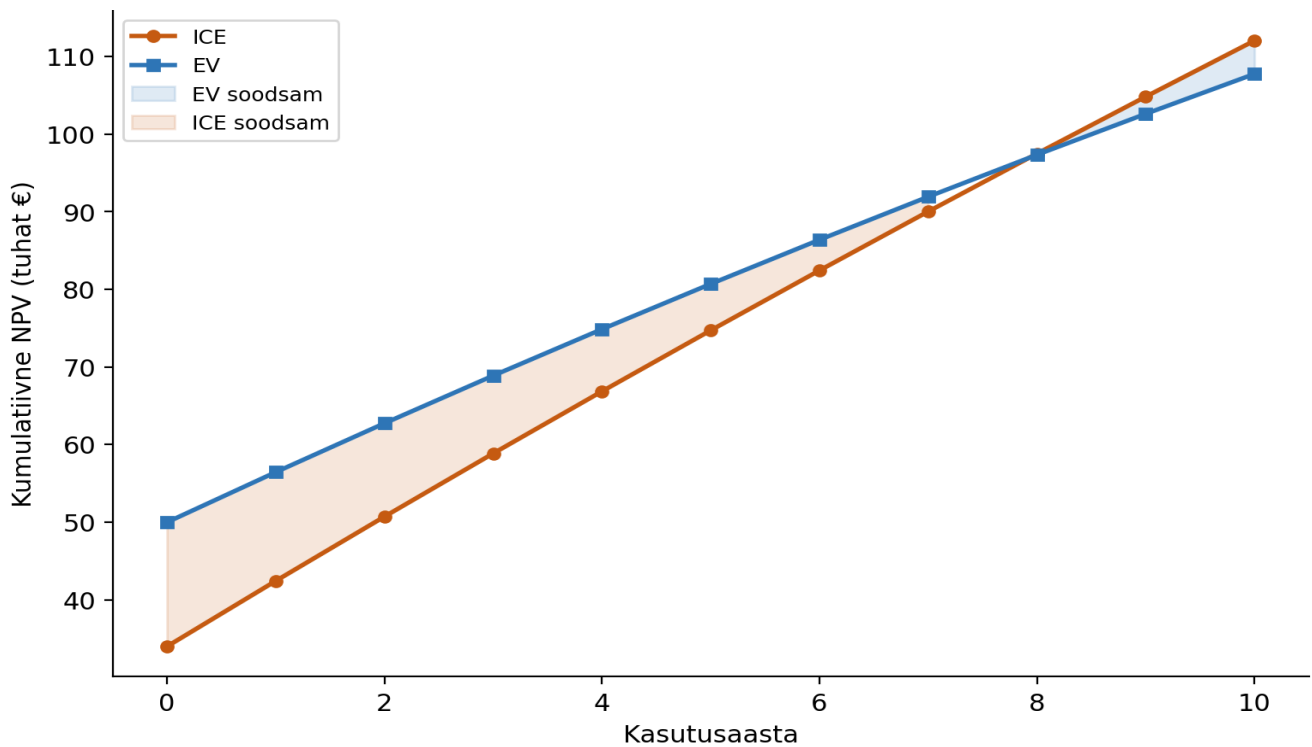
7.5. Üksiksõiduki TCO võrdlus

Üksiksõiduki TCO võrdlus on tehtud ilma laadimistaristu kuludeta. See peegeldab konkreetse sõiduki asendamise majanduslikku tasuvust, sõltumata taristu investeeringutest, mis jagatakse kogu pargi vahel (vt peatükk 7). TCO mudel arvestab klassi eluiga, mitte ühtset 10-aastast perioodi, kuna eri klassidel on oluliselt erinev kasutusiga (10–20 aastat).



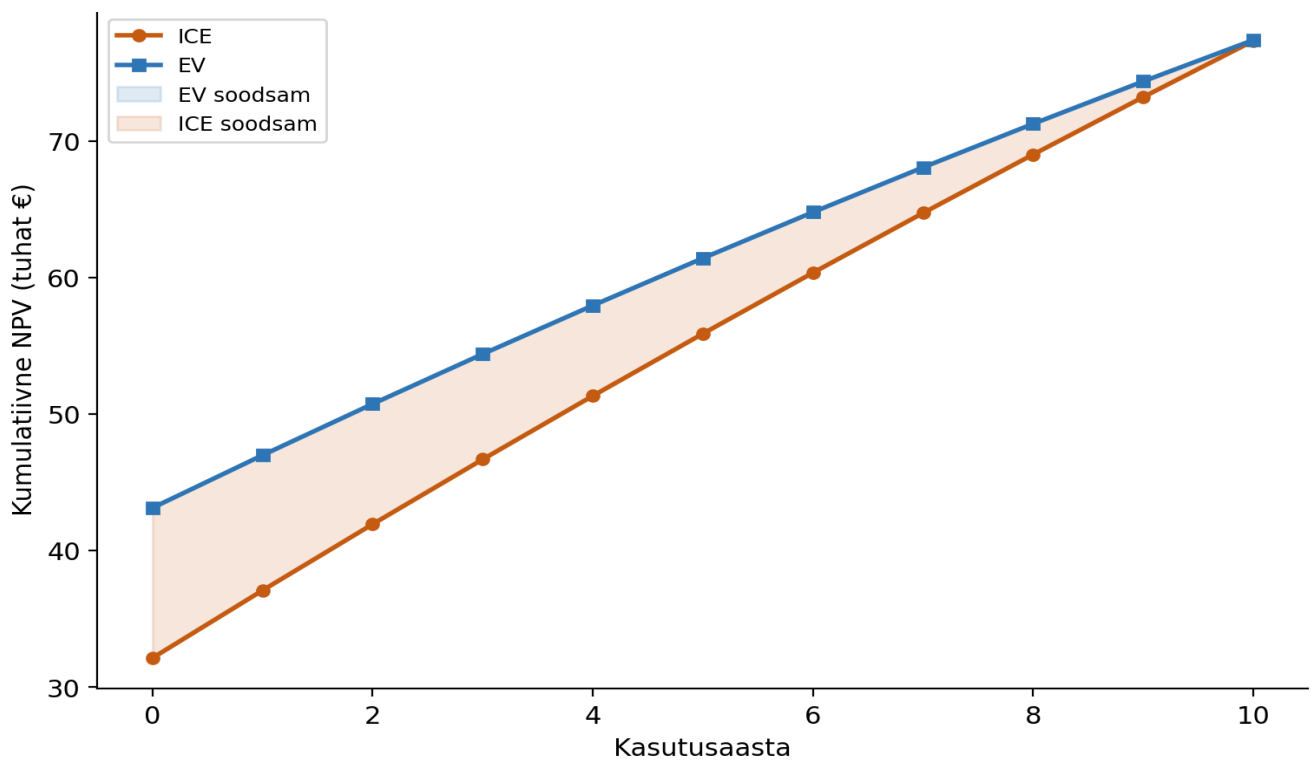
Joonis 9. TK09 kumulatiivne TCO

TK09 (Patrullväikebuss) on elektrifitseerimise kõige tugevam äriargument. Vaatamata 10 000 € kõrgemale soetusmaksumusele genereerib 37 000 km aastane läbisõit piisava energiakulu säästu, et kumulatiivne TCO pöörduv EV kasuks juba 2. kasutusaastaks. 10 aasta kokkuhoid on 21 420 eurot sõiduki kohta: 122 sõiduki juures kokku 2,6 miljonit eurot (ilma taristuta). See on klass, mida tuleks elektrifitseerida esimeste seas, kuid seda takistab sobivate mudelite puudumine turul.



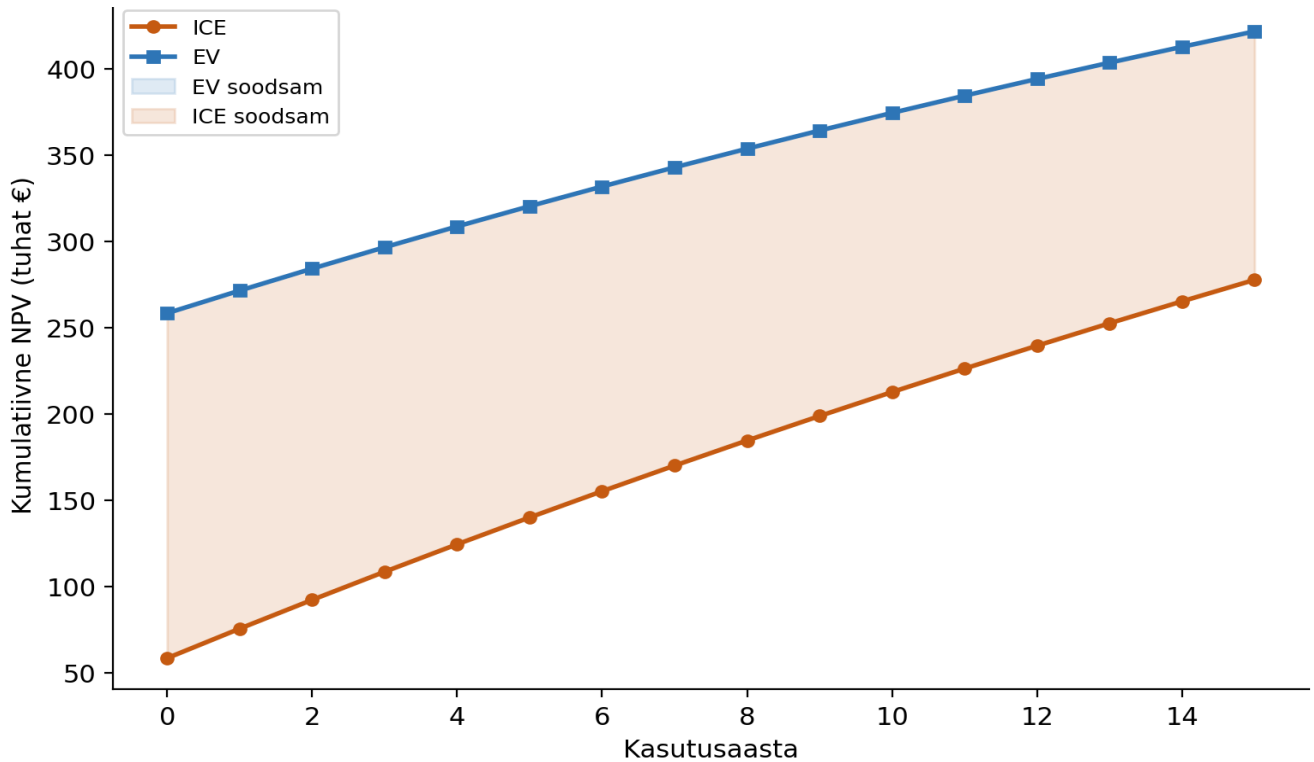
Joonis 10. TK03 kumulatiivne TCO.

TK03 patrullauto on 10 aasta perspektiivis 5 553 eurot soodsam. Kumulatiivne TCO pöörduv EV kasuks 4. kasutusaastaks. 123 sõiduki korral on kokkuhoid kokku ~683 000 eurot. Oluline on arvestada, et TK03 energiatarbimine sisaldab alarmsõidu kaalutud panust, mis on kõrgem kui WLTP andmed.



Joonis 11. TK01 kumulatiivne TCO.

TK01 (Üldkasutuse sõiduauto) on tüüpiline piiripealne klass. 14 800 km/a läbisõit genereerib küll energiakulu säästu, kuid 11 000 € kõrgem soetusmaksumus kompenseerub täpselt 10. kasutusaasta lõpuks. 10 aasta kumulatiivne TCO vahe on vaid 123 eurot ehk praktiliselt olematu. 311 sõiduki juures on kogu pargi mõju marginaalne. Majanduslik argument elektrifitseerimiseks puudub; peamine põhjendus on regulatiivne ja tootmise lõpetamine.



Joonis 12. TK14 kumulatiivne TCO

TK14 (suur buss) on äärmuslik näide, kus elektrifitseerimine on puhtalt keskkonnapoliitiline investeering. Elektrisõiduki suurem hind ning madal läbisõit tähendavad, et tasuvus ei saabu ka 15 aasta jooksul.

7.6. TCO tundlikkusanalüüs

Tundlikkusanalüüs näitab, millised parameetrid mõjutavad TCO tulemust kõige enam. Analüüsi $\pm 10\%$ muutust kriitilistes sisendparameetrites.

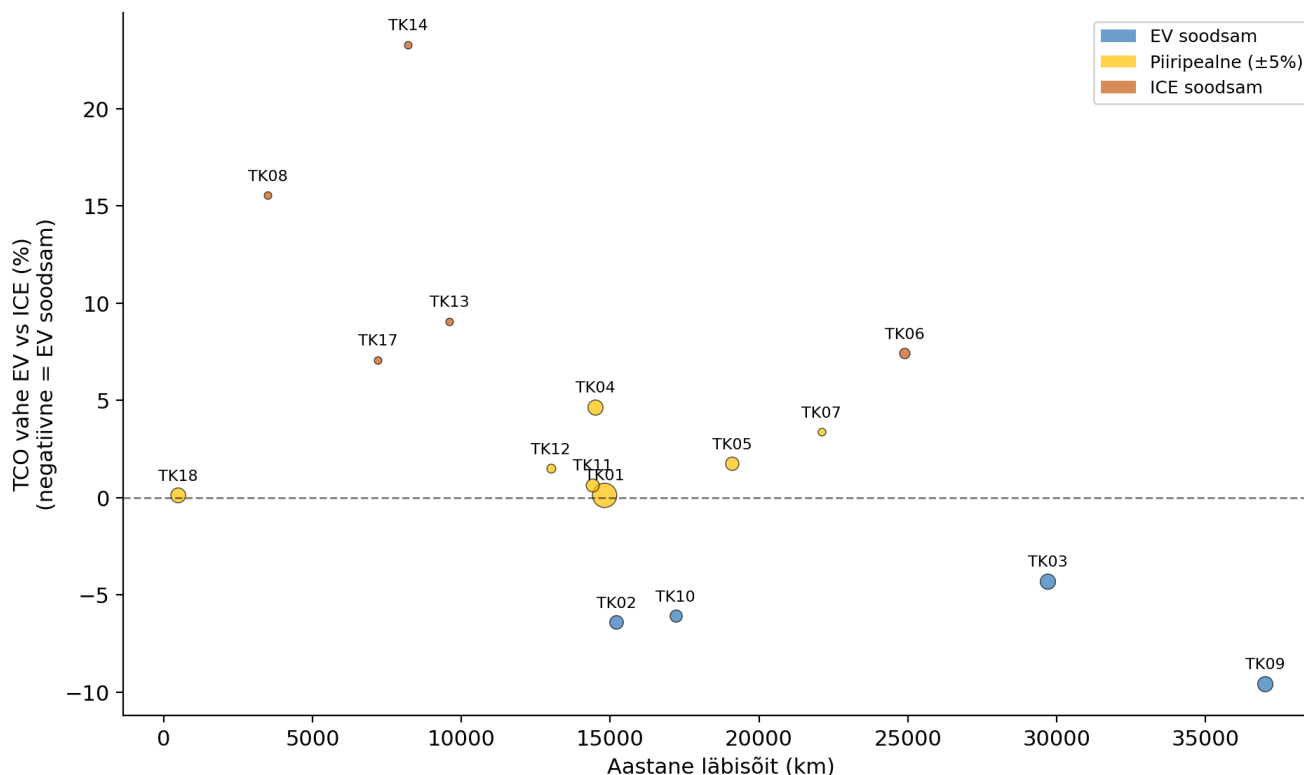
Tabel 6. Tundlikkusanalüüsi tulemused: parameetrite mõju TCO vahele.

Parameeter	$\pm 10\%$ muutuse mõju TCO-le	Prioriteet
Sõiduki soetusmaksumus	$\pm 8\%$	Kõrgeim
Elektri hind	$\pm 5\%$	Kõrge
Aastane läbisõit	$\pm 4\%$	Kõrge
Diskontomäär	$\pm 3\%$	Keskmine
Hoolduskulu erinevus	$\pm 2\%$	Keskmine
Kindlustuskulu	$\pm 1\%$	Madal
Jääkväärtus	$\pm 1\%$	Madal

Soetusmaksumuse mõju on domineeriv – kui EV preemia langeb 15% aastas (mudelis kasutatud eeldus), siis 2030. aastaks väheneb näiteks TK01 preemia 11 000 eurolt ~5 600 eurole, mis nihutab TK01 selgelt EV-soodsaks. Samas, kui elektri hind tõuseb 50% (kriisistsenaarium, nagu 2022. aastal), pikeneb tasuvus 1–2 aastat, kuid TK09 ja TK03 jäävad endiselt positiivseks.

7.7. TCO pariteet läbisõidu järgi

Läbisõit on TCO pariteedi kõige kriitilisem tegur, kuna ainult läbi sõitmise genereeritakse energiakulu säästu.



Joonis 13. Üksiksõiduki TCO pariteet klasside lõikes (10 aasta periood, ilma taristuta).

Analüüs näitab selget mustrit: elektrisõiduk muutub ICE-st soodsamaks alates 15 000 km/a läbisõidust (10 aasta periood, 3% diskontomäär, 2026 hinnad). See piir nihkub madalamale aja jooksul, kui sõidukite hinnavahed vähenevad.

Tabel 7. Sõidukiklasside jaotus TCO pariteedi läbisõidupiirist lähtuvalt.

Kategooria	Klassid	Sõidukeid	Osakaal	TCO hinnang
Selge kokkuhoid (>20 000 km/a)	TK03, TK06, TK07, TK09	305	19%	EV soodsam 5–8 a
Piiripealne (12 000–20 000 km/a)	TK01, TK02, TK04, TK05, TK10, TK11	729	46%	EV tasuvus 10–15 a
Majanduslikult põhjendamatu (<12 000 km/a)	TK08, TK12–TK20	309	19%	EV ei tasu ära
Ei kuulu skoopi	TK15, TK20	60	4%	

7.8. Peamised järeldused

Esiteks, ilma laadimistaristu kuludeta on vaid 25% pargist (4 klassi, 422 sõidukit) majanduslikult selgelt soodne elektrifitseerida. Need on kõrge läbisõiduga klassid: TK09 patrullväikebuss (−21 420 €/sõiduk), TK10 eriotstarbeline väikebuss (−12 077 €), TK03 patrullauto (−5 553 €) ja TK02 mahtuniversaal (−5 592 €).

Teiseks, 33% pargist (558 sõidukit) on piiripealne – nende puhul on TCO vahe alla $\pm 2\%$ ja majanduslik argument ei ole määrav. Peamine põhjendus elektrifitseerimiseks on regulatiivne (KKM määrus nr 6) ja turuparatamatus (ICE tootmise lõppemine 2030–2035).

Kolmandaks, laadimistaristu kulu muudab pilti oluliselt. Üksiksõiduki TCO ei sisalda taristu investeringut. Autopargi TCO tasandil (peatükk 7) jaguneb taristu kulu sõidukite vahel, mis nihutab kõiki EV-stsenaariumide tulemusi ICE suunas. Väiksema EV pargiga (S_OPT, 324 sõidukit) on taristu koormus sõiduki kohta oluliselt suurem kui suure pargiga (S3, 1 152 sõidukit).

Neljandaks, soetusmaksumus on domineeriv tegur ($\pm 8\%$ TCO mõju). EV preemia prognoositav langus (15%/a) parandab tulemusi oluliselt 2028–2030 perspektiivis, nihutades piiripealsed klassid (TK01, TK11) selgelt EV-soodsaks.

Viiendaks, neli klassi (TK15 päästeauto, TK16 eriauto, TK19 traktor, TK20 mootorsaan) puhul ei ole turul elektrilisi alternatiive. Need 253 sõidukit (15% pargist) jäävad ICE-le ka pärast 2035. aastat, nõudes vahelahendusi (HVO biokütus, PHEV).

8. LAHENDUSSTSENAARIUMIDE VÖRDLEV ANALÜÜS

8.1. Stsenaariumide ülevaade ja metoodika

Uuringu raames analüüsiti viit stsenaariumi, mis erinevad nullheitele ülemineku ulatuse, kuluefektiivsuse ja riskitaseme poolest. Stsenaariumide eesmärk on pakkuda tellijale valikuvõimalusi, mis arvestavad nii regulatiivseid nõudeid, majanduslikke kaalutlusi kui ka operatiivseid vajadusi. Analüüs katab kahte ajahorisonti: staatiline aastapõhine TCO (praeguste hindadega) ning dünaamiline 20 aasta NPV (2026–2046), mis arvestab hinnamuutusi, tehnoloogia saadavuse arengut ja laadimistaristu kohustusliku investeeringu jaotumist.

Kõigi stsenaariumide arvutused tuginevad ühtsele valemipõhisele Exceli mudelile (Lisa 2), kus sisendparameetrite muutmisel arvutatakse tulemused automaatselt ümber.

8.2. TCO mudeli struktuur

Omamise kogukulu mudel koosneb kaheksast komponendist. ICE sõiduki aastane TCO:

$$TCO_{ICE} = \underbrace{\frac{MSRP - JV}{\text{kasutusiga}}}_{\text{amortisatsioon}} + \underbrace{\frac{MSRP + JV}{2}}_{\text{finantseerimine}} \times r + \text{kütus} + \text{hooldus} + \text{kindlustus} + \text{muud}$$

EV sõiduki aastane TCO lisab kaks komponenti:

$$TCO_{EV} = \text{amort} + \text{finants} + \text{energia} + \text{hooldus} + \text{kindlustus} + \text{muud} + \text{aku risk} + \frac{\text{infra}_{\text{muutuv}}}{\text{kasutusiga}}$$

kus r on finantseerimise intressimäär (soetamisel riigi diskontomäär 3,0%; kasutusrendil Eesti Panga statistiline intressimäär vastavalt sõidukiliigile)⁵⁸ energia on EV aastane elektrikulu (km/a × kWh/100 km/100 × 0,18 €/kWh, kaalutud aastakeskmise sh kiirsõidu ja talvekadu); ning aku risk on väljendatud akude vahetuse hinna ja kahjustuse tõenäosuse korrutisena.

Oluline erinevus varasematest analüüsides: laadimistaristu investeering jaguneb kaheks: **baaskulu** (elektrivõrgu tugevdused, akupangad, kaabeldus), mis tuleb kanda sõltumata EV-de arvust, ning **muutuv kulu** (laadijad), mis sõltub sõidukite arvust.

See struktuur mõjutab oluliselt stsenaariumide suhtelist atraktiivsust.

⁵⁸ Eesti Pank, Mittefinantsettevõtetele Väljastatud Liisingute Intressimäärad Liisitava Vara Ja Tähtaja Lõikes.

8.3. Dünaamiline 20 aasta NPV

Staatiline aastapõhine TCO eeldab muutumatuid hindu, mis pikaajalise otsuse korral annab ebatäpse pildi. Dünaamiline NPV mudel arvestab kolme hinnategurit:

Kütuse hinnakasv 3% aastas. 20 aasta pärast on diisel 2,09-kordne praegusest⁵⁹.

Elektri hinnakasv 2% aastas. 20 aasta pärast 1,64-kordne praegusest⁶⁰.

EV hinnalisa langeb 15% aastas. Akude hinnalangus on viimase kümnendi jooksul olnud suhteliselt kiire. Mudel eeldab minimaalset alammäära 50% praegusest tasemest, mis saavutatakse viiendaks aastaks^{61 62}.

Diskontomäär on 3%, periood 20 aastat (2026–2046). Kõik rahavood diskonteeritakse baasaastasse. Taristu kulud on arvestatud 50% esimesel aastal ja ülejäänud perioodiseeritud.

8.4. Faasiline üleminek ja tehnoloogia saadavus

Üleminek ei saa toimuda üheaegselt – iga TK klass saab elektrifitseerida alles pärast vastava EV alternatiivi turuletulekut ning sõidukite vahetamine toimub elutsükli lõpus. Faasilise ülemineku modelleerimisel eeldatakse lineaarset asendamist: igal aastal vahetatakse $1/n$ pargist (n = kasutusiga).

Baasstsenaarium eeldab, et kogu sõidukipark jätkab sise põlemismootoriga sõidukitega. See on aluseks võrdlustes teiste stsenaariumitega.

20 aasta NPV: 412,0 miljonit eurot

CO₂ emissioon: 120 043 tonni (20 aasta jooksul, 5 716 t/a)

Laadimistaristu investeering: 0 eurot

S0 aastakulu kasvab pidevalt kütuse kallinemise tõttu. Aastal 10 on ICE aastane kulu juba 14% kõrgem kui praegu; aastal 25 on erinevus 34%.

⁵⁹ IEA, *Global EV Outlook 2025* (International Energy Agency, 2025), <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025>.

⁶⁰ Nord Pool, 'Eesti Elektribörsi Hinnaandmed 2013–2026', 2024, <https://www.nordpoolgroup.com/>.

⁶¹ BloombergNEF, *Electric Vehicle Outlook 2025* (BloombergNEF, 2025), <https://about.bnef.com/insights/clean-transport/electric-vehicle-outlook/>.

⁶² Goldman Sachs Research, *Electric Vehicle Battery Prices Are Expected to Fall Almost 50% by 2026* (Goldman Sachs, 2024), <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/electric-vehicle-battery-prices-are-expected-to-fall-almost-50-percent-by-2026>.

8.5. Stsenaariumide definiitsioonid

Tabel 8. Stsenaariumide TK klasside hõlmatus

TK klass	N	EV saadaval	S_OPT	S1	S2	S3
TK01 Üldkasutuse sõiduauto	311	2026	–	80%	90%	100%
TK02 Üldkasutuse mahtuniversaal	98	2026	–	80%	90%	100%
TK03 Suure kasutusega patrullauto	123	2027	100%	–	70%	85%
TK04 Piirkonnapatrull-/piirivalveauto	120	2026	–	70%	80%	90%
TK05 Maastur väike/kesk	94	2028	–	–	50%	70%
TK06 Maastur suur/pikap	57	2031	–	–	30%	50%
TK07 Juhtimis- ja eriotstarbe 4WD	31	2028	–	–	50%	70%
TK08 Mootorratas	12	2028	–	50%	70%	80%
TK09 Patrullväikebuss (4WD)	122	2029	100%	–	70%	85%
TK10 Eriotstarbeline väikebuss	79	2030	100%	–	50%	70%
TK11 Üldkasutuse väikebuss	89	2027	–	70%	85%	100%
TK12 Kaubik väike/kesk	42	2026	–	80%	90%	100%
TK13 Kaubik suur	11	2027	–	–	60%	80%
TK14 Suur buss	3	2029	–	–	–	50%
TK15 Päästesõiduk – põhiauto	121	puudub	–	–	–	–
TK16 Päästesõiduk – eriauto	52	puudub	–	–	–	–
TK17 Veoauto	24	2030	–	–	30%	50%
TK18 ATV/UTV	116	2028	–	50%	60%	80%
TK19 Traktor, tõstuk, erimasin	26	puudub	–	–	–	–
TK20 Mootorsaan	54	puudub	–	–	–	–
Kokku N(EV) sihttase			324	571	960	1 152
EV osakaal			20%	36%	61%	73%

8.6. S_OPT: Kuluoptimeeritud stsenaarium

S_OPT hõlmab kolme kuluefektiivsemat klassi: TK09 patrullväikebuss (122 sõidukit), TK10 eriotstarbeline väikebuss (79 sõidukit) ja TK03 patrullauto (123 sõidukit). Kokku 324 sõidukit ehk 20% pargist. Valik põhineb kuluefektiivsuse järjestusel – nende klasside aastane läbisõit on kõrgeim (17 200–37 000 km/a), mistõttu energiasääst on maksimaalne.

Laadimistaristu investeering: 12,4 miljonit eurot (baaskulu 9,6 miljonit eurot + 324 sõidukit × 8 571 €). Just taristukulu kohustuslikkus mõjutab S_OPT tulemust: 324 EV-d kannavad sama elektrivõrgu tugevduse kulu, mille S3 jagab 1 152 sõiduki vahel.

20 aasta NPV: 415,9 miljonit eurot – S0-st 4,0 miljonit eurot kõrgem (+1,0%). CO₂ emissioon väheneb 20,6% (120 043 tonnilt 95 300 tonnile). CO₂ vähendamise marginaalne hind on 160 €/tCO₂ – EL kvoodihinnaga (80–100 €/tCO₂) võrreldavas suurusjärgus, kuigi kõrgem.

8.7. S1: Konservatiivne stsenaarium

S1 elektrifitseerib „hea“ saadavusega TK klassid: TK01 üldautod (80%), TK02 mahtuniversaalid (80%), TK04 piirkonnapatrullautod (70%), TK11 üldväikebussid (70%), TK12 väikekaubikud (80%), TK08 mootorrattad (50%) ja TK18 ATV-d (50%). Kokku 571 EV-d (36% pargist).

Laadimistaristu investeering: 14,5 miljonit eurot. 20 aasta NPV: 422,1 miljonit eurot – S0-st 10,2 miljonit eurot kõrgem (+2,5%). CO₂ emissioon väheneb 14,4%. CO₂ vähendamise hind on 587 €/tCO₂ – kõrgeim kõigist stsenaariumidest.

S1 halvim tulemus on hoiatav: stsenaarium elektrifitseerib madala läbisõiduga klasse (TK01: 14 800 km/a, TK04: 14 500 km/a), kus energiasääst on väike, kuid kannab sama kohustuslikku taristukulu. Vales järjestuses üleminek on oluliselt kallim kui optimeeritud lähenemine.

8.8. S2: Optimaalne stsenaarium (70% elektrifitseerimine)

S2 hõlmab nii kõrge kui ka piiratud saadavusega klasse. Sihttase on 960 EV-d (61% pargist), sealhulgas kõrge läbisõiduga patrullklassid (TK03 70%, TK09 70%), maasturid (TK05 50%, TK06 30%) ja väikebussid (TK10 50%, TK11 85%). 253 sõidukit (TK15, TK16, TK19, TK20) jäävad kindlalt ICE-le. 10–30% ICE/PHEV osakaal säilib kriisireservina kõigis operatiivsetes klassides.

Laadimistaristu investeering: 17,8 miljonit eurot. 20 aasta NPV: 419,9 miljonit eurot – S0-st 7,9 miljonit eurot kõrgem (+1,9%). CO₂ emissioon väheneb 34,2% (120 043 tonnilt 79 019 tonnile). CO₂ vähendamise hind on 193 €/tCO₂.

S2 lisakulu kontekst: 7,9 miljonit eurot 20 aasta jooksul tähendab keskmiselt 316 000 eurot aastas ehk 1,2% pargi aastasest TCO-st. See on regulatiivse vastavuse ja 41 000 tonni CO₂ kokkuhoiu hind.

8.9. S3: Maksimaalne stsenaarium (85%+ elektrifitseerimine)

S3 elektrifitseerib kõik TK klassid, kus EV alternatiiv on olemas või tulemas. Sihttase on 1 152 EV-d (73% pargist), sealhulgas kõrged osakaalud sõiduautode ja kaubikute klassides (90–100%) ning maasturites (TK05 70%, TK06 50%). S3 lisab ka TK14 busside (50%) ja TK17 veoautode (50%) elektrifitseerimise.

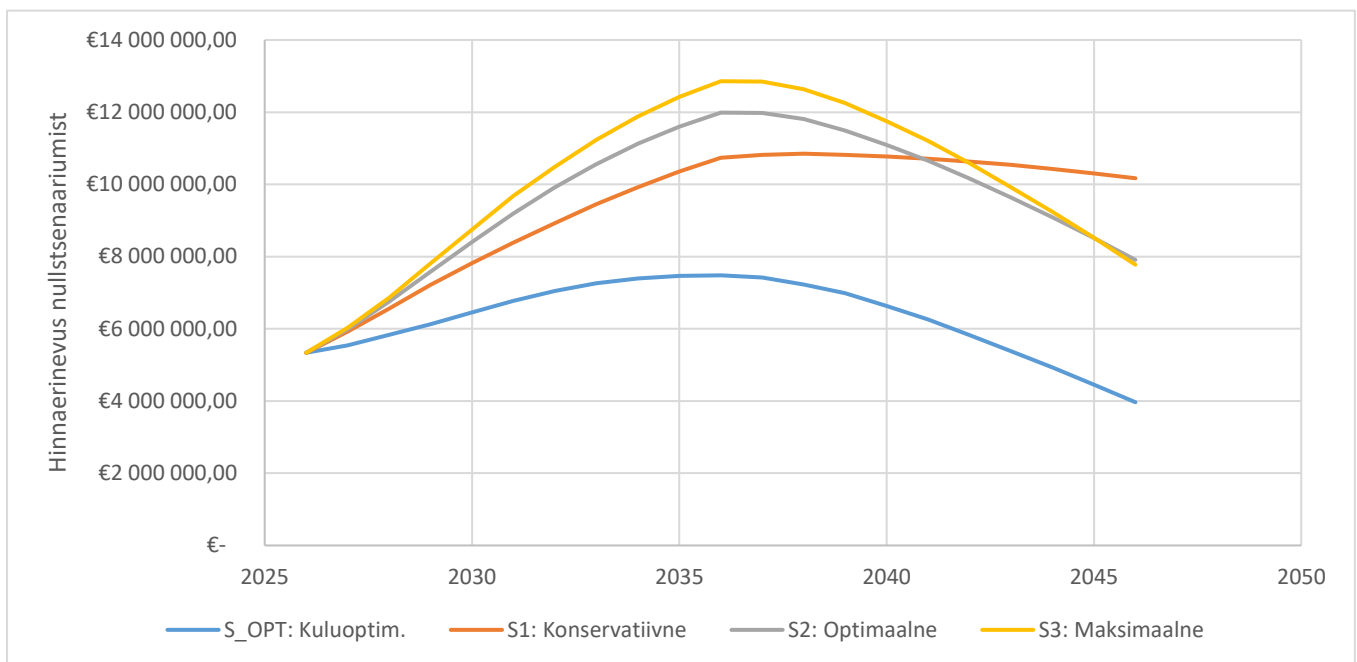
Laadimistaristu investeering: 19,5 miljonit eurot. 20 aasta NPV: 419,7 miljonit eurot – S0-st 7,8 miljonit eurot kõrgem (+1,9%). CO₂ emissioon väheneb 41,4% (120 043 tonnilt 70 370 tonnile). CO₂ vähendamise hind on 156 €/tCO₂, mis on kõigi stsenaariumide madalaim.

Oluline ja märkimisväärne tulemus: S3 NPV on S2-st pisut madalam (7,8 vs 7,9 miljonit eurot), kuigi S3 elektrifitseerib 192 sõidukit rohkem ja investeerib 1,7 miljonit eurot enam taristusse. Põhjus peitub taristu baaskulu jaotumises: S3 jagab sama 9,6 miljoni euro baaskulu 1 152 sõiduki vahel (9 262 €/EV), samal ajal kui S2 jagab seda 960 sõiduki vahel (11 115 €/EV). Suurem EV arv amortiseerib kohustusliku taristu efektiivsemalt.

8.10. Stsenaariumide koondvõrdlus

Tabel 9. Stsenaariumite 20 aasta NPV koondvõrdlus (faasiline üleminek)

Stsenaarium	Max EV	EV %	Infra kokku	NPV 25a	NPV vs S0	CO ₂ 25a	CO ₂ vs S0	€/tCO ₂
S0: 100% ICE	0	0%	0 M€	412,0 M€	–	120 043 t	–	–
S _{OPT} : Kuluoptim.	324	20%	12,4 M€	415,9 M€	+4,0 M€ (+1,0%)	95 300 t	–21%	160
S1: Konservatiivne	571	36%	14,5 M€	422,1 M€	+10,2 M€ (+2,5%)	102 709 t	–14%	587
S2: Optimaalne	960	61%	17,8 M€	419,9 M€	+7,9 M€ (+1,9%)	79 019 t	–34%	193
S3: Maksimaalne	1 152	73%	19,5 M€	419,7 M€	+7,8 M€ (+1,9%)	70 370 t	–41%	156



Joonis 14. Kumulatiivne NPV vahe võrreldes nullstsenaariumiga.

Kõik NPV vahe kõverad saavutavad tipu 2034.–2037. aastal ning hakkavad seejärel selgelt langema. See tähendab, et EV muutub aja jooksul järjest soodsamaks võrreldes ICE-ga – kütuse kallinemine ja EV hinnalisa langus kumuleeruvad. 30–35 aasta perspektiivis jõuaksid S2 ja S3 tõenäoliselt nulljoonele. Otsus elektrifitseerimise kasuks on seega pikaajalises mõttes majanduslikult tasuv, kuigi lühiajaliselt kulukam.

Kuna taristu baaskulu tuleb kanda igal juhul, on oluline see jaotada võimalikult paljude EV-de vahel. S3 (1 152 EV-d, 156 €/tCO₂) on tonnihinnalt ligi neli korda kuluefektiivsem kui S1 (571 EV-d, 587 €/tCO₂).

S1 konservatiivne stsenaarium on 2,5 miljonit eurot kallim kui S3 maksimaalne, kuigi S1 elektrifitseerib kaks korda vähem sõidukeid. Põhjus: S1 valib madala läbisõiduga klassid (TK01, TK04), kus energiasääst on väike.

8.10.1. Soovitav strateegia

Analüüs toetab kahetasandilist lähenemist, kus taristu rajatakse tervikliku programmina, kuid sõidukite üleminek toimub prioritseeritud järjekorras.

Taristu (2026–2028): terviklik rajamine. Kuna elektrivõrgu tugevdused, akupangad ja kaabeldus (9,6 miljonit eurot) on kohustuslikud sõltumata EV arvust, tuleks taristu rajada tervikliku programmina. See väldib korduvate projekteerimis- ja ehitustööde kulusid ning tagab, et sõidukite saabudes on taristu valmis – Ühendkuningriigi kogemus näitab, et vastupidine järjekord tekitab operatiivseid häireid.

Sõidukite üleminek (2027–2035): prioriseeritud järjekord.

- **Faas 1 (2027–2029):** TK03 patrullautod ja TK09 patrullväikebussid – kõrgeima energiasäästu ja CO₂ vähenemisega klassid. Koos TK10-ga moodustavad need S_OPT tuuma.
- **Faas 2 (2029–2032):** TK01 üldautod, TK02 mahtuniversaalid, TK11 üldväikebussid, TK12 kaubikud – madalam prioriteet energiasäästu poolest, kuid lai valik ja madal operatiivne risk.
- **Faas 3 (2032–2035):** TK05 maasturid, TK06 pikapid, TK07 juhtimissõidukid – sõltuvalt EV turu küpsemisest ja esimeste faaside operatiivkogemusest.

Päästesõidukid (TK15, TK16), traktorid (TK19) ja mootorsaanid (TK20) jäävad ICE-le kogu analüüsiperioodi jooksul. Nende CO₂ jalajälge saab vähendada alternatiivsete kütustega (HVO biokütus).

Stsenaariumivalik S2 ja S3 vahel on poliitiline, mitte majanduslik otsus – nende NPV erinevus on vaid 0,2 miljonit eurot (0,05%), kuid S3 saavutab 7 protsendipunkti parema CO₂ tulemuse (41% vs 34%).

9. RAKENDUSKAVA

Sõidukipargi üleminek nullheitega sõidukitele eeldab etapiviisilist rakendamist, mis arvestab nii sõidukite loomulikku asendustsükli, tehnoloogia saadavuse ajajoont kui ka laadimistaristu rajamise eelnevuse nõuet. Stsenaariumianalüüs näitas, et S2 (optimaalne, 960 EV-d) ja S3 (maksimaalne, 1 152 EV-d) on NPV poolest praktiliselt võrdsed (erinevus 0,2 miljonit eurot ehk 0,05%), kuid S3 saavutab 7 protsendipunkti parema CO₂ tulemuse (41% vs 34%). Valik S2 ja S3 vahel on poliitiline, mitte majanduslik otsus. Käesolev rakenduskava lähtub S3 strateegiast, kuna see on CO₂ tonni kohta kuluefektiivseim (156 €/tCO₂) ning amortiseerib kohustusliku taristu kõige suurema EV arvu vahel.

Analüüsi kriitilisim leid on, et elektrifitseerimise järjestus on olulisem kui ulatus. S1 konservatiivne stsenaarium (571 EV-d, madala läbisõiduga klassid) on 2,5 miljonit eurot kallim kui S3 (1 152 EV-d), kuigi elektrifitseerib kaks korda vähem sõidukeid. Põhjus on prioriteetide seadmises, madala läbisõiduga TK01 ja TK04 asemel tuleb alustada kõrge läbisõiduga klassidest TK03, TK09 ja TK10, kus energiasääst on maksimaalne.

9.1. Ülemineku ajakava ja faaside sisu

Perioodil 2026–2046 on analüüsitud 20 aasta perspektiivi, mille jooksul vahetatakse kogu sõidukipark vähemalt kaks korda (keskmise eluea 8–12 aastat juures). Ülemineku tempo sõltub kahe teguri koostoimest: EV alternatiivide turule jõudmise ajajoonest ja laadimistaristu valmisolekust.

9.1.1. Faas 0: Taristu rajamine

Eesmärk: Laadimistaristu terviklik rajamine.

Laadimistaristu koguinvesteering on kuni 19,5 miljonit eurot (koos käibemaksuga), millest 9,6 miljonit eurot on baaskulu (elektrivõrgu tugevdused, akupangad, kaabeldus, projekteerimine), mis tuleb kanda sõltumata EV-de arvust ja on seetõttu kohustuslik enne esimeste sõidukite saabumist. Ülejäänud 8,8 miljonit eurot on muutuv kulu (AC ja DC laadijad), mida paigaldatakse etapiviisi vastavalt sõidukite saabumisele.

Elektrivõrgu tugevduste planeerimine peab algama võimalikult vara, kuna liitumisvõimsuse suurendamine võtab aega. Akupangad paigaldatakse paralleelselt, tagades piiratud laadimise ka võrgukatkestuse korral ning vähendades tipukoormust kuni 67%.

Faas 0 väljund: 2028. aastal on kõigi asukohtade elektrisüsteem välja ehitatud ja akupankadega varustatud ning esimesed AC/DC laadijad on paigaldatud prioriteetasukohtadesse (Tallinnas, Tartus, Narvas, Pärnus).

9.1.2. Faas 1: Kõrge läbisõiduga klassid

Eesmärk: 324 elektrisõidukit.

Elektrifitseeritavad klassid:

- **TK03** patrullautod (123 sõidukit, 29 700 km/a);
- **TK09** patrullväikebussid 4WD (122 sõidukit, 37 000 km/a);
- **TK10** eriotstarbelised väikebussid (79 sõidukit, 17 200 km/a).

Need kolm klassi moodustavad 20% pargist, kuid genereerivad suurima energiasäästu kõrge aastase läbisõidu tõttu. Asendamine on pidev, igal aastal vahetatakse 1/n pargist (n = kasutusiga), ehk 30–40 EV-d aastas.

TK09 patrullväikebussi 4WD elektriline alternatiiv turul hetkel puudub, mistõttu need asendatakse esimesel võimalusel pärast mudelite ilmumist, kuna selle klassi panus energiasäästu on kõige suurem. Kohe alustatakse TK03 ja TK10 elektrifitseerimist, kus mudelid on juba saadaval.

Taristu: AC laadijad TK03/TK10 depoodes (2027), DC kiirlaadijad (50–150 kW) TK09 suuremates depoodes (2029).

9.1.3. Faas 2: Lai baas

Eesmärk: 630 täiendavat EV-d

Elektrifitseeritavad klassid:

- **TK01** üldautod (311 sõidukit, 90–100%);
- **TK02** mahtuniversaalid (98, 90–100%);
- **TK04** piirkonnapatrullid (120, 80–90%);
- **TK11** üldväikebussid (89, 85%);
- **TK12** väikekaubikud (42, 100%);
- **TK13** suured kaubikud (11, 100%);
- **TK08** mootorrattad (12, 70–80%);
- **TK18** ATV/UTV (116, 50–70%).

Need on madala ja keskmise läbisõiduga klassid (5 000–15 000 km/a), kus energiasääst sõiduki kohta on väiksem, kuid lai EV valik turul ja madal operatiivne risk teevad ülemineku probleemivabaks.

9.1.4. Faas 3: Keerukad klassid

Eesmärk: ~190 täiendavat EV-d (kokku ~1 150, S3 tase).

Elektrifitseeritavad klassid:

- **TK05** maasturid väike/kesk (94, 70%) sõltub mudelite turule jõudmisest;
- **TK06** suured maasturid/pikapid (57, 50%);
- **TK07** juhtimissõidukid 4WD (31, 70%);
- **TK14** suured bussid (3, 50%);
- **TK17** veoautod (24, 50%).

Nende klasside puhul on haagise vedamisvõimekuse lünk kriitiline: EV-d toetavad reeglina 40–70% vähem haagismassi kui ICE ekvivalendid. Igas operatiivses klassis säilib 10–30% ICE/PHEV kriisireserv haagiste vedamiseks ja pikaajaliste operatsioonide jaoks. Faasi 3 ulatus sõltub otseselt esimeste faaside kogemustest ja turu arengust – otsustuspunktid on sisse ehitatud (vt allpool).

9.1.5. Üle viimata jäävad sõidukid

Kokku 253 sõidukit (16% pargist) ei elektrifitseerita analüüsiperioodi jooksul:

- **TK15** pääste põhiautod (121);
- **TK16** eriauto (52);
- **TK19** traktorid/erimasinad (26);
- **TK20** mootorsaanid (54).

Nende klasside CO₂ jalajälge saab vähendada HVO biokütusega (–70–90% CO₂) ilma sõidukite vahetuseta. EL direktiiv lubab liikmesriikidel päästeteenistuse aparatuuri erandkorras välistada.

9.2. Organisatsioonilised muudatused

9.2.1. Hanketingimused

Hanketingimustes tuleb nõuda TCO kalkulatsiooni pakkumise osana, mis hõlmab soetust, energiakulu, hooldust, kindlustust, finantseerimist ja jääkväärtust vähemalt 8-aastase perioodi kohta. See välistab olukorrad, kus madalam soetusmaksumus varjab kõrgemaid operatiivkulusid, ja vastupidi. See kalkulatsioon ei saa samas olla osa pakkumuse hinnakomponendist, kuna seoks hankija jäigalt täisteenusrendi mudeliga.

42% praegusest pargist (719 sõidukit) on kasutusrendil 3–5 aastase tsükliga, mis teeb liisingu peamiseks üleminekuhoovaks. Liisingutingimustesse lisatakse elektrisõiduki kohustus (kus tehniliselt teostatav) ja hoolduslepingu nõue (sh kõrgepingesüsteemide hooldus).

9.2.2. Koolitamine

Koolitusprogramm katab neli taset: juhtide koolitus (regeneratiivne pidurdamine, energiasäästlik sõidustiil, laadimisprotokollid – Taani kogemus näitas ka vajadust kohandada alarmsõidu tehnikat, et vältida kaasreisijate iiveldust); tehnikute koolitus (kõrgepingesüsteemide ohutus ja diagnostika – vähemalt 2–3 sertifitseeritud tehnikut nii PPA-s kui PÄA-s); logistikute koolitus (laadimise planeerimine, rotatsioonistrateegiad, nutika laadimise kasutamine); ning juhtide teadlikkuse tõstmine (talvised eripärad sh 35–40% ulatuse kadu, haagisega sõitmise piirangud).

9.2.3. Hoolduse ümberkorraldamine

Elektrisõidukite hooldus erineb oluliselt ICE omast. Vajalikud muudatused: kõrgepinge-sertifitseeritud tehnikute värbamine või koolitus, koostöölepingud volitatud teenindajatega (Volkswagen, Hyundai/Kia, BMW, Mercedes-Benz), varuosade logistika ümberkorraldamine. Rahvusvaheline kogemus hoiatab tootjasõltuvuse eest – mitmed USA tuletõrjed teatavad, et elektriliste päästeautode remondiks lennutatakse tehnikud kohale tootjatehasest. Eesti kontekstis, 2 000+ km kaugusel lähimast tootjast, on kohaliku hoolduskompetentsi ülesehitamine kriitiline.

9.3. Finantseerimine

20 aasta NPV analüüs näitas, et S3 koguinvesteering (sõidukid + taristu) on 419,7 miljonit eurot – S0 baasstsenaariumi (412,0 miljonit eurot, 100% ICE) suhtes 7,8 miljonit eurot ehk 1,9% kõrgem. See on regulatiivse vastavuse ja 49 673 tonni CO₂ kokkuhoiu (41% vähenemine) hind.

Tabel 10. Investeeringute ajakava S3 stsenaariumi alusel:

Faas	Periood	Sõidukid	Taristu	Kokku	Kumulatiivne
0: Taristu	2026–2028	–	9,6 mln € (püsi)	9,6 mln €	9,6 mln €
1: Kõrge läbisõit	2027–2029	~20–25 mln €	4,5 mln €	~25–30 mln €	~36–41 mln €
2: Lai baas	2029–2032	~40–50 mln €	5,5 mln €	~46–56 mln €	~82–97 mln €
3: Keerukad klassid	2032–2035	~15–20 mln €	3,6 mln €	~19–24 mln €	~101–121 mln €

Võrdluseks: ICE jätkamise korral (S0) oleks sama perioodi sõidukiinvesteering ~85–100 mln €, kuna ka ICE sõidukite asendamine toimub loomulikult asendustsüklil. EV sõidukite lisakulu tuleneb kõrgemast soetusmaksumuselt (~30–50% hinnalisa, mis langeb 15% aastas), millele lisandub 19,5 mln € laadimistaristu.

Oluline kontekst: kõigi stsenaariumide NPV vahe kõverad saavutavad tipu 2034.–2037. aastal ning hakkavad seejärel selgelt langema. See tähendab, et EV muutub aja jooksul järjest soodsamaks – kütuse kallinemine (3%/a) ja EV hinnalisa langus kumuleeruvad. 30–35 aasta perspektiivis jõuaksid S2 ja S3 tõenäoliselt nulljoonele. Otsus elektrifitseerimise kasuks on seega pikaajalises mõttes majanduslikult kaitsev, kuigi lühiajaliselt kulukam.

9.4. Seire ja hindamine

9.4.1. Võtmenäitajad (KPI)

KPI	Mõõdik	Sihttase (2030)	Sihttase (2035)	Sihttase (2046)
EV osakaal pargist	% mootorsõidukitest	25–35%	60–73%	84% (max)
CO ₂ vähenemine	t/a vs baasliin (5 716 t/a)	–1 000 t/a	–2 200 t/a	–2 400 t/a
Laadimistaristu katvus	% asukohtadest	80%	100%	100%
Taristu baaskulu amortisatsioon	€/EV kohta	33 000 €/EV	11 000 €/EV	9 300 €/EV
Operatiivne valmidus	% ajast sõidukid kasutatavad	>95%	>97%	>97%
Energiakulu kokkuhoid	€/a vs ICE baas	0,3–0,5 mln €	1,0–1,5 mln €	2,0+ mln €
Hoolduskulu EV vs ICE	% suhtena	Andmete kogumine	<70%	<65%

9.4.2. Otsustuspunktid

Iga faasi lõpus toimub projekti edukuse hindamine, mille järel on võimalik suunda korrigeerida

Aeg	Otsustuspunkt	Peamine küsimus
2028 II kv	Taristu valmisolek	Kas asukoha elektrivõrgu tugevdused ja akupangad on valmis? Kas liitumisvõimsused vastavad vajadustele?
2029 II kv	Faasi 1 hindamine	Kas TK03/TK10 tegelik TCO ja sõiduulatus vastavad eeldustele? Kas laadimise optimeerimine toimib?
2030 IV kv	TK09 4WD hindamine	Kas patrullväikebussi versioon vastab operatiivsetele nõuetele? Kas 4WD ja haagisevõimekus on piisavad?
2032 II kv	Vahehindamine	Kas S OPT tuum (324 EV-d) töötab? Kas faas 2 laiendamine on põhjendatud?
2035 II kv	Faas 3 hindamine	Kas maasturite ja pikapite turul on sobivaid mudelid? Kas ICE kriisireserv on piisav?

9.4.3. Andmekogumise süsteem

Kasutusandmete seiramiseks ja analüüsimiseks on elektrisõidukitele vajalik paigaldada telemeetriaseade. Kuna sõidukid täidavad siseturvalisuse valdkonna ülesandeid, ei saa lubada andmeedastust tootja või kolmanda osapoole süsteemidesse. Kogutakse aastaringselt vähemalt järgmisi andmeid: energiatarbimine, temperatuuri muutused, laadimismustrid, hooldussündmused, akuseisund (SoH). Andmed koondatakse kesksesse juhtimislaua rakendusse. Juhul kui tootjapoolsed andmekogumise süsteemid ei võimalda kogu vajaliku info hankimist, tuleb paigaldada täiendavaid andureid. Samas peab kontrollima, et tootja telemeetria kogumine ei oleks vastuolus sisejulgeoleku tagamise põhimõtetega. Vajadusel tuleb telemeetriat piirata või selle võimaluse puudumisel konkreetset mudelid hangetest välistada.

9.5. Riskide maandamine

Risk	Tõenäosus	Mõju	Maandamismeede
Taristu hiline mine (DNO viivitused)	Keskmine	Väga kõrge	Varajane planeerimine
EV hinnalangust ei toimu	Keskmine	Kõrge	Hajutada hankeid ajas, kasutada liisingut, TCO-põhine hindamine
Elektri hinna tõus (kriis)	Keskmine	Keskmine	Nutikas laadimise, akupangad, fikseeritud elektrilepingud
Sobivad mudelid ei jõua turule (TK06, TK09)	Kõrge (maasturid)	Keskmine	ICE/PHEV reserv, HVO biokütus, otsustuspunktid
Operatiivne katkestus	Madal	Väga kõrge	Järgjärguline üleminek, 10–30% ICE reserv igas klassis
Hoolduskulud oodatust kõrgemad	Keskmine	Keskmine	Pessimistlik TCO eeldus (60–80% ICE-st), pilootandmed
Aku degradatsioon / asendus	Madal–keskmine	Kõrge	Tootja garantii, aku monitooring, akuriski kulu mudelis (0,5–5%/a)
Hoolduskompetentsi puudumine	Keskmine	Keskmine	Koolitusprogramm, sertifitseeritud tehnikud, teeninduspartnerite lepingud
Elektrivõrgu piirangud	Keskmine	Keskmine	Mõõtmised tehtud, tugevdused planeeritud, akupank leevendab
Vale elektrifitseerimise järjestus	Keskmine	Kõrge	Prioriteetide seadmine läbisõidu alusel (TK03/TK09 esimesena)

10.KOKKUVÕTE

Käesolev uuring hindas SiM valitsemisala sõidukipargi üleminekut nullheitega sõidukitele aastaks 2035. Sõidukid kategoriseeriti 21 tehnilisse klassi (TK01–TK21), viidi läbi omamise kogukulu analüüs, hinnati turukättesaadavust ja koostati neli üleminekustsenaariumi. Järgnevalt on esitatud peamised järeldused.

Elektrifitseerimine on regulatiivne kohustus, mitte valik. Reguleerimised kohustavad 60% nullheitega soetusi 2030. aastaks ja 100% 2035. aastaks. Paralleelselt on suuremad tootjad teatanud ICE mudelite müügi lõpetamisest, mistõttu elektrifitseerimine toimub igal juhul. Küsimus ei ole enam kas, vaid millal, millises järjekorras ja millisel tasemel?

SiM valitsemisala sõidukipargi täielik elektrifitseerimine ei ole teostatav. 15% pargist ei saa elektrifitseerida, kuna turult puuduvad alternatiivid. Haagise vedamisvõimekus on kriitiline operatiivne piirang. Elektrisõidukid toetavad reeglina 40–70% vähem haagismassi kui ICE ekvivalendid. Seetõttu tuleb 10–15% pargist säilitada ICE/PHEV sõidukitena, tagamaks haagiste vedamise võimekus.

Üksiksõiduki TCO analüüs näitas, et ilma laadimistaristu kuludeta on elektrisõiduk 10 aasta perspektiivis soodsam ainult neljas klassis: TK09 (–21 420 €/sõiduk), TK10 (–12 077 €/sõiduk), TK02 (–5 592 €/sõiduk) ja TK03 (–5 553 €/sõiduk). Need 422 sõidukit (25% pargist) on majanduslik tuum, mille elektrifitseerimine on põhjendatud igal juhul. 558 sõiduki puhul (33%) on TCO vahe alla $\pm 2\%$ – sisuliselt võrdne. Nende puhul on peamine argument regulatiivne ja turuparatamatus.

Autopargi tasandil lisandub laadimistaristu investeering, mis jaguneb sõidukite vahel. Laadimistaristu on suurim varjatud kulu. Maksimaalse lahendusstsenaariumi puhul kaasneb taristu koguinvesteering 19,5 miljonit eurot, millest 9,6 miljonit eurot moodustab baaskulu.

NPV analüüs näitas, et kõigi EV-stsenaariumide kumulatiivne lisakulu vs S0 baasliin saavutab tipu 2034.–2037. aastal ning hakkab seejärel langema. See tähendab, et EV muutub aja jooksul järjest soodsamaks – kütuse kallinemine (3%/a) ja EV hinnalisa langus kumuleeruvad.

Elektrifitseerimine ei ole eesmärk iseeneses, vaid vahend parema, puhtama ja tõhusama siseturvalisuse tagamiseks. Rahvusvaheline praktika näitab teed, kuid iga riik peab leidma oma kontekstile sobiva lahenduse. Eesti jaoks tähendab see hoolikat planeerimist, järkjärgulist rakendamist ja pidevat õppimist. Elektrifitseerimise planeerimine on olulisem kui ulatus. Alustada tuleb sealt, kus kasu on suurim, mitte sealt, kus see on lihtsam.

11. ALLIKAD

1. Euroopa Komisjon, Fit for 55: Delivering the EU's 2030 Climate Target on the Way to Climate Neutrality, COM(2021) 550 final (Euroopa Komisjon, 2021). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0550>
2. Mercedes-Benz, „Mercedes-Benz Prepares to Go All Electric”, 2021. <https://media.mbusa.com/releases/release-ee5a810c1007117e79e1c871354679e4-mercedes-benz-prepares-to-go-all-electric>
3. Ford Media Center, „Ford Europe Goes All-In on EVs”, 2021. <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/en/news/2021/02/17/ford-europe-goes-all-in-on-evs-on-road-to-sustainable-profitabil.html>
4. Volvo Cars, „Volvo Cars to Be Fully Electric by 2030”, 2021. <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/277409/volvo-cars-to-be-fully-electric-by-2030>
5. „Porsche Plans New Combustion Model Series”, Electrive.com, 22. september 2025. <https://www.electrive.com/2025/09/22/porsche-plans-new-combustion-model-series/>
6. „Audi Decided to Call Off Its Divorce With the Combustion Engine (But Basically Had No Choice)”, Popular Mechanics, 20. märts 2025. <https://www.popularmechanics.com/cars/hybrid-electric/a64243057/audi-delays-ev-targets-combustion-engine/>
7. DaSilva, A. „2026 Volkswagen T-Roc Hybrid Will Be The Last New ICE-Only VW, And Luckily It Looks Good”, Jalopnik, 29. august 2025. <https://www.jalopnik.com/1953829/2026-volkswagen-t-roc-hybrid-suv-reveal-last-new-ice-vw/>
8. Euroopa Parlament ja Nõukogu, „Direktiiv (EL) 2019/1161 – Puhtad sõidukid avalikus sektoris”, Euroopa Liidu Teataja, L 188, 2019. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/1161/oj>
9. Keskkonnaminister, Hankelepingu esemeks oleva maantee sõiduki kohta riigihanke alusdokumentides kehtestatavad keskkonnahoidlikud kriteeriumid ja tingimused (Keskkonnaminister, 2023). <https://www.riigiteataja.ee/akt/121022023005>
10. Euroopa Parlament ja Nõukogu, „Määrus (EL) 2023/851 – CO₂-heite normide karmistamine”, Euroopa Liidu Teataja, L 110, 2023. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/851/oj>
11. Euroopa Parlament ja Nõukogu, „Määrus (EL) 2021/1119 – Euroopa kliimamäärus”, Euroopa Liidu Teataja, L 243, 2021. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj>
12. Euroopa Parlament ja Nõukogu, „Määrus (EL) 2023/1804 – Alternatiivkütuste taristu (AFIR)”, Euroopa Liidu Teataja, L 234, 2023. <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/recharging-systems>
13. Norsk elbilforening, „Norwegian EV Policy”, 2024. <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>

14. Electrive.com, „Battery-electric cars dominate Norway – and its fleets", 3. jaanuar 2026.
<https://www.electrive.com/2026/01/03/battery-electric-cars-dominate-norway-and-its-fleets/>
15. UP.FIT, „Tesla Police Vehicles", 2025. <https://up.fit/tesla-patrol/>
16. Rigspolitiet, „Politiet tester elektriske patruljevogne", 22. jaanuar 2023.
<https://politi.dk/rigspolitiet/nyhedsliste/politiet-tester-elektriske-patruljevogne/2023/01/22>
17. CSS Electronics, „Fleet Electrification: CAN/GPS Data From 100+ Police Cars", 2024.
<https://www.csselectronics.com/pages/id4-dashboard-excel-ev-data-police>
18. The Local Denmark, „Danish police to switch to EV patrol cars", 26. jaanuar 2026.
<https://www.thelocal.dk/20260126/danish-police-to-switch-to-ev-patrol-cars>
19. NordiskBil, „Danish Police turn to electric vehicles after extensive testing", jaanuar 2026.
<https://www.nordiskbil.com/danish-police-turn-to-electric-vehicles/>
20. CSS Electronics, „Fleet Electrification: CAN/GPS Data From 100+ Police Cars", 2024.
<https://www.csselectronics.com/pages/id4-dashboard-excel-ev-data-police>
21. Metropolitan Police, „Information about the MPS vehicles", FOI avaldamine, detsember 2024.
<https://www.met.police.uk/foi-ai/metropolitan-police/disclosure-2024/december-2024/information-mps-vehicles/>
22. Gloucestershire PCC, „Largest fully-electric police fleet in UK", 2020.
<https://www.gloucestershire-pcc.gov.uk/largest-fully-electric-police-fleet-in-uk-charged-up-by-gloucestershire-constabulary/>
23. Police Scotland, „Two major contracts awarded", oktoober 2020.
<https://www.scotland.police.uk/what-s-happening/news/2020/october/two-major-contracts-awarded-on-police-scotland-s-journey-to-creating-the-uk-s-first-ultra-low-emission-blue-light-fleet/>
24. Emergency Services Times, „Frustrations with DNO charging infrastructure hamper roll out of EVs for policing in Scotland", veebruar 2024.
<https://emergencyservicetimes.com/2024/02/29/frustrations-with-dno-charging-infrastructure-hamper-roll-out-of-evs-for-policing-in-scotland/>
25. Nederland Elektrisch, „Politie versnelt uitrol elektrische voertuigen tot 2028", 17. september 2025.
<https://nederlandelektrisch.nl/actueel/nieuwsoverzicht/i3117/politie-versnelt-uitrol-elektrische-voertuigen-tot-2028>
26. European Alternative Fuels Observatory, „Netherlands Electric Vehicle Market – 2025 Overview", 2026. <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/netherlands-electric-vehicle-market-2025-overview-bev-phev>

27. International Fire & Safety Journal, „Powering Up: Emergency One gears up for Interschutz 2022", 2022. <https://internationalfireandsafetyjournal.com/powering-up-emergency-one-gears-up-for-interschutz-2022/>
28. Emergency Services Times, „UK's first electric fire engine not used in three years", 12. mai 2025. <https://emergencyservicetimes.com/2025/05/12/uks-first-electric-fire-engine-not-used-in-three-years/>
29. Cenex Expo, „Equipmake-led electric fire engine vehicle-to-vehicle charging project showcased at Cenex Expo 2025", 2025. <https://cenex-expo.com/media/news/equipmake-led-electric-fire-engine-vehicle-to-vehicle-charging-project-showcased-at-cenex-expo-2025>
30. Rosenbauer, „Five new, fully electric RT for the Berlin fire service", juuli 2024. <https://rosenbauer.com/en/news/news-hub/specialist-press/2024/07/fuenf-neue-voll-elektrische-rt-fuer-die-berliner-feuerwehr>
31. Region Canberra, „Berlin has the largest electric fire truck fleet in the world. Canberra can't get one running", jaanuar 2025. <https://region.com.au/berlin-has-the-largest-electric-fire-truck-fleet-in-the-world-canberra-cant-get-one-running/908435/>
32. DHL Group, „An electric century: The evolution of postal vehicles in Germany", september 2025. <https://group.dhl.com/en/media-relations/press-releases/2025/an-electric-century-the-evolution-of-postal-vehicles-in-germany.html>
33. Electrek, „Amazon grew its Rivian electric delivery van fleet by 50% in 2025", 18. veebruar 2026. <https://electrek.co/2026/02/18/amazon-grew-its-rivian-electric-delivery-van-fleet-by-50-in-2025/>
34. Electrive, „Royal Mail operates the largest EV fleet in the UK", mai 2025. <https://www.electrive.com/2025/05/19/royal-mail-operates-the-largest-ev-fleet-in-the-uk/>
35. PostNL, Annual Report 2024. <https://annualreport.postnl.nl/2024/>
36. Posten Bring, „Parcel record and reduced greenhouse gas emissions", märts 2024. <https://www.mynewsdesk.com/no/posten-bring/pressreleases/parcel-record-and-reduced-greenhouse-gas-emissions-3312454>
37. La Poste Groupe, „La Poste Groupe 2025 results". <https://www.lapostegroupe.com/en/news/la-poste-groupe-2025-results>
38. Ayvens, „Car Cost Index 2025", märts 2025. <https://www.ayvens.com/-/media/ayvens/public/shared/documents/ayvens-car-cost-index-2025---march-2025.pdf>
39. Transport & Environment, „Electric cars are still cheaper to run than petrol and diesel", 2022. <https://www.transportenvironment.org/articles/electric-cars-are-still-cheaper-to-run-than-petrol-and-diesel-te-did-the-maths>

40. US DOE, „FOTW #1190: Battery-Electric Vehicles Have Lower Scheduled Maintenance Costs", 14. juuni 2021. <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1190-june-14-2021-battery-electric-vehicles-have-lower-scheduled>
41. Consumer Reports, EV Ownership Cost Final Report, oktoober 2020. <https://advocacy.consumerreports.org/wp-content/uploads/2020/10/EV-Ownership-Cost-Final-Report-1.pdf>
42. Recharged, „Do EV Tires Wear Faster?", 2025. <https://recharged.com/articles/do-ev-tires-wear-faster>
43. The Electric Car Scheme, „Are Electric Cars More Expensive to Insure? 2026 Guide". <https://www.electriccarscheme.com/blog/are-electric-cars-more-expensive-to-insure>
44. Money Saving Expert, „Electric vehicle energy tariffs", märts 2025. <https://www.moneysavingexpert.com/utilities/ev-energy-tariffs/>
45. Nederland Elektrisch, „Politie versnelt uitrol elektrische voertuigen tot 2028", 17. september 2025. <https://nederlandelektrisch.nl/actueel/nieuwsoverzicht/i3117/politie-versnelt-uitrol-elektrische-voertuigen-tot-2028>
46. BloombergNEF, „Lithium-Ion Battery Pack Prices Fall to \$108/kWh", detsember 2025. <https://about.bnef.com/insights/clean-transport/>
47. Goldman Sachs, „Electric vehicle battery prices are falling faster than expected", 2023. <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/electric-vehicle-battery-prices-falling.html>
48. Emobility-Magazin, „Optimale Geschwindigkeit Autobahn Elektroauto – Praxistest", 2024. <https://emobility-magazin.com/elektroauto/optimale-geschwindigkeit-autobahn-praxistest/>
49. Zerofy, „EV Database: Electric Vehicle Comparison by Range, Efficiency and Other Metrics", kasutatud 14. märts 2026. <https://www.zerofy.net/ev-database.html>
50. Monn-Iversen, Ø. A. „Rekkeviddetesten Vinteren 2026 – Den Brutale Kulda Ga Ekstreme Avvik", Motor, jaanuar 2026. <https://www.motor.no/bil/rekkeviddetesten-vinteren-2026/344177>
51. Green Car Reports, „Test of 20 EVs in Cold Norway: NAF 2020 Test", 2020. https://www.greencarreports.com/news/1127488_test-of-20-evs-in-cold-norway-no-big-surprises-but-some-lost-more-range-than-others
52. Cenex, An Introduction to Zero Emission Police Fleets (Cenex, 2022).
53. Elektrilevi, „Muutuvad Elektrilevi liitumisteenuste hinnad ja põhimõtted", 2024. <https://elektrilevi.ee/en/uudised/muutuvad-elektrilevi-liitumisteenuste-hinnad-ja-pohimotted>
54. NASA, Technology Readiness Assessment Best Practices Guide, SP-20205003605 (NASA, 2020). <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20205003605/downloads/%20SP-20205003605%20TRA%20BP%20Guide%20FINAL.pdf>
55. Transpordiamet, „Liiklusregistri andmed", 2026.

56. „Monitoring of CO2 Emissions from Passenger Cars”, kasutatud 9. märts 2026.
<https://co2cars.apps.eea.europa.eu/>
57. H2Est OÜ, „Eesti esimene avalik vesinikutankla”, 2025. <https://h2est.ee/eesti-esimene-avalik-vesinikutankla/>
58. Euroopa Komisjon, „Weekly Oil Bulletin”. https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/weekly-oil-bulletin_en
59. Eesti Pank, „Eesti mittefinantsettevõtetele väljastatud liisingute intressimäärad liisitava vara ja tähtaja lõikes”.
60. IEA, Global EV Outlook 2025 (International Energy Agency, 2025).
<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025>
61. Nord Pool, „Eesti elektribörsi hinnaandmed 2013–2026”, 2024. <https://www.nordpoolgroup.com/>
62. BloombergNEF, Electric Vehicle Outlook 2025 (BloombergNEF, 2025).
<https://about.bnef.com/insights/clean-transport/electric-vehicle-outlook/>
63. Goldman Sachs Research, Electric Vehicle Battery Prices Are Expected to Fall Almost 50% by 2026 (Goldman Sachs, 2024). <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/electric-vehicle-battery-prices-are-expected-to-fall-almost-50-percent-by-2025>

LISA 1. TEHNILINE KLASSIFIKATSIOON

Käesolev lisa esitab uuringus kasutatud tehnilise klassifikatsioonisüsteemi detailse kirjelduse.

TK kood	TK nimetus	Kirjeldus
TK01	Üldkasutuse sõiduauto	Sõidukipargi arvukaim klass, mis hõlmab igapäevase liikuvusvajaduse katmiseks kasutatavaid tavalisi sõiduautosid. Kasutatakse laialdaselt kõigis asutustes administratiivseks ja operatiivseks liikumiseks. Keskmine kuuläbisõit on 1 180 km, mis peegeldab mitmekesisest kasutusprofiili. Enim levinud mudelid: KIA Ceed, Opel Insignia Grand Sport, Škoda Octavia, Škoda Superb, Mitsubishi i-MiEV.
TK02	Üldkasutuse mahtuniversaal	Kompaktsed kuni keskmise suurusega kaubiku kerega universaalsõidukid, mis pakuvad rohkem laadimisruumi ja paindlikkust kui tavalised sõiduautod. Sobivad nii inimeste transportimiseks kui väiksema varustuse vedamiseks. Kuuläbisõit on 1 190 km. Enim levinud mudelid: Citroën Berlingo, Peugeot Partner, Peugeot Rifter,
TK03	Suure kasutusega patrullauto	Intensiivsemas kasutuses olevad patrull- ja kiirreageerimissõidukid, mis on kohandatud politseitöö nõudmistele ning varustatud eri- ja sideseadmetega. Klass eristub kõrge kuuläbisõidu poolest (üle 3 170 km/kuu), mis vastab vahetustega 24/7 kasutusprofiiliga sõidukitele. Enim levinud mudelid: Škoda Superb, Volkswagen Passat, SEAT Leon ST, Škoda Octavia.
TK04	Piirkonnapatrull- ja piirivalveauto	Piirkondlikus politseitöös ja piirivalves kasutatavad sõiduautod, mille kasutusintensiivsus on mõõdukam kui TK03 klassil (keskmiselt 1 260 km/kuu). Hõlmavad nii piirkonnapolitsei igapäevasõidukeid kui piiripatrullimiseks kohandatud sõidukeid. Enim levinud mudelid: Škoda Octavia, Volkswagen Golf, KIA Ceed, Škoda Scala, Toyota Corolla.
TK05	Maastur väike/kesk	Keskmise suurusega maasturid, mis sobivad nii teedel kui maastikul liikumiseks. Kasutatakse valdavalt piirkondades, kus maastikuvõime on oluline – maapiirkonnad, piirialad ja loodusõnnetuste reageerimine. Kuuläbisõit on keskmiselt 1 650 km. Enim levinud mudelid: Volkswagen Tiguan, Škoda Kodiaq, KIA Sportage, SEAT Tarraco, Subaru Forester, Nissan X-Trail.
TK06	Maastur suur/pikap	Suured maasturid ja pikap-tüüpi sõidukid, millel on nii kõrge maastikuvõime kui märkimisväärne vedamisvõimekus. Sobivad rasketeks valdkonna- ja päästetöödeks, varustuse transportimiseks ning haagiste vedamiseks. Kuuläbisõit on keskmiselt 2 260 km. Enim levinud mudelid: Volkswagen Amarok, Toyota Hilux, Mercedes-Benz X-Klasse, Mitsubishi L200, Nissan Pick-Up.
TK07	Juhtimis- ja eriotstarbe 4WD	Nelikveolised sõidukid, mis on kohandatud juhtimis-, eskordi- või eriotstarbeliseks kasutuseks. Hõlmab eri tasemete juhtimisautosid, kaitsealuste sõidukeid ja mitmeotstarbelist varustust kandvaid nelikveosõidukeid. Kõrge keskmine kuuläbisõit (2 000 km) ja kulutase (950 €/kuu). Enim levinud mudelid: Škoda Kodiaq, Mercedes-Benz Vito, Toyota RAV4, Nissan Navara, Mercedes-Benz S 350 D 4MATIC.
TK08	Mootorratas	Mootorrattad ja mopeedid, mida kasutatakse peamiselt liikluspolitsei ja patrullteenistuse ülesannetes. Madal keskmine kuuläbisõit (880 km) on osaliselt tingitud hooajalisusest – talvekuudel kasutus praktiliselt puudub. Kulutase on klasside madalaim (125 €/kuu). Enim levinud mudelid: Yamaha FJR1300, Kawasaki Versys 1000, Kawasaki Z1000SX ABS, Honda CBR 1100XX, Kymco Super9 50.

TK kood	TK nimetus	Kirjeldus
TK09	Patrullväikebuss (4WD)	Kõrge kasutusintensiivsusega väikebussid, mis on kohandatud patrull- ja kiirreageerimisülesanneteks. Klass eristub sõidukipargi kõrgeima keskmise kuuläbisõidu poolest (üle 3 300 km) ja kõrgete kulude poolest (1 360 €/kuu), mis peegeldab intensiivset vahetustega kasutust. Enim levinud mudelid: Mercedes-Benz Vito, Mercedes-Benz Vito Tourer, Volkswagen Kombi, Volkswagen Transporter Kasten, Volkswagen Transporter.
TK10	Eriotstarbeline väikebuss	Lai valik eriotstarbelisteks ülesanneteks kohandatud väikebussid. Kasutusprofiil on mõõdukas (1 560 km/kuu), kuid kulude hajuvus on suur sõltuvalt sõiduki eritüübist. Enim levinud mudelid: Volkswagen Transporter, Mercedes-Benz Vito, Volkswagen Transporter Kasten, Mercedes-Benz Sprinter, Volkswagen Kombi.
TK11	Üldkasutuse väikebuss	Suured mahtuniversaalid ja menetlejate väikebussid 8–9 istekohaga, mida kasutatakse igapäevaseks personalitranspordiks ja menetlustoiminguteks. Klass eristub TK09 ja TK10 klassidest madalama kasutusintensiivsuse ja standardsema varustuse poolest. Enim levinud mudelid: Volkswagen Transporter, Mercedes-Benz Vito, Mercedes-Benz Sprinter, Volkswagen Kombi, Toyota Proace, Citroën Jumpy Spacetourer.
TK12	Kaubik väike/kesk ($\leq 3,5t$)	Väikesed ja keskmise suurusega kaubikud, mida kasutatakse varustuse, materjalide ja väikeste lastide transportimiseks. Täismass kuni 3,5 tonni. Kuuläbisõit on keskmiselt 1 300 km. Enim levinud mudelid: Citroën Berlingo, Peugeot Rifter, Citroën Jumper, Volkswagen Caddy, Volkswagen Transporter Kombi.
TK13	Kaubik suur ($>3,5t$)	Raskemate lastide ja mahukama varustuse vedamiseks mõeldud suured kaubikud täismassiga üle 3,5 tonni. Klass on arvult väike ja kasutusintensiivsus madal (760 km/kuu), peegeldades spetsiifilisi logistilisi vajadusi. Enim levinud mudelid: Ford Transit 350L Van, Mercedes-Benz Sprinter 616 CDI, Peugeot Boxer, Volkswagen LT35 Kasten.
TK14	Suur buss (>9 istekoha)	Üle üheksa istekohaga täissuuruses bussid, mida kasutatakse suurema grupi transportimiseks – õppused, konvoid, personalivedamine. Madal kuuläbisõit (665 km) ja mõõdukas kulutase (460 €/kuu) viitab pigem situatsioonipõhisele kui igapäevasele kasutusele. Enim levinud mudelid: Iveco Daily 50C14V, Irisbus Crossway, Citroën Jumper.
TK15	Päästesõiduk – põhiauto	Päästetööde põhisõidukid, sh tulekahjude kustutamise ja esmase pääste ülesanneteks kohandatud rasked erisõidukid (4x4 ja 4x2 veosüsteemidega). Kuuläbisõit on mõõdukas (945 km/kuu), kuid hooldus- ja kulutase on kõrge (870 €/kuu), peegeldades keeruka tehnika hoolduskulusid. Enim levinud mudelid: Scania P 400 CB4X4EHZ, Scania P 340 CB4X4HHZ, MAN TGM 18.330 4X2 BB, Scania P450, MAN TGM 13.280 4X4 BL.
TK16	Päästesõiduk – eriauto	Päästeauto eriklass, mis hõlmab paakautosid, redel- ja tõstukautosid. Madalaim kuuläbisõit kõigi mootorsõidukiklasside hulgas (keskmiselt alla 270 km/kuu), mis peegeldab seismisvalmiduse iseloomu – kasutatakse ainult väljakutsete korral. Enim levinud mudelid: Scania P 310 CB6X4HSZ, Scania P320, Iveco FF160E, Scania P 380 CB6X6HHZ, Scania P94 GB6X4NZ 310.
TK17	Veoauto	Rasked veoautod logistika, konteinerite ja erivarustuse transportimiseks, sh reostusseadmete veokid. Madal kuuläbisõit (685 km/kuu) on iseloomulik spetsialiseeritud logistikasõidukitele, mida kasutatakse kindlate ülesannete täitmiseks. Enim levinud mudelid: MAN TGS 26.360 6X4 BB, MAN TGS 41.440 8X8 BB, Scania P94 GB4X2NZ 220, Volvo FM9, Scania P 310 DB4X2MNB.

TK kood	TK nimetus	Kirjeldus
TK18	ATV/UTV	Maasteede ja maastiku läbimiseks mõeldud neliveolised väikesõidukid (ATV) ning külgekere ja suurema kandevõimega utiliit-maastikusõidukid (UTV). Kasutatakse peamiselt piirivalves, päästetöödel ja raskesti ligipääsetavates piirkondades. Kuuläbisõit on sümboolne (77 km/kuu), kuna sõidukid töötavad sageli tundide, mitte kilomeetrite alusel. Enim levinud mudelid: Polaris Sportsman 6X6, John Deere XUV865M, Arctic Cat Wildcat 1000, Arctic Cat Alterra TRV 700 XT, Arctic Cat 500 4X4 Auto TRV.
TK19	Traktor, tõstuk, erimasin	Eriotstarbelised masinad, mis ei ole klassikalised sõidukid – hõlmab roomikmasinaid, laadureid, tõstukeid ja ekskavaatoreid. Kasutatakse valdavalt päästetöödel, logistikas ja hooldusülesannetes. Kuuläbisõit on madal (112 km/kuu), kuna liikumine ei ole nende masinete põhifunktsioon. Enim levinud mudelid: Hägglunds BV 206A, JCB 8015, Komatsu SK1026-5, Manitou MLT627T Compact MU, Manitou MT620.
TK20	Mootorsaan	Talvistes tingimustes lumel liiklemiseks mõeldud sõidukid. Kasutatakse piirivalves ja päästetöödel lumistes ja raskesti ligipääsetavates piirkondades. Tugevalt hooajaline kasutus – aasta keskmine kuuläbisõit (293 km) varjab talvikuude tunduvalt kõrgemat kasutusintensiivsust. Enim levinud mudelid: Yamaha VK Professional II, Arctic Cat Bearcat 570 XTE, Arctic Cat Bearcat XT, Polaris 600 IQ WideTraK, Arctic Cat Bearcat Z1 XT.
TK21	Muu / klassifitseerimata	Klass koondab haagiseid ja muid liiklusregistris olevat varustust, mis ei kuulu ühtegi eeltoodud mootorsõidukiklassi.