



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND  
Mehaanika ja tööstustehnika instituut

## **RAHVASTIKUSÜNDMUSTE MÕJU AUTOSTUMISELE TALLINNA LÄHIALAL**

### **IMPACT OF VITAL EVENTS ON MOTORISATION RATE IN THE VICINITY OF TALLINN**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Galina Žuravljova

Üliõpilaskood: 204189EALM

Juhendaja: Jelizaveta Janno, vanemlektor

Tallinn 2024

*(Tiitellehe pöördel)*

## **AUTORIDEKLARATSIOON**

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

(kuupäev digiallkirjas)

Autor: Galina Žuravljova

(allkirjastatud digitaalselt)

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

(kuupäev digiallkirjas)

Juhendajad: Jelizaveta Janno

(allkirjastatud digitaalselt)

Kaitsmisele lubatud

(kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmiskomisjoni esimees Ott Koppel

(allkirjastatud digitaalselt)

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina, **Galina Žuravljova**

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

**Rahvastikusündmuste mõju autostumisele Tallinna lähialal,**

mille juhendaja on **Jelizaveta Janno,**

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

---

20.05.2024. a

/allkirjastatud digitaalselt/

---

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

# TalTech Mehaanika ja tööstustehnika Instituut

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Üliõpilane:** Galina Žuravljova, 204189EALM  
**Õppekava, peeriala:** Logistika ja tarneahela juhtimine, EALM02/20  
**Juhendaja(d):** Jelizaveta Janno, PhD, +372 56150393

### Lõputöö teema:

Rahvastikusündmuste mõju autostumisele Tallinna lähialal  
Impact of vital events on motorization rate in the vicinity of Tallinn

### Lõputöö põhieesmärgid:

1. Leida leibkondade liikumisviisi valiku mõju liiklussagedusele
2. Leida leibkondade elukoha valiku mõju autostumisele
3. Leida leibkonna koosseisu mõju autostumisele
4. Leida kooli asukoha mõju autostumisele

### Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Materjali kogumine ja teooria kirjutamine	01.05.2023
2.	Andmete töötlemine ja analüüs (I)	01.12.2023
3.	Metoodika koostamine	15.12.2023
4.	Andmete töötlemine ja analüüs (II)	01.04.2024
5.	Lõputöö kokkuvõtete tegemine ning lõppviimistlus	09.05.2024

**Töö keel:** eesti keel

**Lõputöö esitamise tähtaeg:** 20. Mai 2024. a

**Üliõpilane:** Galina Žuravljova (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)

**Juhendaja:** Jelizaveta Janno (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)

**Programmijuht:** Peep Tomingas (allkirjastatud digitaalselt) (kuupäev digiallkirjas)

# SISUKORD

EESSÕNA .....	8
SISSEJUHATUS .....	9
1. AUTOSTUMINE JA RAHVASTIKUSÜNDMUSED .....	11
1.1 Autostumine Eestis ja Euroopas tervikuna .....	11
1.1.1 Autostumine Eestis .....	11
1.1.2 Keskkonnamaksud ja autostumine .....	16
1.2 Auto kasutamise põhjused.....	18
1.2.1 Auto kasutamise harjumus .....	18
1.2.2 Auto kasutamise tegurid .....	20
1.3 Autostumise mõjud.....	21
1.3.1 Välisõhusaaste.....	21
1.3.2 Liiklusohutus .....	28
1.4 Rahvastikusündmused .....	31
2. METOODIKA .....	33
2.1 Juhtumi kirjeldus.....	33
2.2 Uurimisstrateegia .....	35
2.3 Andmete allikad .....	36
2.4 Üldkogum ja valim .....	37
2.4.1 Valimite koostamise põhimõtted.....	37
2.5 Andmete lisamine kaartidele.....	38
3. ANALÜÜS JA TULEMUSED .....	41
3.1 Leibkondade liikumisviisi valiku mõju liiklussagedusele .....	41

3.1.1 Üldkogum ja koolilaste valim.....	41
3.1.2 Üldkogum ja liiklusloenduse valim.....	47
3.1.3 Järeldused .....	51
3.2 Autode kasutamine leibkondades .....	51
3.2.1 Harjumaa inimeste ja leibkondade arv ehk üldkogumi kirjeldus.....	52
3.2.2 Harjumaa ja Tallinna kooliõpilased ning leibkonnad .....	53
3.2.3 Õpilaste arv Harjumaal ja Tallinnas (koduvallast või -linnast mujal õppijad) .	55
3.2.4 Autode keskmine arv leibkonnas .....	57
3.2.5 Autode keskmine arv Harjumaal elaval leibkonnas sõltuvalt lapse koolikohast	64
3.2.6 Järeldused.....	69
KOKKUVÕTE .....	71
SUMMARY.....	73
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU .....	75
LISAD .....	83
Lisa 1 Saastainete mõju tervisele [28], [77], [78] .....	83
Lisa 2 Transpordiameti andmete analüüs statistikatarkvara R-i abil. Programm on koostatud autori poolt.....	85
Lisa 3 Töödeldud Harjumaa liiklusloendusseadmete andmed .....	89

## EESSÕNA

Magistritöö pealkiri on „Rahvastikusündmuste mõju autostumisele Tallinna lähialal“. Igal aastal mõtleb üha rohkem inimesi keskkonnale ja sellele, kuidas oma ökoloogilist jalajälge vähendada. Paljude riikide valitsused rakendavad keskkonnamakse, et suunata saadud raha looduse taastamisele. Kahjuks, vaatamata vastuvõetud meetmetele ja tahtele muuta iga inimese elu keskkonnasäästlikumaks, autode arv Euroopas kasvab pidevalt, mida demonstreerib autostumise statistika. See suunas töö autorit uurima autostumise probleemi teise nurga alt, et välja selgitada autostumise võimalikud põhjused ja analüüsida, kuidas rahvastikusündmused mõjutavad autostumist Tallinna lähialal. Magistritöö eesmärk on leida rahvastikusündmuste mõju autostumisele Tallinna lähialal.

Töös analüüsitakse, kuidas leibkondade liikumisviisi valik mõjutab liiklussagedust Tallinna lähialal, kuidas elukohta ja leibkonna koosseis mõjutab autostumist ning kuidas lapse koolikoht võib mõjutada autode arvu leibkonnas.

Autori arvamusel võivad töö käigus saadud tulemused olla kasulikud nii Tallinna Haridusametile koolide asukohtade planeerimisel kui ka Transpordiametile liikluse analüüsimisel ja planeerimisel.

Võtmesõnad: autostumine, rahvastikusündmused, koolilapsed, leibkonnad, magistritöö

## SISSEJUHATUS

Roheline linn, kestlik areng, kliimaneutraalne Euroopa Liit on tänapäeval väga aktuaalsed teemad, mida on käsitletud Euroopa rohelises leppes. Keskkonna teema on otseselt seotud transpordi ja selle juhtimise temaatikaga. 20. sajandi tööstuse, sh autotööstuse aktiivne areng ei saa poliitilistes otsustes ootamatult häämingut tekitada. Samuti ei saa Euroopas toetatud liberalismi tõttu eraisikult autot konfiskeerida, sest selline vabaduse piiride kaheldamatu rikkumine ei häiriks ainult kaubavahetust turumajanduses, mille loosungiks on vabadus, vaid ka paljastaks probleeme kaubandusega seotud tööstusharudes.

Seetõttu loodetakse pehmest poliitikast kinni pidades, et meie kliimaneutraalne suund on väga moekas ja mingil määral provokatiivne. Kuigi kliimaneutraalsuse saavutamiseks on määratud piisav aeg (2050), ei saa kindel olla, et see hoiab inimesi õhukvaliteedi osas tagasipöördumise punktist. Kuidas saab edus kindel olla, kui ELi standardid õhusaasteainete kontsentratsiooni kohta erinevad Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) globaalsetest õhukvaliteedi soovitustest? Teisisõnu on ebaselge, mis on lähtepunkt või suunis selles küsimuses.

Tõepoolest, kui liiga aktiivsed poliitilised otsused kliimaneutraalsuse küsimuses võivad viia Detroiti olukorrani, siis mida saaks inimkond teha, et vähendada autostumist, ilma et see rikuks vabaduse ja turumajanduse põhimõtteid? Kas lahendusena tuleks vaadata tulevikku ja kehtestada ühiskonnale ühised väärtused keskkonnaküsimustes, mitte üha suuremad maksud autodele ja nende sõitmisele, et mitte halvendada olemasolevat olukorda?

Autostumine ei ole iseseisev probleem, seda ei saa kontekstist välja rebida ja kõigis sellega kaasnevates süsteemides meetmeid rakendamata lahendada. Autostumine ei ole ainult transpordi või keskkonna teema, see on nii majanduse, poliitika kui ka ühiskonna hariduse ja teadmiste teema selles valdkonnas, seega ei saa olla ühte õiget lahendust kõigile riikidele.

Autostumise vähendamiseks on vaja mitte ainult mitmesuguseid reforme, vaid ka andmebaasi, et neid reforme ellu viia. See tähendab, et tuleb välja uurida, miks inimesed kasutavad isiklikke autosid, mõista, mis ajendab ühiskondlikke otsuseid, ning leida lahendusi, kuidas tulevikus autostumise taset kontrolli all hoida ja ennustada.

Magistritöö eesmärk on leida rahvastikusündmuste mõju autostumisele Tallinna lähialal.

Töö eesmärgi saavutamiseks esitab autor järgmised uurimisküsimused:

- 1) Milles seisneb kasvava autostumise oht?
- 2) Mis on autostumise põhjused?



- 3) Kuidas leibkondade koosseis võib mõjutada autostumist Tallinna lähialal?
- 4) Kas ja kui palju mõjutab leibkondade liikumisviisi valik (auto kasutamine) liiklusedust?
- 5) Kas elukoha valik põhjustab autostumise kasvu?
- 6) Kuidas kooli asukoht ja autostumine seotud on?

# **1. AUTOSTUMINE JA RAHVASTIKUSÜNDMUSED**

## **1.1 Autostumine Eestis ja Euroopas tervikuna**

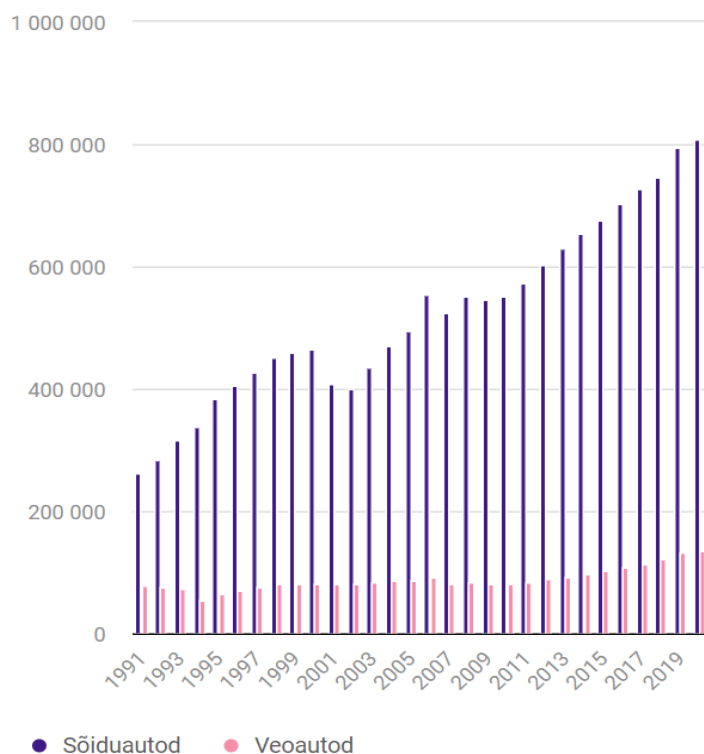
Muutused ühiskonnas ja elukorralduses on kaasa toonud muutused inimeste elu- ja töökohtade paiknemises ning liikumisharjumustes. Iga aastaga eelistab aina rohkem inimesi ühistranspordile isiklikku autot. Eurostat ehk Euroopa Komisjoni statistikaameti andmete kohaselt ulatus 2022. aastal Euroopa Liidus registreeritud sõiduautode arv peaaegu 253 miljonini, mis on 7,0% rohkem kui 2017. aastal. Sel perioodil suurema kasvuga riikide hulgas oli ka Eesti, kus autode arvu kasv oli 17%. [1]

Valginnastumine tähendab elukohtade liikumist olukorras, kus töökohad ei muutu. See toob kaasa igapäevase pendelliikumise, millega kaasneb ajakulu, õhusaaste ja energiakulu. Autode arvu kiire ja pidev kasv mõjutab negatiivselt õhukvaliteeti, mis omakorda mõjub inimeste tervisele. Pendelliikumiste vähendamine teenib nii üksikisikute huve kui ka ühiskonda tervikuna.

Autostumisega kaasneb ka ühistranspordiga sõitjate arvu vähenemine. Eestis moodustas ühistranspordiga sõitjate arv 2001. aastal 239,9 miljonit ning 2022. aastal langes see arv 147,6 miljonini, seega sõitjate arv oli 2022. aastal ligikaudu 38,5% väiksem kui 2001. aastal [2]. Selline olukord on konfliktis Euroopa roheline kokkuleppe eeldusega, milleks on ühistranspordi kasutamise kasv [3]. Vaatamata sellele, et „Transpordi arengukavas 2014–2020“ oli liikumisviiside jaotuses toimunud muutus (autokasutuse suurenemine) märgitud probleemina, pole aastate jooksul midagi muutunud ning see probleem seisab ka praegu ühiskonna ees [4].

### **1.1.1 Autostumine Eestis**

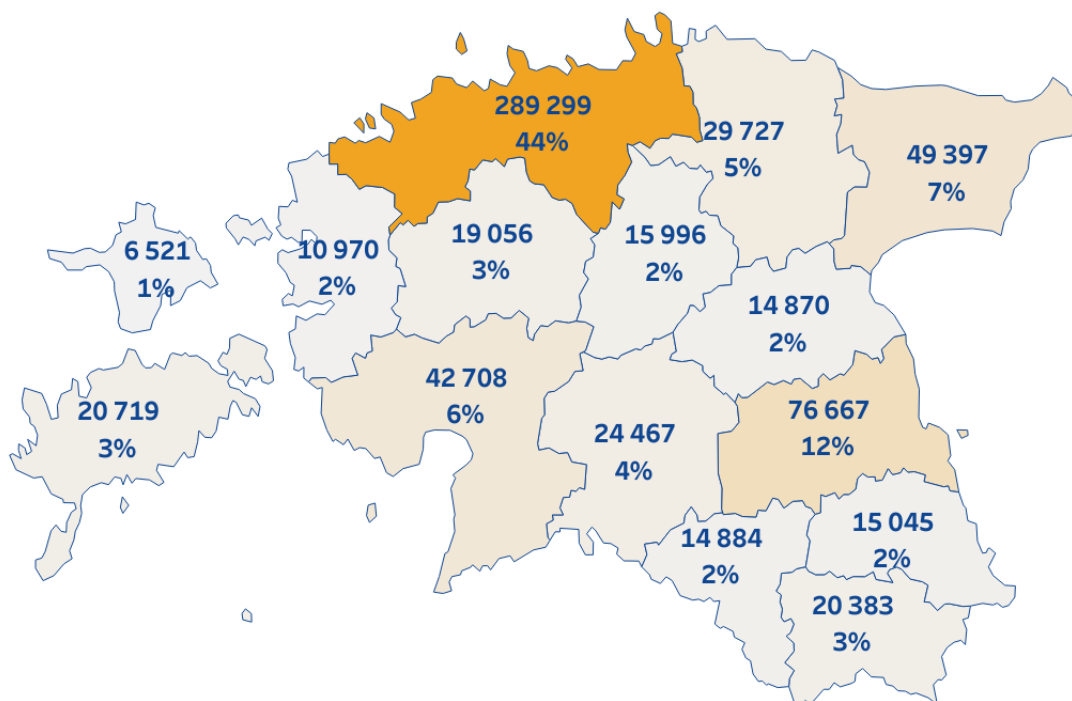
Alates 1991. aastast on sõidukite arv Eestis kasvanud jõudsalt. Sõidukite arvu aktiivset kasvu on põhjustanud nii vaba turg kui ka autoostulubade kadumine [5]. Kasvu muutust on mõjutanud 1998. aasta Venemaa majanduskriis [6], 2008.–2010. aasta majandussurutus [7] ning ka 1990. aastate lõpul väljaränne [8].



Joonis 1.1 Sõiduautode ja veoautode arv, 1991–2020 [5]. Andmed on esitatud Transpordiameti poolt 31. detsembri seisuga

1991. aastaga võrreldes on sõiduautode arv 2020. aastaks kolmekordistunud (vt joonis 1.1). Kui 1991. aastal oli auto igal kuuendal inimesel, siis 2020. aastal oli sõiduauto juba igal teisel. Sõiduauto on muutunud aastatega luksusesemest tarbeesemeks. 2020. aasta lõpu seisuga oli Eestis registreeritud 808 689, 1991. aastal aga 261 100 sõiduautot. [5]

Seisuga 1. detsember 2023 oli Eesti registris M1 ja M1G (sõiduauto) sõidukeid 660 228. 1. mai 2024 seisuga ulatub see arv 749 250 sõiduautoni. Need on ainult registreeritud staatusega sõiduautod, mis tähendab, et siin pole arvestatud peatatud staatusega sõiduautosid, mille puhul pole tihti teada, kas need veel üldse eksisteerivad. [9]



Joonis 1.2 Registris olevad sõidukid (M1 ja M1G kategooriad), staatus: registreeritud, andmed on seisuga 1. detsember 2023 [9]

Kui vaadata ülal kaardi andmeid (joonis 1.2), võiks esmapilgul järeldada, et mida suurem on rahvastikutihedus, seda rohkem autosid piirkonnas on, kuid nii see pole. Selles saab veenduda järgmist tabelit vaadates (tabel 1.1). Kui uurida tabelis olevat järjestust, tuleb tõdeda, et ilmselt ei ole kaugemal elades võimalik teisiti kui autoga liikuda – saared ja Lõuna-Eesti on esimeste hulgas. Ida-Viru eristub.

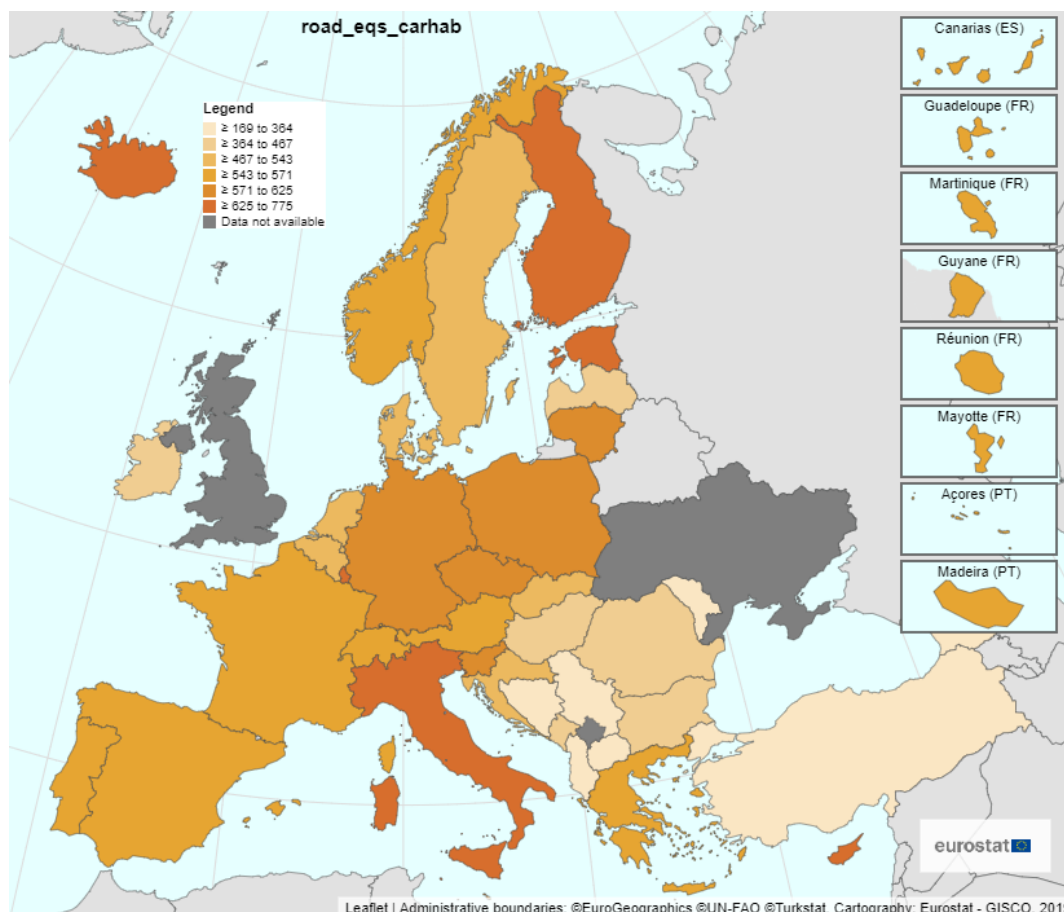
Tabel 1.1 Rahvastikutihedus ja autode arv [9], [10], [11], andmed on 2023. aasta seisuga, autori koostatud

Maakond	Rahvaarv	Maakonna pindala km <sup>2</sup>	Rahvastiku -tihedus (in/km <sup>2</sup> )	Autode arv (M1, M1G)	Autode arv inimes e kohta
Hiiu maakond	9758	1 032,53	9,45	6521	0,67
Põlva maakond	24 369	1 823,37	13,36	15 045	0,62
Saare	34 549	2 937,67	11,76	20 719	0,60

maakond					
Võru maakond	35 006	2 773,17	12,62	20 383	0,58
Rapla maakond	33 976	2 764,21	12,29	19 056	0,56
Viljandi maakond	45 587	3 420,09	13,33	24 467	0,54
Järva maakond	29 818	2 674,13	11,15	15 996	0,54
Valga maakond	27 926	1 917,11	14,57	14 884	0,53
Jõgeva maakond	27 902	2 544,92	10,96	14 870	0,53
Lääne maakond	20 827	1 815,73	11,47	10 970	0,53
Lääne-Viru maakond	58 792	3 695,39	15,91	29 727	0,51
Pärnu maakond	87 765	5 419,11	16,20	42 708	0,49
Tartu maakond	159 932	3 349,45	47,75	76 667	0,48
Harju maakond	640 935	4 327,85	148,10	289 299	0,45
Ida-Viru maakond	131 775	2 971,64	44,34	49 397	0,37

Seega võib olla kindel, et rahvastikutihedus mängib olulist rolli ühistranspordi planeerimisel ja õigustab investeeringuid ühistransporti. Kuid probleem seisneb selles, et selline autode kontsentratsioon mõjub negatiivselt nii rahvastiku tervisele kui ka linna planeerimisele. Piirkonna areng ei seisne parklate hulgas ja teede olemasolus, vaid

elanikkonna heas elukvaliteedis, mille nurgakiviks on elanikkonna tervis ja ka sellest sõltuv eluga rahulolu [12].



Joonis 1.3 Sõiduautode arv tuhande elaniku kohta [13]

Eesti on sõiduautode arvult tuhande elaniku kohta Euroopas liidreid (vt joonis 1.3) [13]. Eesti on 7. kohal 42 Euroopa riigi hulgas. 2022. aastal oli 622 autot tuhande inimese kohta (vt tabel 1.2) [13]. Kui arvestada ainult registreeritud staatusega sõiduautosid (M1 ja M1G kategooria), oli 1. mai 2024 seisuga 545 autot tuhande inimese kohta [9].

Tabel 1.2 Sõiduautode arv tuhat elaniku kohta [13]

AASTA	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>RIIK</b>							
<b>Liechtenstein</b>	773	779	780	781	779	777	773
<b>Island</b>	pole andmeid	738	749	741	731	768	741
<b>Itaalia</b>	625	637	652	663	671	675	682
<b>Luksemburg</b>	662	670	676	681	682	682	673
<b>Soome</b>	604	617	629	642	652	656	660
<b>Küpros</b>	595	609	629	645	645	655	653
<b>Eesti</b>	534	550	563	598	608	620	622
<b>Malta</b>	615	613	608	597	597	601	585

Poola	493	507	524	541	555	567	584
Tšehhi	502	522	540	554	576	579	582
Saksamaa	555	561	567	574	580	583	578
Leedu	456	483	512	536	560	574	578
Sloveenia	531	541	549	556	555	564	571
Prantsusmaa	564	569	569	571	569	572	570
Austria	550	555	562	566	570	572	566
Euroopa Liit – 27 riiki (alates 2020. aastast)	519	526	539	547	554	560	563

### 1.1.2 Keskkonnamaksud ja autostumine

Turumajandus on majandussüsteem, kus palgad ja kaupade hinnad määravad nõudluse ja pakkumise, mitte riik [14]. Kuid on olukordi, kus riigil tuleb turumajandusse sekkuda ja kehtestada või muuta näiteks miinimumpalka. Kuigi selle otsuse taga on eesmärk suurendada inimeste heaolu, omab see ka tagajärgi, mis võivad väljenduda töötuse määra kasvamisest.

Transpordi negatiivset mõju on kujutanud H. T. Alken oma karikatuuril juba 1831. aastal (vt joonis 1.4), kuid ühiskond räägib sellest aktiivselt 21. sajandil ja riigid hakkasid kehtestama keskkonnamakse 20. sajandil.

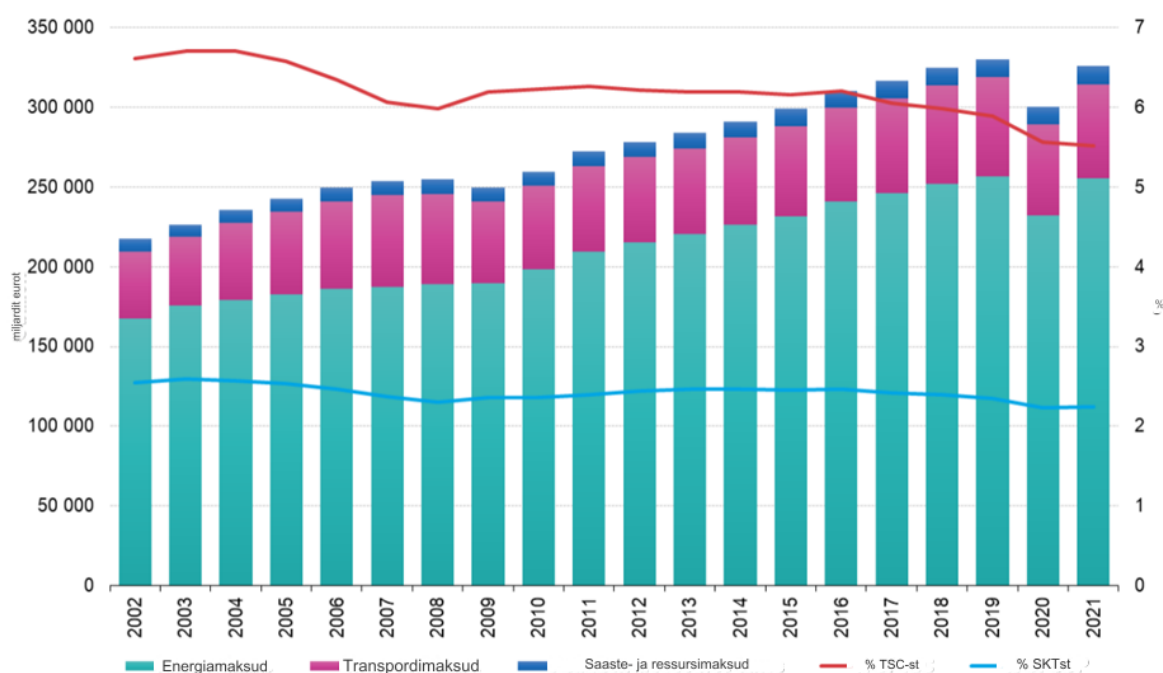


Joonis 1.4 Futuristlik vaade tulevastele liiklus- ja saasteprobleemidele, 1831 [15]

Keskkonnamaksud on viise, kuidas julgustada keskkonناسäästlikumate valikute tegemist; koos teiste saadaval vahenditega võib see aidata saavutada kohandusi, mis on vajalikud meie keskkonna- ja kliimaprobleemide lahendamiseks. [16]

Keskkonnamaksude eesmärk on põhimõtteliselt arvestada hindades keskkonnakahju ehk negatiivseid välismõjusid, et suunata tootmis- ja tarbimisvalikuid keskkonناسäästlikkuse poole. [16]

Keskkonnamaksud võivad potentsiaalselt käsitleda kõiki keskkonnakaitse ja -hoiu aspekte. Võitlus kliimamuutuste, saaste (eriti õhu- ja veesaaste) ning keskkonnale avaldatava surve, eelkõige ressursside tarbimise ja bioloogilise mitmekesisuse vähenemise ning kaasavate tegurite (nt gaasiheitmed) ja potentsiaalselt kahjulike ainete kasutamise vastu on maksumeetmete objektiks. Need on üldised või valdkondlikud meetmed, mida üksikud riigid ning nende piirkondlikud ja kohalikud ametiasutused rakendavad eri viisil. [16]



Joonis 1.5 Keskkonnamaksudest saadav tulu liikide kaupa ja keskkonnamaksud kokku (TSC - kogutulu maksudest ja sotsiaalmaksetest, SKT - Sisemajanduse kogutoodang\*). \* Ühes riigis aasta jooksul ühtekokku toodetud teenuste ja kaupade turuhinda kutsutakse sisemajanduse kogutoodanguks (SKT). [17], [18]

Joonisel 1.5 on hästi näha, et keskkonnamaksudest saadav tulu omab kasvusuunda (v.a. 2020). On mitu teadustööd, mis tõestavad maksude positiivset mõju keskkonnale, kuigi jääb lahtiseks küsimus, kuidas keskkonnamaksud, eriti CO2 emissiooni arvestatav maks, ei vähenda autode arvu kasvu Euroopas.

Töö autori arvamusel tuleb uurida auto kasutamise põhjusi ning mõelda milliseid meetmeid (v.a. keskkonnamakse) saaks kasutada autode arvu vähendamiseks.



## 1.2 Auto kasutamise põhjused

Auto kasutamine on tingitud selle paindlikkusest, kiirusest ja mugavusest. Kontroll oma aja ja ruumi üle pakub emotsionaalset rahuldustunnet. Auto juhtimisel tunnevad autojuhid sõltumatust ja vabadust. [19]

Ent kas tõesti on tegu vabadusega? Vabadus on tingimus või õigus olla võimeline või lubadus teha, öelda, mõelda, mida inimene soovib, ilma et teda kontrollitaks või piirataks. [20]

Definitsioonist saab järeldada, et vabaduse mõiste pole kuidagi seotud vabaduse tundega roolis. Täielikult autonoomne liikumine on illusioon. Autod vajavad teid, liiklusreegleid, kütust. On selge, et mida rohkem autosid ümber on, seda rohkem tuleb reegleid kehtestada (nt ummikutasud, kiirteemaksud), et võimaldada autoliikluse režiimil „tavapäraselt“ toimida, kuigi see „normaalsus“ võib olla vastuolus täiesti autonoomse liikumise kuvandiga. [21]

### 1.2.1 Auto kasutamise harjumus

Üldtunnustatud katsed tegeleda mittesäästvate reisimustritega hõlmavad reisikäitumise üksikasjalikku mõistmist ja põhjuseid, miks eelistada üht transpordiliiki teisele. Auto kasutamise argumendid, sealhulgas mugavus, kiirus ja individuaalne vabadus, on hästi teada. Üha enam tunnistatakse ka seda, et ratsionaalsed, instrumentaalsed argumendid ei ole piisavad, selgitamaks, miks autokasutust piiravad meetmed tekitavad tugevaid emotsioone ja negatiivseid reaktsioone muutustele. Üha enam kasutatakse reisiviisi valiku mõistmiseks psühholoogilisi tegureid, sealhulgas arusaamu, identiteeti, sotsiaalseid norme ja harjumusi. [22]

Isiklik auto on aidanud saavutada kõrgema mobiilsuse taseme, kuid auto kasutamise populaarsus on tekitanud selliseid ühiskondlikke probleeme, mis ulatuvad rasvumisest ja sotsiaalse ebavõrdsuse suurenemisest kuni ummikuteni ja keskkonnaseisundi halvenemiseni. Ühiskondlike probleemide leevendamiseks otsitakse viise, kuidas reisikäitumist muuta, et vähendada autokasutust. [23]

Harjumused seejuures mõjutavad palju liikumisviiside valikut ja võimalikke muudatusi. Reisiviisi valiku kontekstis sisaldub harjumus mitmes kontrollitud mudelis, sealhulgas planeeritud käitumise teoorias (The Theory of Planned Behaviour – TPB), normi aktiveerimise mudelis (Norm Activation Model) ning väärtuste ja uskumuste normiteoorias (Value Belief Norm Theory). [24]

Harjumus kas iseenesest või koos teiste teguritega võib olla liikumisviisi valikul oluline tegur. Korrates üht tüüpi reisikäitumist, muutuvad otsused (st millist käitumist valida) üsna sõltumatuks põhjendatud arutluskäigust, mida toetab asjaolu, et harjumuse ühekordne olemasolu vähendab alternatiivsete liikumisviiside kohta teabe saamise tõenäosust. [24]

Seega inimeste liikumisviisi valikut saab ennustada tema poolt tehtud varasemate valikute abil. Seetõttu kasutatakse harjumust väga sageli liikumisviisi valikut selgitavates teooriates ja mudelites. [24]

Reisiviisi (liikumisviisi) valiku mõõtmisel ja käitumise muutmise katsetes on harjumus tugevaim muutuja. On vaja töötada harjumusega, kui rakendatakse poliitikat või muid meetmeid, mille eesmärk on toetada säästlikumaid või rohkem soovitatud reisimisviise. [24]

Eeldatakse, et automatiseerimise ajastu algus viib autojagamiseni ja uute reisimisviisideni – ja isegi uute eluviisideni. Kuid neid muutusi võib olla üsna raske saavutada, kui tugevad harjumused on seotud vanade reisimisviisidega. [24]

Harjumused sunnivad meid tegema seda, mida oleme alati teinud, hoolimata meie parimatest kavatsustest teisiti käituda. Harjumusi peetakse traditsiooniliselt õpitud käitumiseks, mis on muutunud automaatseks reaktsiooniks teatud asjaoludele. Kordub selline käitumine, mida eksponeeritakse sageli ja mis tekib stabiilses või sarnases kontekstis, kuna käitumist algatavad ja kontrollivad protsessid on muutunud automaatseks. Kui käitumine muutub automaatseks (st seda ei eksponeerita enam tahtlikult), peetakse seda tavaliselt harjumuseks. Harjumuse tugevus väljendub siis konkreetse käitumise sageduses minevikus. [24]

Maailmas tehakse jõupingutusi, et veenda autokasutajaid kasutama teisi transpordiliike. On uuritud individuaalsete hoiakute stabiilsust, st hoiakuid on jälgitud ja mõõdetud korduvalt läbi aja, näidates, et hoiakud transpordivahendite kasutamises on väga stabiilsed ning järkjärgulised muutused ei mõjuta auto omamise ega kasutamise sagedust. On leitud, et sõiduki valikut mõjutavad tugevalt harjumused, hoolimata väikestest muutustest isiklikes hoiakutes. [25] Tõenäosus, et inimesed muudavad oma reisimisega seotud hoiakuid, on väike. 79% autokasutajatest jääb ka edaspidi autot kasutama. [26]

Auto kasutamise harjumuse olemasolu mängib olulist rolli liikumisviisi valimisel. Rootsis tehtud uuringu tulemusel, kus osales rohkem kui 14 000 inimest, reageerib vähem kui 50% inimestest pakkumisele kasutada ühistransporti tasuta piiratud perioodil ning u 38% aktiveerib sõidukaardi. Teadmine, et 72% nende naabritest kasutab ühistransporti, ei

mõjuta inimeste soovi kasutada ühistransporti. Kui ühistranspordi tasuta kasutamise periood lõpeb, jätkab selle kasutamist 3–5% vastanuist, ning kasutamise protsent korreleerub positiivselt tasuta kasutamise perioodi pikkusega, mis selles uuringus moodustas eri gruppide jaoks 2 või 4 nädalat. [27]

Selle uuringu tulemused kinnitavad, et inimeste liikumisviiside valikute muutmine tasuta ühistranspordis sõite pakkudes ei ole efektiivne. Kuigi majanduslik aspekt mängis keskkonnasäästliku transpordiviisi valikul eksperimendi ajal positiivset rolli, siis pikas perspektiivis see ei muutnud reisijate käitumist ning nad tulid tagasi oma harjumuspärase liikumisviisi valiku juurde. Seega saab julgelt järeldada, et ühistransport on elastne teenus ja harjumuste muutmiseks on vaja pikemat perioodi. Eksperimendi käigus oli ka näha, et kirjeldav sotsiaalsete normide informatsioon ei mõjuta reisimiskäitumist.

### **1.2.2 Auto kasutamise tegurid**

Otsuste tegemist liikumisviisi valimisel mõjutavad sellised sündmused nagu lapse sünd või elukohavahetus [25]. Laste arvu suurenemisel peres suureneb ka tõenäosus, et vanemad muutuvad kas kulutundlikumaks või hakkavad autot kasutama (vanemate arvates on autoga reisida mugavam). Leiti, et inimeste hulgas, kes tunnevad keskkonnaprobleemide ees suurimat vastutust, on kõrgharidusega inimeste osakaal väga suur. Selliste omadustega inimesed, kes elavad linnapiirkondades, muutuvad väiksema tõenäosusega automeelseteks. [26]

Näiteks, Tšehhi Vabariigis mõjutab ökoloogiline mõtteviis liikumisviisi valikut märkimisväärselt. Ökoloogiliselt meelestatud inimesed on rohkem valmis muutma oma liikumisviisi ja seega kasutama teisi variante (nt *car sharing*). [25]

On arvamus, et reisiaeg on transpordiliigi otsustusprotsessis kõige olulisem kriteerium, kuigi ei avaldanud reisiaeg Tšehhis tehtud uuringus statistiliselt olulist mõju. Sellegipoolest ei näidanud uuring, et transpordikulud mõjutaksid vastajate otsuseid Tšehhi kontekstis, mis üllatas, kuid kinnitab, et hind ei mängi olulist rolli reisimisviisi valikul. On teada, et hinda peetakse sageli kõige võimsamaks vahendiks kasutajate veenmisel ning poliitikakujundajad otsivad kirjanduse järgi ühistranspordi hinnale sagely optimaalset piiri. Reisimugavus osutus statistiliselt oluliseks, eraautoga reisimist peeti vähem mugavaks kui ühistransporti. See järeldus on mõnevõrra üllatav, kuid on kooskõlas sellega, et osa inimesi on rahulolematud autoga pendelrändega, kuna enamik inimesi sõidab tööle tiptundidel. [25]

Inimesed, kes käivad oma reisil tööle/kooli või koju regulaarselt ostlemas, loobusid vähem tõenäoliselt autost. See on selgelt väga piirav piirang, et muuta liikumisviisi. Sarnast

negatiivset mõju täheldati vastajate puhul, kes eelistavad reisimise ajal lihtsat reisimist ja vabadust. Autod näisid andvat sellistele vastajatele vabaduse, mida nad enda sõnul vajavad. Vastajad, kes eelistavad sõitmise ajal tööd teha või lõõgastuda (st reisimugavust otsivad vastajad), loobuksid autost suurema tõenäosusega. [25]

Uuringu tulemused näitasid, et tugeva „autoarmastuse“ tundega, ühistranspordi antipaatiaga või kõrgharidusega vastajaid on vähem tõenäoline veenda oma autot igapäevaste sõitude jaoks koju jätma. Suurema sissetulekuga vastajad kasutavad oma autot suurema tõenäosusega mugavuse säilitamiseks. Seevastu keskkonnasäästliku hoiakuga, nooremad ja pikemate töö- või koolireisidega vastajad olid valmis auto maha jätma. See on oluline avastus omavalitsustele, kes soovivad neid rühmi suunata autokasutuse vähendamise kampaaniates või uue transpordipoliitika väljatöötamisel. [25]

Lisaks sellele suure rolli liikumisviisi valikus mängib ka valglinnastumine. Ühistranspordi ümber ehitatud „kompaktset linna“ keskse äripiirkonnaga ja äärelinnadesse viivate radiaalsete taladega enam ei ole. Uued linnapiirkonnad kontorite, tööstuse ja elamutega on detsentraliseeritud, peegeldades autosõltuvust. [28]

Linnade laienemine elanike arvu pideva vähenemise taustal on paljude uuringute objektiks. Kogu maailmas on kohalikud omavalitsused lõksus üha kaotavas järeljõudmismängus, mille eesmärk on moderniseerida ja laiendada oma teedevõrgustikku, et vastata elanike vajadustele ja ootustele. Erinevus tegelikkuse ja soovitud tulemuse vahel on veelgi ilmsem linnades, mis olid varem allutatud tsentraliseeritud planeerimisele ja ulatuslikule majanduskontrollile, nagu Kesk- ja Ida-Euroopa riigid, mis olid varem kommunistliku režiimi all. [29]

Autode omamise kasv andis võimaluse valglinnastumiseks, mis põhineb mentaliteedil „sõida, kuni kvalifitseerud“ (ingl *drive till you qualify*). Suur manööverduusvõime, liikuvus ja keskmine kiirus põhjustavad ka kontrollimatut linna laienemist territooriumidel, mida iseloomustavad vähene tihedus, monofunktsionaalsus ning ökoloogiliselt, majanduslikult ja sotsiaalselt ebastabiilsed elamute tühermaad. [29]

## **1.3 Autostumise mõjud**

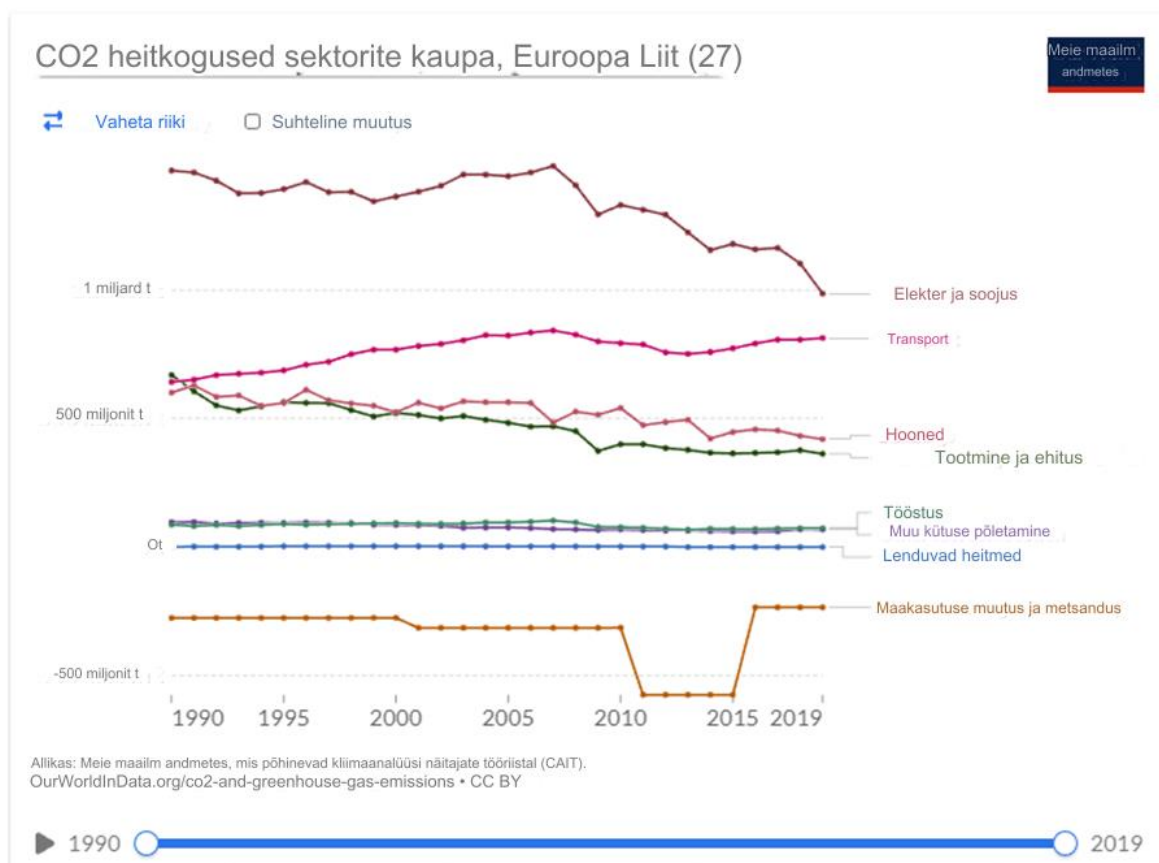
### **1.3.1 Välisõhusaaste**

Välisõhusaaste on kogu maailmas haigestumise ja surmade peamine keskkonnapõhjus [30]. See on suur tervise probleem, mis mõjutab kõiki madala, keskmise ja kõrge

sissetulekuga riikides [31]. Õhusaaste on maanteeliikluse raske tagajärg, mida tuleb arvestada transpordisüsteemi tervisemõjude uurimisel [28].

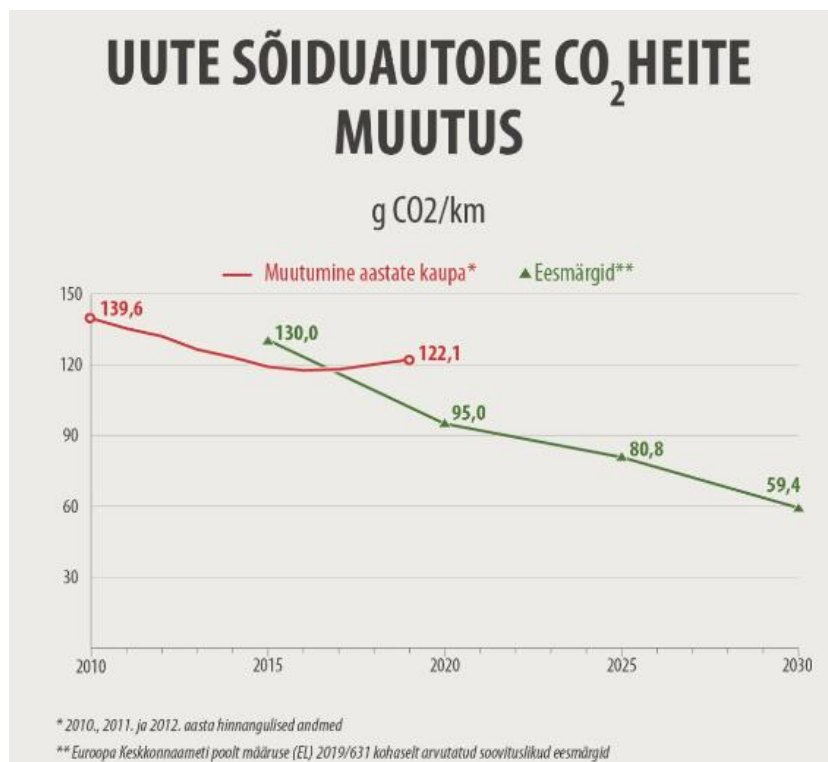
Linnad on üldiselt õhusaaste ja haiguste levialad [30]. Hingatava õhu kvaliteet on inimeste tervise jaoks oluline: halb õhukvaliteet võib märgatavalt lühendada oodatavat eluiga, süvendada hingamisteede haigusi nagu astma ja takistada inimestel vabas õhus treenimist [28].

Sõidukite sise põlemismootorite ja fossiilkütuste kasutamise tõttu on transport muutunud suureks õhusaasteainete, sealhulgas CO, CO<sub>2</sub>, lenduvate orgaaniliste ühendite, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, hõljuvate osakeste ja tahkete osakeste (PM) allikaks (vt lisa 1). Transport vastutab ligikaudu veerandi ELi kasvuhoonegaaside heitkoguste eest, mistõttu see on energiatootmise järel suuruselt teine kasvuhoonegaase tekitav sektor (vt joonis 1.6). [32]



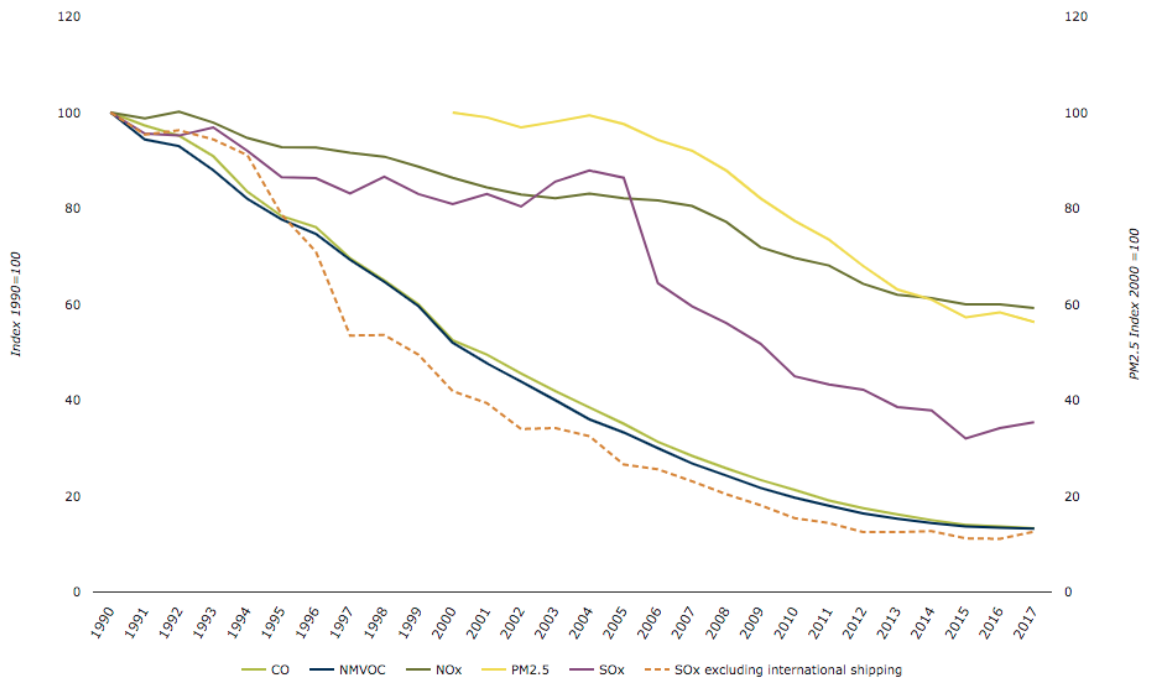
Joonis 1.6 CO<sub>2</sub> heitkogused sektorite kaupa Euroopa Liidus (27) [33]

Kuigi uute sõidautode CO<sub>2</sub> heide on aastatega vähenenud (vt joonis 1.7) ja eesmärkide suund soodustab seda aktiivselt, ei saa CO<sub>2</sub> koguheidet EL-is kohe edukalt vähendada.



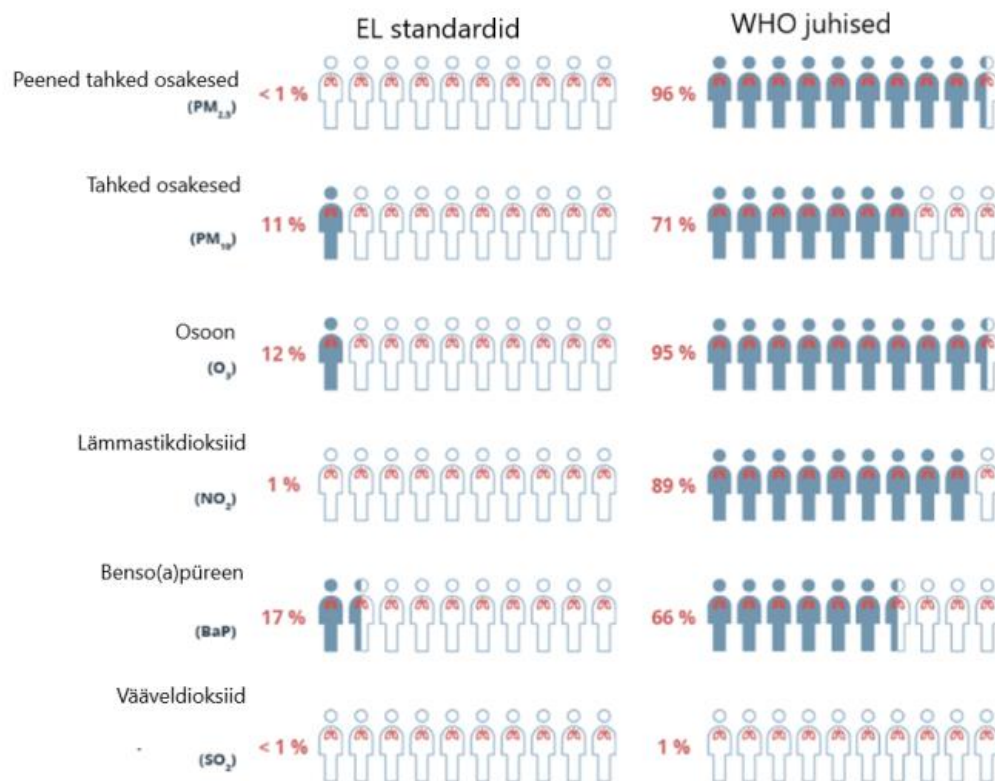
Joonis 1.7 Uute sõiduautode heitkoguste muutumine (CO<sub>2</sub> g/km) [34]

Transpordisektoris on siiski ka edukaid samme tehtud. Aastatel 1990–2017 vähendas transpordisektor märkimisväärselt järgmiste õhusaasteainete heitkoguseid: süsinikmonoksiid ja mittemetaan, lenduvad orgaanilised ühendid (mõlemad ligi 87%), vääveloksiidid (66%) ja lämmastikoksiidid (40%). Alates 2000. aastast on vähenenud ka tahkete osakeste heitkogused (PM<sub>2,5</sub> puhul 44% ja PM<sub>10</sub> puhul 35%). [35]



Joonis 1.8 Transpordist tulenevate õhusaasteainete heitkoguste suundumused [35]

Ajaga on märkimisväärselt vähenenud maanteetranspordist pärit saasteainete hulk (vt joonis 1.8), kuid ei saa rääkida nende kontsentratsiooni ohutusest õhus, eriti arvestades, et õhusaasteainete kontsentratsioonide WHO suunised ja EU standardid on erinevad [36]. Joonisel 1.9 on näha, kui paljud 2020. aastal ELi linnades elavatest inimestest on kokku puutunud õhusaasteainetega, mille kontsentratsioon ületab ELi norme ja WHO soovitusi.



Joonis 1.9 Euroopa Liidu linnakodanike osakaal, kes on 2020. aastal kokku puutunud õhusaaste kontsentratsioonidega, mis ületavad ELi standardeid ja WHO suuniseid [37]

Kui arvestada liikluse eeldatavat suurenemist, järeltab kuninglik keskkonnareostuse komisjon (Royal Commission on Environmental Pollution), et maanteetranspordist tulenev õhusaaste on jätkuvalt probleem, eriti linnapiirkondades. Dilemma seisneb selles, et kuigi edusammud on tehtud, kaalub selle kasu üles sõidukite arvu jätkuv kasv [28].

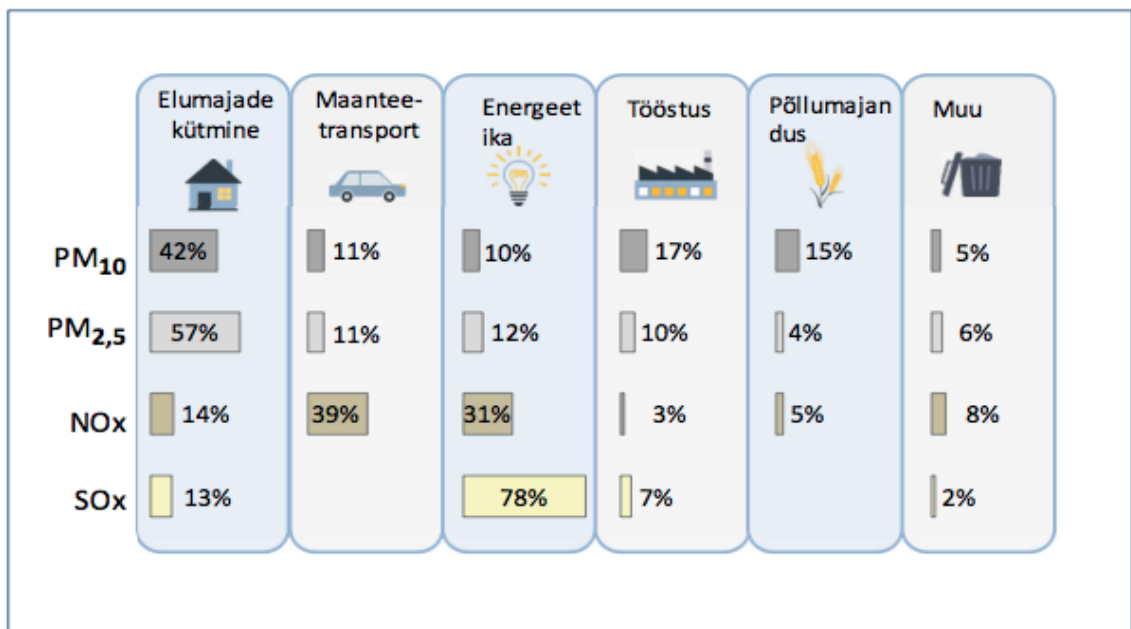
Näiteks, isegi kui automootorite heited vähenevad karmimate ELi heitestandardite tõttu, võib õhusaaste ikkagi suureneada, kui autode arv kasvab. Seepärast on tarvis erimeetmeid, vähendamaks õhusaasteainete kontsentratsioone asustatud piirkondades, kuna inimeste kokkupuude eelkõige tahkete osakeste ja NO<sub>2</sub>-ga on jätkuvalt suur [38].

Välisõhusaaste nii linnades kui ka maapiirkondades põhjustas 2019. aastal hinnangute järgi 4,2 miljonit enneaegset surma maailmas. WHO hinnangul oli 2019. aastal ligikaudu 37% välisõhusaastega seotud enneaegsetest surmajuhtumitest tingitud südame isheemiatõvest ja insuldist, 18% surmajuhtumitest oli tingitud kroonilisest obstruktiivsest kopsuhaigusest ja 23% alumiste hingamisteede ägedatest infektsioonidest ning 11%-l juhtudest oli surma põhjus hingamisteede vähk. [31]



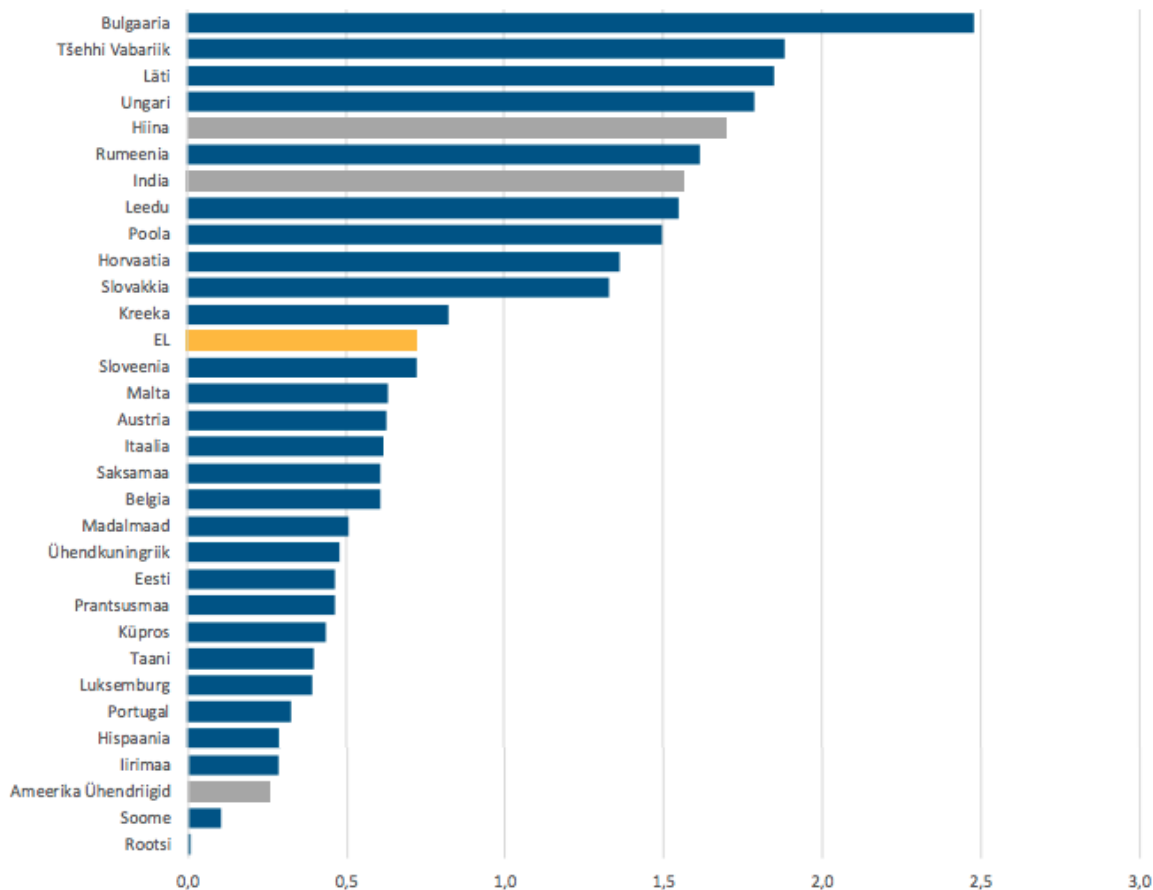
Väikese ja keskmise sissetulekuga riikides elavad inimesed kogevad ebaproportsionaalselt palju välisõhu saastatust – 89% surmadest (4,2 miljonist enneaegsest surmast) on nendes piirkondades. Suurim koormus on WHO andmetel Kagu-Aasias ja Vaikse ookeani lääneosas. [31]

WHO andmetel on ELis suurim tervist ohustav keskkonnarisk samuti õhusaaste. Igal aastal põhjustab see ELis u 400 000 enneaegset surmajuhtumit ja tervisega seotud välised kulud moodustavad sadu miljardeid eurosid. Eriti mõjutab see linnades elavaid inimesi. Peamiselt on need enneaegsed surmajuhtumid tingitud sellistest õhusaasteainetest nagu tahked osakesed, lämmastikdioksiid ja maapinnalähedane osoon (vt joonis 1.10 ja 1.11).



Joonis 1.10 Õhusaasteainete allikad ELis [38]

Selleks et oleks võimalik vähendada õhusaastet, mis on pakiline rahvatervise probleem, on väga oluline ühiskonna teadlikkus ja teavitamine.



Joonis 1.11 Välisõhu saaste tõttu kaotatud tervena elatud aastad saja elaniku kohta [38]

Õhusaaste tekib, kui atmosfääri heidetakse gaase, tolmuosakesi ja suitsu, mistõttu see kahjustab inimesi, taristut ja keskkonda [38].

2010. aastal kannatas 62% ELi aladest eutrofeerumise all (veekogu rikastumine toitainetega, mis toimub fosfori, lämmastiku, detriidi ja lahustunud orgaaniliste ainete lisandumise ja kuhjumise tagajärjel [39]), sealhulgas 71% Natura 2000 ökosüsteemidest [40]. Natura 2000 on üle-euroopaline looduskaitsealade võrgustik, mille mõte ja sisu on kirjas 1992. aastal vastu võetud Euroopa Liidu loodusdirektiivis (92/43/EMÜ) [41].

WHO peab õhusaastet suurimaks tervist ohustavaks keskkonnariskiks Euroopas. ELis põhjustab õhusaaste keskmiselt üle 1000 enneaegse surmajuhtumi päevas, mida on üle kümne korra rohkem kui liiklusõnnetustes hukkunuid. Joonisel 1.11 on näidatud, et tervena elatud aastate vähenemine on mõnes ELi liikmesriigis sarnane riikidega, mida sageli seostatakse kehva õhukvaliteediga, näiteks Hiina ja India. 2013. aastal olid õhusaastest tingitud välised tervishoiukulud Euroopa Komisjoni hinnangul kokku 330–940 miljardit eurot aastas. [38]

Otsene majanduslik kahju hõlmab kaotatud tööpäevi 15 miljardi euro väärtuses, tervishoiule tehtud kulutusi 4 miljardi euro ulatuses, kaotatud viljasaaki 3 miljardi euro väärtuses ja miljardi euro suurust kahju hoonetele [40].

Oodatav eluiga on riigiti ruumiliselt ja ajaliselt erinev ning majanduskasv ja õhusaaste on kaks olulist eluiga mõjutavat tegurit [42]. Kuna õhusaaste jätkuvalt kasvab, väheneb järkjärgult sissetulekute mõju rahvatervise parandamisele [43].

Tulemused viitavad sellele, et negatiivne seos oodatava eluea ja PM<sub>2,5</sub> kontsentratsiooni vahel on suurem riikides, kus sissetulekute ebavõrdsus on suurem [44].

CO<sub>2</sub> heitkogused kasvavad koos transpordi infrastruktuuriga, samas kui oodatav eluiga väheneb CO<sub>2</sub> heitkoguste tõttu. CO<sub>2</sub> heitkoguste mõju oodatavale elueale võib riigiti erineda, olenevalt sissetulekutasemest ja tervishoiuteenuste olemasolust või kättesaadavusest. [45]

Veelgi olulisem on see, et uuringutes on käsitletud nii sissetulekute kui ka õhusaaste interaktiivset mõju tervisele. Näiteks ei suuda leibkondade sissetulekute kasv kompenseerida tahkete osakeste põhjustatud kahjulikke tervisemõjusid, nii sissetulekute kui ka õhusaaste interaktiivset mõju rahvatervisele Hiinas (nt krooniliste haiguste tekkesagedus ja enesehinnanguline tervis). [42]

Sõiduautod ei eksisteeri aga eraldi, kuna need nõuavad sõiduki töö toetamiseks suurt ja keerukat süsteemi. Transpordisüsteemide keskkonnamõjude mõistmiseks ja selleks, mis veelgi olulisem, kuidas neid mõjusid kulutõhusalt minimeerida, on vaja lisaks käitamisele kaasata sõiduki, infrastruktuuri ja energiatootmise elutsükli komponente. Olelusringipõhine lähenemisviis on eriti oluline uute massitransiidisüsteemide puhul, mis avaldavad uute infrastruktuurisüsteemide kasutuselevõtul suurt esialgset mõju, et vähendada autode reisimist pikas perspektiivis. Siiski on vähe teada linnade energia- ja keskkonnaeesmärkide täitmiseks ühistranspordisüsteemide kasutuselevõtu olelusringi keskkonnakasu ja -kulude kohta. [32]

### **1.3.2 Liiklusohutus**

Majanduslikud ja sotsiaalsed muutused on kiiresti suurendanud nõudlust liikuvuse järele, mis on viinud autokasutuse kasvuni, mida on süvendanud valglinnastumine ja uued pendelrände vajadused. Linnaplaneerijad on üha enam teadlikud vajadusest säilitada tasakaal liikuvuse hõlbustamise – mis on linnade majandusliku ja sotsiaalse elujõulisuse jaoks hädavajalik – ning selle negatiivsete mõjude juhtimise või leevendamise vahel.

Seetõttu peetakse linnapiirkondades transpordi negatiivsete välismõjude, sealhulgas ummikute, liiklusõnnetuste ja saaste käsitlemist tänapäeval oluliseks ülesandeks. [46]

Selle probleemi lahenduseks on vaja transpordipoliitikat, mis suudaks pakkuda jätkusuutlikumat ja tõhusamat liikumismudelit. Poliitilised meetmed nende negatiivsete välismõjudega võitlemiseks peavad põhinema nende põhjuste ja tagajärgede ning ka muudele seotud välismõjudele avaldatava mõju põhjalikul mõistmisel. [46]

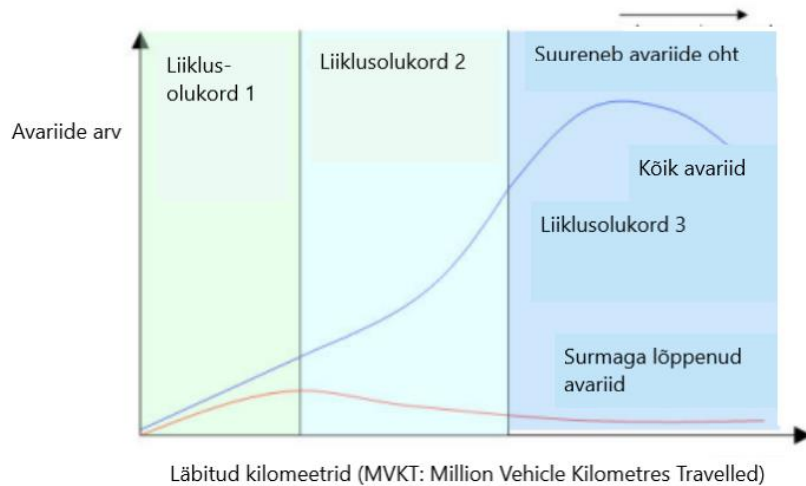
Liikluskorraldusstrateegiate kaudu on võimalik linnapiirkondade ohutust parandada. See kehtib eriti suure arvu õnnetuste kohta, mis on tingitud sõidukite kokkupõrgetest kas konfliktipunktides või kohtades ja aegadel, mil liiklusvoo kvaliteet on halb. [47]

Pidevalt liikuvat transpordivoogu mõjutavad liikluskonfliktid suurema tõenäosusega minimaalselt ja seetõttu väheneb õnnetuste tõenäosus konfliktikohtades. Lisaks tagavad paremad vood ja lühendatud sõiduajad, et sõidukid eemaldatakse liiklussüsteemist võimalikult varakult, vähendades seeläbi kokkupuudet avarii põhjuslike teguritega. Ühtlastel liiklusvoogudel on tõenäoliselt ka suuremad ja ühtlasemad vahed järgnevate sõidukite vahel, mis vähendab veelgi õnnetuste tõenäosust. [47]

Kui liiklusmahud suurenevad ja liiklusvood muutuvad katkendlikumaks, sagenevad ka liikluskonfliktid, mis suurendavad nii kokkupõrgete kui ka avariitüüpide kokkupuuteid (vt joonis 1.12). [47]

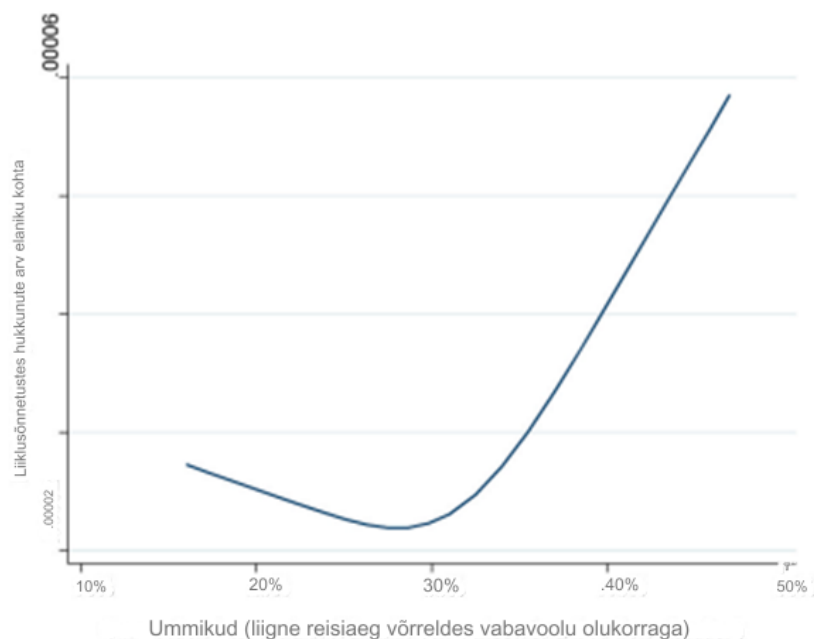
Liiklusmahu ja õnnetuste sageduse vahel on lineaarne seos väiksema liiklusmahu korral. Suuremate ummikute korral suureneb õnnetuste sagedus mittelineaarselt.

Õnnetuste arvu kasv muutub eksponentsiaalsemaks. Mahu edasisel suurenemisel piirab küllastumisele lähenev liiklusvoog nii voolu kui ka kiirust, mis omakorda toob kaasa õnnetusjuhtumite arvu vähenemise. Kriitiline punkt saabub siis, kui tõrgete arv enam ei kasva, vaatamata liiklusmahu edasise kasvule. See on siis, kui liiklusvoog muutub sunniviisiliseks ja väikesed kiirused vähendavad avariide tõenäosust. [46]



Joonis 1.12 Seos õnnetuste arvu ja miljoni sõidukilomeetri (MVKT) vahel [47]

Mediaan-*splain*-graafik kinnitab ruutsuhet, mis on tehtud mitme muutujaga ökonomeetrilises analüüsis. Huvitav on see, et lävipunkt, mille juures ummikute ja õnnetustes hukkunute suhe muutub vastupidiseks ja positiivseks, tekib siis, kui ummikute tõttu pikeneb reisiaeg ligikaudu 30% (vt joonis 1.13). See kinnitab ummikute soodsat ohutusefekti väheste ummikutega linnadele ja kahjulikku mõju väga ülekoormatud linnadele. Saab järeldada, et väheste ummikutega linnades võib ummikutevastase poliitika mõju olla just vastupidine ehk negatiivne, kuna liiklusvoogude leevendamine võib kaasa tuua liiklusohutuse halvenemise. [46]



Joonis 1.13 Liiklusõnnetuste ja liiklusummikute tõttu hukkunute mediaangraafik elaniku kohta [46]

Liiklusummikud olid seotud rohkemate surmaga lõppenud ja raskemate vigastustega õnnetustega, mis on tingitud sõidukite suuremast kiiruse erinevusest sõiduradadel ja nende vahel ning ebaühtlasest sõidukäitumisest ummikute korral. [46]

Ummikute tõttu ümberistumine alternatiivsetele transpordiliikidele võib samuti tähendada kaitsetute juhtide (jalgratturid) ja jalakäijate arvu suurenemist teedel. [46]

Ummikute intensiivsus ei avalda suurt mõju õnnetuse raskusele. Õnnetuste oht on viis korda suurem vihma ajal madala ummikutaseme korral ja väheneb järk-järgult nullini kõrgeima ummikutaseme korral. [48]

## **1.4 Rahvastikusündmused**

Demograafiline sündmus ehk rahvastikusündmus on üksikisikuga toimuv sündmus, mis on oluline inimeste põlvkondade vahetumiseks, rahvastiku, abielupaaride ja perede suuruse ja struktuuri muutumiseks. Reeglina tähendab see inimese sisenemist teatud elanikkonnarühma või sealt lahkumist. Mõned demograafilised sündmused suurendavad rahvaarvu või perede arvu (sünd, abiellumine), teised vähendavad neid (surm, lahutus), kolmandad, mis seisnevad üleminekus ühest rahvastikurühmast teise (näiteks üleminek nooremast vanemassee vanuserühma) muudavad ainult elanikkonna koosseisu. Mõnikord hõlmavad demograafilised sündmused ka elukohavahetuse juhtumeid (rahvastiku ränne). Kuigi demograafilised sündmused esinevad üksikisikutel, käsitletakse neid demograafias teatud aja jooksul toimunud sündmuste kogumina kogu elanikkonnas või inimrühmades. [49]

Demograafilised sündmused jagunevad mittekorduvateks (surm, esimene abielu) ja korduvateks (näiteks lapse sünd). Korduvate sündmuste puhul võetakse mõnikord kasutusele jada, mis näitab nende järjekorranumbrit antud inimese elus (näiteks esimese lapse sünd, teine abielu). Kui sündmuse järjekord on määratud, muutub see mittekorduvaks. [49]

Demograafilises analüüsis loetakse demograafiliseks sündmuseks mis tahes üleminekut ühest demograafilisest seisundist teise, mis võrdub üleminekul ühest rahvastikurühmast teise. Lisaks surmale, mis on võimalik igas olekus, on üleminek mistahes muusse seisundisse võimalik ainult teatud seisundist (näiteks saavad abielluda ainult vallalised, sünnitada saavad ainult naised teatud vanuses). Kuna inimesed võivad olla korraga mitmes demograafilises seisundis, võib üks demograafiline sündmus muuta ühe inimese (näiteks abielus oleva inimese surm) või mitme inimese puhul mitut seisundit korraga, kui

nende demograafilised seisundid on üksteisest sõltuvad (näiteks abielus mehe surm toob kaasa naise leseks jäämise). [49]

Demograafias peetakse demograafilisi sündmusi juhuslikuks, see tähendab võrdselt võimalikuks kõikide inimeste jaoks antud riigis, mis võimaldab rakendada tõenäosuslikke analüüsimeetodeid. Arvatakse, et demograafilised ehk rahvastikusündmused toimuvad teatud tõenäosusega, olenevalt sellest, kui palju aega või kui kaua inimene selles seisundis on. Tavaliselt eeldatakse, et demograafiline sündmus leiab aset üks kord elu jooksul või väikeses vanusevahemikus ja et kaks erinevat demograafilist sündmust on selles intervallis võimatud. Olukordade puhul, millest on võimalik üleminek kahte olekusse korraga (näiteks võib abielus inimene surra või lahutada), võetakse kasutusele demograafilise sündmuse sõltuva ja sõltumatu tõenäosuse mõiste. Teatud elanikkonnas või elanikkonnarühmas teatud aja jooksul aset leidvate demograafiliste sündmuste arv sõltub inimeste arvust, kellega need sündmused võivad aset leida, ja sündmuse tõenäosusest. [49]

Demograafias ehk rahvastikuteaduses on olulisel kohal demograafiliste sündmuste sageduse võrdlev uurimine erinevates sotsiaal-demograafilistes rühmades, eri territooriumidel ja erinevatel ajaperioodidel. [49]

Kuigi demograafia uurib paljusid rahvastikusündmusi antud populatsioonis, registreeritakse igaüks neist eraldi, kas toimumise ajal või tagantjärele, kui küsitakse inimestelt mineviku kohta (nt rahvastikusündmuste jooksva arvestuse abil). See hõlmab sündi, abielu, lahutust ja surma. Teavet teatud ajaperioodi demograafiliste sündmuste arvu kohta saab ka siis, kui võrrelda teatud ajavahemike järel antud seisundis inimeste arvu (näiteks abielus inimeste arv põlvkonnas kahe rahvaloenduse järgi). Rahvastikusündmuste täpseks arvestamiseks tuleb meeles pidada, et rahvastik muutub mitte ainult selle, vaid ka muude demograafiliste sündmuste mõjul. [49]

## 2. METOODIKA

### 2.1 Juhtumi kirjeldus

Autostumise kui probleemi lahendust näeb autor Eestis mitte autoomanike karistamises, mis võib väljenduda keskkonnamaksudena, vaid elanike käitumise analüüsimises ja selle kaudu lahenduste leidmises. Magistritöö eesmärk on välja selgitada, kuidas rahvastikusündmused mõjutavad autostumist Tallinna lähialal. Selleks on tehtud rahvastikusündmuste ja piirkonna osas valikud.

Demograafiline ehk rahvastikusündmus on üksikisikuga toimuv sündmus, mis on oluline inimeste põlvkondade vahetumiseks, rahvastiku, abielupaaride ja perede suuruse ja struktuuri muutmiseks. Mõned demograafilised sündmused suurendavad rahvaarvu või perekondade arvu (sündimine, abielu sõlmimine), teised vähendavad neid (surm, lahutus), kolmandad, mis seisnevad üleminekus ühest rahvastikurühmast teise (näiteks üleminek nooremast vanemasse vanuserühma), muudavad ainult elanikkonna koosseisu. Mõnikord hõlmavad demograafilised sündmused ka elukohavahetuse juhtumeid (rahvastiku ränne). [49]

Selle töö raames on valitud järgmised rahvastikusündmused: ränne Harjumaale, mis avaldub valglinnastumises, ja koolilastega leibkonnad. Lastega leibkonnad on töö fookuses kui rahvastikusündmus ehk siin on tegu üleminekuga ühest rahvastikurühmast teise (lasteaialaps – koolilaps – täiskasvanu, töös võrreldakse leibkondi koolilastega ning ilma lasteta ja kooliõpilasteta), mis võib mõjutada nii autode arvu leibkondades kui ka liiklussagedust ja keskkonna saastamist.

Magistritöös uuritakse autostumist Tallinna lähialal. Arvestades külade aktiivset arengut Tallinna ümber viimasel 20 aastal (vt tabel 2.1), on oluline teada, kuidas valglinnastumine on mõjutanud liikumissagedust teedel. Tallinna lähiala sai valitud tänu suurele rahvastikutihedusele ja heale transpordivõrgustikule Harju maakonnas. See annab võimaluse kasutada suuremat andmehulka ja vähendab riski, et autot kasutatakse transpordivaliku puudumise tõttu.

Harju maakond ehk Harjumaa asub Põhja-Eestis. Pärast 2017. aasta haldusreformi on Harju maakonnas 16 omavalitsusüksust, sealhulgas 4 linna ja 12 valda: Keila linn, Loksa linn, Maardu linn, Tallinn, Anija vald, Harku vald, Jõelähtme vald, Kiili vald, Kose vald, Kuusalu vald, Lääne-Harju vald, Raasiku vald, Rae vald, Saku vald, Saue vald ja Viimsi vald (vt joonis 2.1). [50]





Joonis 2.1 Harjumaa [51]

Tabelis 2.1 on toodud elanike arvu kasv Harjumaa igas omavalitsuses.

Tabel 2.1 Elanikke arv Harjumaa. \*Lääne-Harju vald tekkis Eesti halduskaardile 24. oktoobril 2017 pärast kohalike omavalitsuste valimisi Keila, Vasalemma ja Padise valla ning Paldiski linna liitmisel [52]

KOV	2002	2022	Elanikke arvu kasv (%)
Anija vald	3 280	6 273	91,3
Harku vald	6 073	16 664	174,4
Jõelähtme vald	5 076	6 902	36,0
Keila linn	4 693	9 965	112,3
Kiili vald	2 132	6 157	188,8
Kose vald	5 880	7 418	26,2
Kuusalu vald	4 633	6 562	41,6
Loksa linn	2 022	2 484	22,8
Lääne-Harju vald*	15 189	13 019	-14,3
Maardu linn	17 072	15 574	-8,8
Raasiku vald	4 437	5 257	18,5
Rae vald	7 467	22 199	197,3
Saku vald	6 988	11 184	60,0
Saue vald	5 121	24 646	381,3

Tallinna linn	370 792	444 999	20,0
Viimsi vald	7 848	21 978	180,0
KOKKU	468 703	621 281	32,6

## 2.2 Uurimisstrateegia

Kuna autostumist uuritakse konkreetse rühma kaudu (leibkonnad koolilastega) ja kasutades kvantitatiivseid meetodeid, on töö uurimisstrateegiaks valitud kvantitatiivne juhtumiuurimus [53]. Juhtumiuuringu abil uuritakse sügavuti üht või mitut indiviidi, programmi, sündmust, tegevust või protsessi. Juhtum või juhtumid on piiritletud aja ja tegevustega. Uuriija kogub teatud aja jooksul üksikasjalikku informatsiooni, kasutades mitmesuguseid andmekogumise meetodeid. See uurimismeetod võimaldab uurida igapäeva elu sündmusi, säilitades nende tervikliku iseloomu ja tähenduslikud tunnused. Uuringus võib kasutada nii kvantitatiivseid kui ka kvalitatiivseid andmeid või nende kombinatsiooni. [54]

Kvantitatiivse uurimistöö vaatest on maailm objektiivne reaalsus, mida on võimalik mingil viisil vaadelda ja mõõta või koguseliselt väljendada ehk kvantifitseerida. Kvantitatiivse uurimistöö filosoofiliseks aluseks on materialism ning teadmiste hankimine põhineb positivistlikul traditsioonil, mis tähendab kvantifitseerimist, mõõtmist ja hüpoteeside kontrollimist tõeste teadmiste hankimiseks. Kogutakse arvandmeid ja uuritakse suurte üldkogumite üldisi näitajaid. [54]

Kasutatav uurimisstrateegia on esitatud tabelis 2.2.

Tabel 2.2 Uurimisstrateegia

Uurimisküsimused	Andmekogumismeetod ja andmetöötlus	Töö struktuuri osa
Milles seisneb kasvava autostumise oht?	Teadusartiklid andmebaasidest, allikate analüüs	1.3
Mis on autostumise põhjused?	Teadusartiklid andmebaasidest, allikate analüüs	1.2

Kuidas leibkondade koosseis võib mõjutada autostumist Tallinna lähialal?	Andmete analüüs, kasutades statistikatarvara R	3.2
Kas ja kui palju mõjutab leibkondade liikumisviisi valik (auto kasutamine) liiklussagedust?	Andmete analüüs, kasutades statistikatarvara R	3.1
Kas elukoha valik põhjustab autostumise kasvu?	Andmete analüüs, kasutades statistikatarvara R	3.2
Kuidas kooli asukoht ja autostumine seotud on?	Andmete analüüs, kasutades statistikatarvara R	3.2.5 – 3.2.6

## 2.3 Andmete allikad

Autor kasutas töös mitu registrit, milledeks on Rahvastikuregister, Eesti Hariduse Infosüsteem (EHIS) ning Liiklusregister.

Rahvastikuregister on andmekogu, mis koondab Eesti kodanike, Eestis elukoha registreerinud Euroopa Liidu kodanike ja Eestis elamisloa või elamisõiguse saanud välismaalaste peamisi isikuandmeid. Registrit haldab ja arendab vastutava töötajana Siseministeerium. [55]

Rahvastikuregistri andmeid kasutatakse riigile, omavalitsusele ning füüsilistele või juriidilistele isikutele pandud avalike ülesannete täitmiseks, kusjuures avaliku ülesande täitmisel peab lähtuma rahvastikuregistri põhiantmetest. Juriidilistel ja füüsilistel isikutel on rahvastikuregistri andmetele juurdepääsuõigus õigustatud huvi korral. Rahvastikuregistri andmete haldamisel ja väljastamisel juhindutakse isikuandmete kaitse nõuetest. [55]

Rahvastikuregister sisaldab järgmisi andmeid: ees- ja perekonnanimi, sünniandmed (sünniaeg ja -koht), sugu, isikukood, kodakondsus, elukoha andmed, lisa-aadressid, kontaktandmed (telefoninumber, e-posti aadress), viibimiskoha aadress, perekonnaseis (vallaline, abielus, registreeritud kooselus, lesk, registreeritud kooselu lõppenud,

lahutatud, registreeritud kooselu lõpetatud); isiku vanemate, abikaasa, registreeritud elukaaslase ja laste andmed, sealhulgas andmed hooldusõiguse kohta; eestkoste andmed; teovõime piiramise andmed; surmaandmed (surmaaeg ja -koht); kõrgeim omandatud haridustase ja andmed rahvuse ning emakeele kohta. [55]

Eesti Hariduse Infosüsteem (EHIS) on riiklik register, mis koondab haridussüsteemi puudutavaid andmeid. Registrisse kantakse andmed (üli)õpilaste, õpetajate ja õppejõudude, lõpudokumentide, õppetoetuste ja stipendiumite, õppe- ning koolitusasutuste, õppekavade ning koolitus- ja tegevuslubade, majandustegevusteadete ning õppe läbiviimise õiguse kohta. [56]

Liiklusregister on avalik andmekogu, kuid osad selles sisalduvad andmed (nt sõiduki omaniku andmed, sõiduki identifitseerimist võimaldavad andmed) on siiski piiratud juurdepääsuga. Piiratud juurdepääsupiiranguga andmete väljastamist saab taotleda juhul, kui selleks esineb õigustatud huvi. Õigustatud huvi olemasolu tuvastab ja andmete väljastamise otsustab Transpordiamet. [57]

Registrite andmete lisaks kasutas autor Transpordiameti avalikud andmed, milleks on liiklusloendusseadmete [58] ning liiklusloenduse andmed [59].

## **2.4 Üldkogum ja valim**

Üldkogumiks (ehk populatsiooniks) nimetatakse objektide hulka, mille kohta soovitakse vastavalt püstitatud probleemülesandele saada informatsiooni [60]. Valim on uurimise eesmärgil populatsioonist eraldatud osa. Kui valimisse kuuluvad kõik üldkogumi liikmed (või kui valim erineb sellest väga vähe), nimetatakse seda kõikseks valimiks. Kõiksest valimist kõneldakse siis, kui uuritakse ja mõõdetakse populatsiooni kõiki objekte. Kõikne valim langeb kokku populatsiooniga või erineb sellest väga vähe. [54]

### **2.4.1 Valimite koostamise põhimõtted**

Töö raames on kasutatud mitu andmeallikat, milledeks on Rahvastikuregister [55], Eesti Hariduse Infosüsteemi (EHIS) kooliõpilaste ja õppeasutuste andmed [56] ning Transpordiameti avalikud andmed, milleks on liiklusloendusseadmete [58] ja liiklusloenduse andmed [59].

Lisaks sellele on töös kasutatud Liiklusregistris registreeritud sõidukitega seotud omanike, kaasomanike, kasutajate ja vastutavate kasutajate andmeid. Juurdepääsu andmestikule

on taganud autori konfidentsiaalsete andmete teaduslikel eesmärkidel kasutamise leping, mille pooled on Statistikaamet ja Tallinna Tehnikaülikool.

Töö raames on moodustatud mitu valimit. Esiteks on uuritud, kas ja kuidas koolilastega leibkondade liikumisvalik mõjutab liiklussagedust Tallinna lähiümbruses. Teiseks on leitud autode keskmine arv leibkondades, auto kasutamise/omamise osakaal leibkondades, elukoha mõju autostumisele.

Selleks, et analüüsida koolilaste (koolilastega leibkondade) liikumisvaliku mõju liiklussagedusele, on moodustatud kaks valimit. Üks nendest põhineb Rahvastikuregistri ja EHIS andmetel (valim „Koolilapsed“ (3.1.1)) ja teine Transpordiameti andmetel (valim „Liiklusloendus“ (3.1.2)).

Samuti antakse töös vastus küsimusele, kui suur on autode keskmine arv Harjumaa leibkondades sõltuvalt sellest, kus koolis lapsed õpivad. Leitakse, kui paljud koolilastega ja lasteta leibkonnad kasutavad või omavad autot. Nendele küsimustele vastuste leidmiseks kasutati järgmist andmete loetelu: Rahvastikuregistri andmed, EHIS andmed, Liiklusregistris registreeritud sõidukitega seotud omanike, kaasomanike, kasutajate ja vastutavate kasutajate kehtivad andmed. Seega nimetatud andmestike alusel on moodustatud kolmas valim, mis koosneb koolilastega leibkondadest. Analüüsis kasutati 2 valimit, mis koosneb koolilastega leibkondadest ning ainult täiskasvanutega (kes ei õpi) leibkondadest. Need on omakorda jagatud gruppideks selleks, et oleks võimalus võrrelda elukoha ja leibkonna koosseisu mõju autostumisele. Gruppide kirjeldus on antud osas 3.2.2.

Töös on kasutatud 2022. aasta andmeid, et oleks kogu aasta ülevaade. Andmete korrastamiseks ja analüüsimiseks on kasutatud statistikatarkvara R [61].

Rahvastikuregistri, EHIS ja Transpordiameti andmeid on analüüsitud statistikatarkvara R abil. Konfidentsiaalsete andmete teaduslikel eesmärkidel kasutamise lepingu alusel, mis on sõlmitud Statistikaameti ja Tallinna Tehnikaülikooli vahel, sisaldavad andmete analüüsimiseks kirjutatud programmid statistikatarkvara R abil konfidentsiaalset informatsiooni ja ei tohi olla avalikustatud. Erandiks on programm, kus kasutatakse Transpordiameti avalikke andmeid (Lisa 2).

## **2.5 Andmete lisamine kaartidele**

Autor on loonud statistikatarkvara R abil kaardid saadud tulemustega. Kaartide aluseks on kasutatud Maa-ameti Geoportaali andmeid [62]. Haldus- ja asustusüksuste andmed

pärinevad maakatastri katastrikaardilt. Ruumiandmeteks on maakonnad, omavalitsused, asustusüksused. Need on seotud Statistikaameti poolt kehtestatud Eesti haldus- ja asustusjaotuse klassifikaatoriga (EHAK) [62]. Kaardi aluseks on võetud omavalitsus SHP fail (omavalitsus\_20231201.shp, Haldus- ja asustusjaotus: Maa-amet 12.01.2023), mis on esitatud joonisel 2.2 [62].

Shapefile'i formaat on geograafilise infosüsteemi tarkvara (GIS) georuumiline vektorandmeformaat. Esri, ülemaailmne ruumianalüütika liider, arendab ja reguleerib seda enamasti avatud spetsifikatsioonina andmete koostalitlusvõime jaoks Esri ja teiste GIS tarkvara toodete vahel. Shapefile'i formaat võib ruumiliselt kirjeldada vektori omadusi: punkte, joone ja polügoone, mis esindavad näiteks kaevusid, jõgesid ja järvi. Igal üksusel on tavaliselt omadused, mis seda kirjeldavad, näiteks nimi või temperatuur. [63]

Kasutatud Maa-ameti shapefile'i andmed omavad struktuuri, mis on esitatud joonisel 2.2.

	ONIMI	OKOOD	MNIMI	MKOOD	TYYP	geometry
1	Tallinn	0784	Harju maakond	0037	4	MULTIPOLYGON (((542616.4 65... Q
2	Anija vald	0141	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((566437.1 65... Q
3	Saue vald	0725	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((504287.1 65... Q
4	Harku vald	0198	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((532139.7 65... Q
5	Maardu linn	0446	Harju maakond	0037	4	MULTIPOLYGON (((554708.2 65... Q
6	Jõelähtme vald	0245	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((564747 6594... Q
7	Kuusalu vald	0353	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((586106.1 65... Q
8	Kose vald	0338	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((551583.3 65... Q
9	Raasiku vald	0651	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((556054.9 65... Q
10	Rae vald	0653	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((543235.6 65... Q
11	Viimsi vald	0890	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((545381.9 65... Q
12	Loksa linn	0424	Harju maakond	0037	4	MULTIPOLYGON (((596016 6605... Q
13	Keila linn	0296	Harju maakond	0037	4	MULTIPOLYGON (((519952.6 65... Q
14	Lääne-Harju vald	0431	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((504776 6570... Q
15	Saku vald	0719	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((529767.5 65... Q
16	Kiili vald	0305	Harju maakond	0037	1	MULTIPOLYGON (((542681.8 65... Q

Joonis 2.2 Faili omavatsus\_20231201.shp algandmed (valitud ainult Harju maakond)

Tabelis 2.3 on toodud joonisel 2.2 olevate veergude selgitused ehk haldus- ja asustusjaotuse andmete sisu.

Tabel 2.3 Haldus- ja asustusjaotuse andmete sisu

Tabeli veerg	Selgitus
--------------	----------

TYYP*	asustusüksuse tüüp
ONIMI	omavalitsuse nimi
OKOOD	omavalitsuse kood (EHAK)
MNIMI	maakonna nimi
MKOOD	maakonna kood (EHAK)

\* Veerus TYYP on kasutatud EHAK asula tüüpide tunnuseid, numbrite tähendus on järgmine: 0 – maakond, 1 – vald, 3 – alev, 4 – linn, 5 – omavalitsuse sisene linn, 6 – linnaosa, 7 – alevik, 8 – küla [62].

## 3. ANALÜÜS JA TULEMUSED

### 3.1 Leibkondade liikumisviisi valiku mõju liiklussagedusele

Liiklussageduse kasvul on negatiivne efekt nii ummikutele kui ka õhukvaliteedile. Seeläbi on ka elanike tervis pideva surve all nii stressi kui ka halva õhu tõttu. Uute magistraalide ehitamine võib soodustada autostumise levikut, seega on oluline tuvastada põhjused, mis mõjutab liiklussagedust, ja leida lahendused, kuidas autostumise kasvu pidurdada. Töös vaadeldakse, kuidas koolilastega leibkondade liikumisviisi valik mõjutab liiklussagedust ja millistel teedel liiklussagedus märgatavalt kasvab. Töös vaadeldakse ainult Harjumaa maanteede liiklussagedust.

#### 3.1.1 Üldkogum ja koolilaste valim

Selleks et analüüsida leibkondade liikumisviisi valiku mõju liiklussagedusele, vaadeldi ainult Eesti alalisi elanikke seisuga 1. jaanuar 2022 [64]. Analüüsiti ainult koolilapsi, kes elavad tavaleibkondades. Elukoha märkimiseks kasutati Eesti haldus- ja asustusjaotuse klassifikaatorit.

Eesti haldus- ja asustusjaotuse klassifikaator (EHAK) on ette nähtud territoriaalse paiknemise tähistamiseks. Igale klassifitseerimisobjektile on antud ainulaadne neljakohaline kood ning näidatud on objekti nimi ja rööpnimi (kui see on olemas).

Klassifikaator hõlmab järgmist [65]:

- riikliku haldamise üksused — maakonnad;
- omavalitsuslikud haldusüksused — vallad ja linnad;
- piiratud omavalitsusega haldusüksused — linnaosad;
- muud asulad ja asustusüksused — linnad asustusüksusena, alevid, alevikud ja külad.

**Inimese alaliseks elukohaks määratakse aadress, millega ta on registrite põhjal kõige rohkem seotud.** Uue meetodikaga vaadeldakse korrakahte aspekti: kus ja kellega koos inimene elab. Selleks kogutakse eri andmekogudest märke, mis võiksid viidata, kas inimesed elavad samas leibkonnas. Ka on olulised märgid, mis seovad inimest teatud kohtadega, olgu need siis võimalikud elukohad (nt aadress rahvastikuregistris,



omand, elektrivõrguga liitumise aadress) või märgid, mis näitavad lihtsalt, millises kandis inimene elab (nt perearst, töökoht, kool, apteek, kust on ostetud digiresept). [66]

Kui rahvastikuregistrijärgne elanike arv näitab kohaliku omavalitsuse maksubaasi suurust, siis paiknemisindeksi eesmärk on hinnata inimeste ja leibkondade arvu, kes tegelikult kohalikus omavalitsuses elavad, et riik tervikuna ja kohalikud omavalitsused oskaksid oma ressursse planeerida ja otsustada, milliseid prioriteete seada. [66]

Üldkogumi koostamise aluseks on võetud rahvastikustatistika andmed, mille kohaselt oli residentide arv 1. jaanuari 2022 seisuga 1 331 796 inimest. Neist 1 317 642 elavad tavaleibkonnas ehk ei ela hooldekodus, asenduskodus, vangis või kloostriks.

Leibkonnana mõistame tavaleibkonda, mis koosneb inimestest, kes elavad koos ühes eluruumis (korteris või eramus). See tähendab, et iga asustatud eluruumi kohta saab olla üks leibkond. Eelnevatel loendustel on leibkonna moodustanud ühise majandustegevusega inimesed (ütluaspõhiselt), mis tähendab, et varem võis ühes eluruumis elada mitu leibkonda (näiteks ema ja isa lastega ning vanaema). Selle muudatuse tõttu on leibkondade arv hinnangute järgi 7% võrra väiksem kui 2011. aasta loendusel. [67]

Rahvaloendustel on kasutusel kaks kuuluvust näitavat mõistet – „leibkond“ ja „perekond“. Leibkond on aadressipõhine, ning kui välja arvata see 1% inimesi, kes elavad hooldekodudes või vanglates, kuuluvad kõik inimesed tavaleibkonda (edaspidi leibkond). Ka üksi elav inimene moodustab omaette leibkonna. Leibkondades elavad tuumperekonda (edaspidi perekond) kuuluvad ja/või tuumperekonda mittekuuluvad inimesed. Perekonna moodustavad kaks või enam koos elavat inimest, kes on üksteisele kas abikaasad, (vabaabieliu) partnerid, vanemad või lapsed. Üksi elavad inimesed omaette perekonda ei moodusta. [67]

Kooliõpilaste ja õppeasutuste andmed võeti Eesti Hariduse Infosüsteemist (EHIS). Tabelis 3.1 on esitatud residentide ja koolilaste arv Harju maakonna 16 omavalitsusüksuses. Andmed on esitatud õpilaste osakaalu kahanevas suunas.

Tabel 3.1 Residentide ja koolilaste arv Harju maakonna 16 omavalitsusüksuses

Allikas: autori koostatud

	<b>KOV</b>	<b>ELANIKE ARV</b>	<b>ÕPILASTE ARV</b>	<b>ÕPILASTE (%)</b>	<b>OSAKAAL</b>
<b>1</b>	Rae vald	22 157	4172		18,83
<b>2</b>	Kiili vald	6165	1154		18,72

	<b>KOV</b>	<b>ELANIKE ARV</b>	<b>ÕPILASTE ARV</b>	<b>ÕPILASTE (%)</b>	<b>OSAKAAL</b>
<b>3</b>	Harku vald	16 161	2986		18,48
<b>4</b>	Viimsi vald	21 661	3824		17,65
<b>5</b>	Saku vald	10 998	1908		17,35
<b>6</b>	Saue vald	24 059	3956		16,44
<b>7</b>	Raasiku vald	5110	803		15,71
<b>8</b>	Keila linn	10 211	1521		14,90
<b>9</b>	Kuusalu vald	6230	924		14,83
<b>10</b>	Jõelähtme va ld	6962	1013		14,55
<b>11</b>	Kose vald	7357	1051		14,29
<b>12</b>	Anija vald	6196	760		12,27
<b>13</b>	Lääne- Harju vald	12 846	1551		12,07
<b>14</b>	Tallinn	436 211	48 821		11,19
<b>15</b>	Maardu linn	16 042	1745		10,88
<b>16</b>	Loksa linn	2541	219		8,62

Kokku elab Harjumaal 76 408 koolilast, neist 27 587 ei ela Tallinnas.

Koolilapsi, kes õpivad koolis, mis ei asu elukoha omavalitsusüksuses, on 7701. See moodustab Harjumaal (v.a Tallinn ehk 27 587 kooliõpilast) koolilastest ligikaudu 28%.

Üldkogumisse kuuluvad Harjumaal elavad koolilapsed, kes käivad koolis Tallinnas ja on statsionaarses õppes. Koolilapsi, kes õpivad koolis, mis ei asu elukoha omavalitsusüksuses, ja kellel on statsionaarne õppevorm, on 7031 (26 843 statsionaarses õppes kokku). See moodustab Harjumaal (v.a Tallinn) koolilastest ligikaudu 26% (statatsionaarses õppes). Näitaja on umbes 2 korda suurem, kui on sarnane näitaja üle Eesti [68], mille põhjuseks võib olla valglinnastumine Harjumaal.

Edasises analüüsis vaadeldakse ainult statsionaarses õppes õppivaid koolilapsi. See annab selgema ülevaate seostest nende liikumisviisi valiku ja teede koormuse vahel (koolivaheaeg ja kooliaeg).

Töö autori eesmärk on leida õpilaste arv, kes ei käi elukoha omavalitsusüksuse koolis, vaid Tallinna koolis. Töös ei vaadelda kooli teekonna pikkust elukohast, kuna analüüsi eesmärk on leida õpilase (vanema) liikumisviisi võimalik mõju ummikutele/liiklussagedusele liiklusloendusseadmete poolt kogutud liiklussageduste andmete kasutamise abil.

Tabelis 3.2 on esitatud Harjumaa (v.a Tallinn) koolilaste arvud, kes õpivad koolis teises kohalikus omavalitsuses (KOV), ning KOVi nimetused, kus lapsed koolis käivad. Andmed on esitatud koolilaste arvu protsentide kahanevas suunas ning ainult need, kus osakaal on suurem kui 1%. Osakaalu arvutamisel on lähtutud Harjumaa koolilaste arvust 7031 (100%), kes ei käi koolis KOVis, kus elatakse. Näiteks Tallinnas käib umbes 74% Harjumaa koolilastest, kellel on statsionaarne õppevorm ja kes ei õpi oma elukoha omavalitsusüksuse koolis.

Tabel 3.2 Harjumaa koolilaste arv, kes õpivad koolis teises KOVis

Allikas: autori koostatud

	KOV (kooli asukoht)	KOOLI-LASTE ARV	KOOLILASTE ARV (%)
1	Tallinn	5199	73,94
2	Keila linn	373	5,31
3	Jõelähtme vald	107	1,52
4	Rae vald	106	1,51
5	Saue vald	85	1,21
6	Maardu linn	81	1,15
7	Raasiku vald	77	1,10
8	Kuusalu vald	76	1,08
9	Viimsi vald	72	1,02

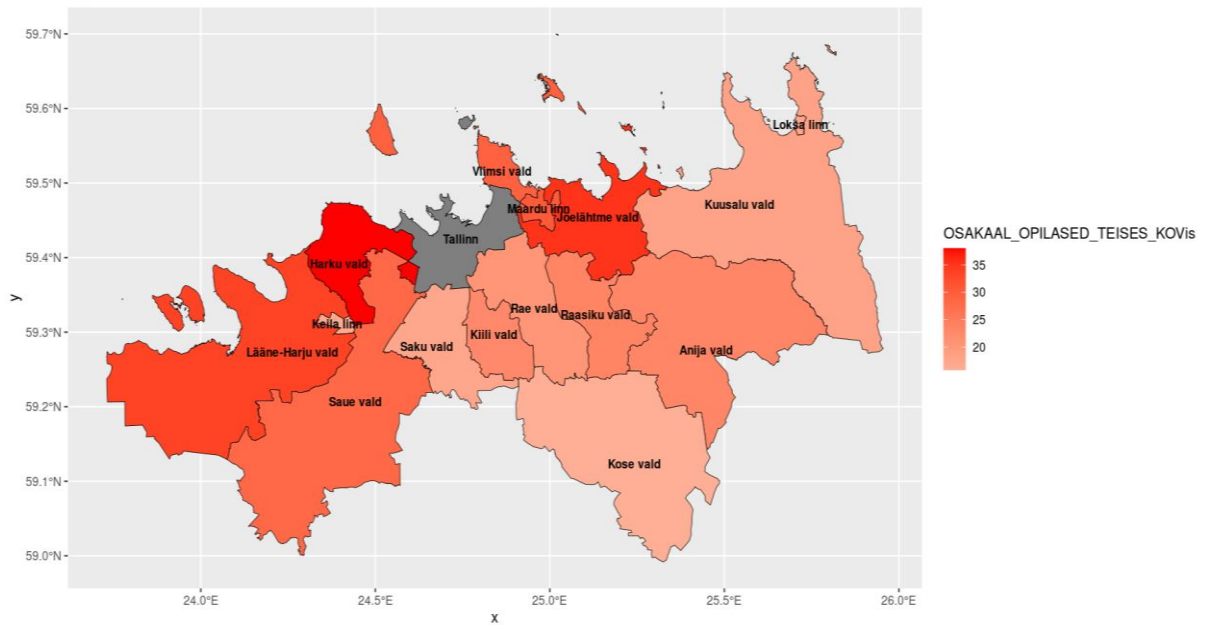
	KOV (kooli asukoht)	KOOLI-LASTE ARV	KOOLILASTE ARV (%)
10	Lääne-Harju vald	71	1,01

Harjumaa koolilapsed, kes ei ela Tallinnas, kuid käivad koolis Tallinnas ja on statsionaarses õppes, moodustavad ligikaudu  $\frac{3}{4}$  Harjumaal elavatest kooliõpilastest (statsionaarne õppevorm).

Kokkuvõttes on saadud kõikne valim, mis ei erine üldkogumist. Kooliõpilaste üldkogumil on järgmised tunnused:

- elukoht on Harjumaa (v.a Tallinn);
- residentsus (isik, kelle elamine on fikseeritud Eestis 1. jaanuaril 2022);
- elamine tavaleibkonnas;
- statsionaarne õppevorm;
- kool asub Tallinnas.

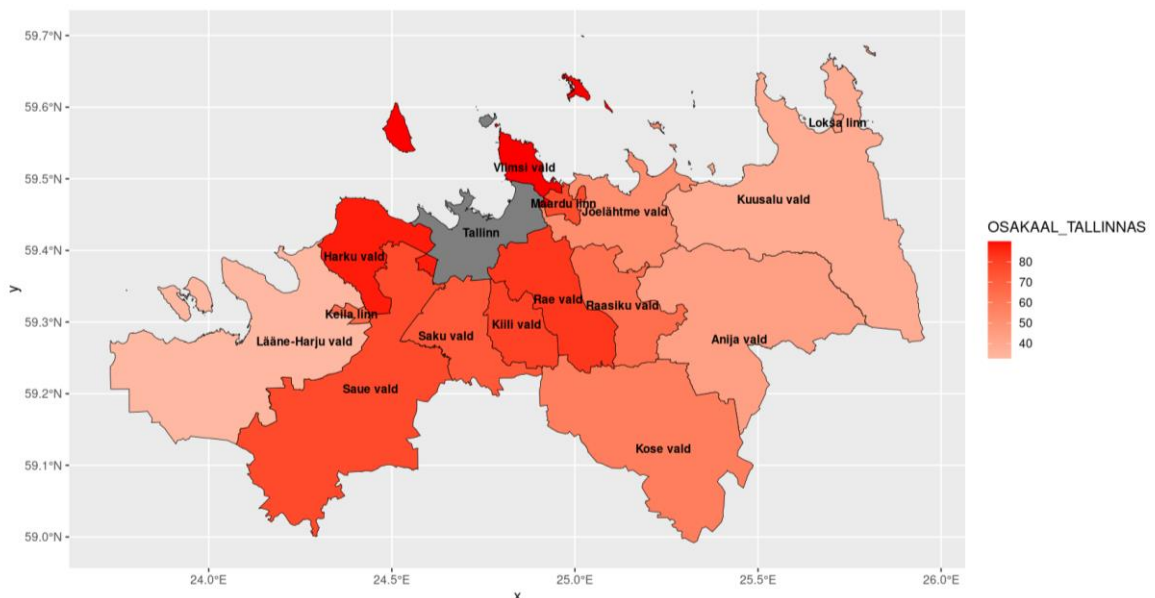
Järgmisel kaardil (vt joonis 3.1) on esitatud koolilaste osakaalud, kes on statsionaarses õppes ja käivad koolis teises omavalitsusüksuses. Selgelt on näha, et suur osa Harku ja Jõelähtme valla õpilastest ei käi oma koduvalla koolis. Näiteks 35% Harku valla lastest käib koolis teises KOVis.



Joonis 3.1 Koolilaste osakaalud, kes on statsionaarses õppes ja käivad koolis teises omavalitsusüksuses

Allikas: autori koostatud

Järgmisel kaardil (vt joonis 3.2) on esitatud iga kohaliku omavalitsuse (KOV) õpilaste osakaal, kes on statsionaarses õppes ja käivad koolis Tallinnas. Kogumiks (100%) on võetud koolilapsed, kes ei käi koolis oma KOVis. Eelmise kaardi järgi käib 35% Harku valla lastest koolis teises KOVis. Nüüd on selle põhjal arvatud, kui paljud nendest õpilastest käivad koolis Tallinnas. On näha, et Harku ja Viimsi valladest suur osa lastest käivad koolis Tallinnas.



Joonis 3.2 Iga KOVi õpilaste osakaal, kes on statsionaarses õppes ja käivad koolis Tallinnas

Allikas: autori koostatud

### 3.1.2 Üldkogum ja liiklusloenduse valim

Liiklussageduse analüüsimiseks on moodustatud teine kõikne valim, mille algandmeteks on Transpordiameti avalikud liiklusloendusseadmete [58] ja liiklusloenduse andmed [58].

Andmetele on lisatud teede nimetused [69]. Vaatluse all olid ainult 2022. aasta sõiduautode liiklusloenduse andmed.

Liiklusloendusseadmete metaandmetes on 118 liiklusloendusseadmete andmed, mida on kirjeldatud kuue tunnuse abil. Joonisel 3.3 on esitatud osa liiklusloendusseadmete andmestikust.

Name	Connection ID	Road nr	Road kn	County	Lon	Lat
LOO 1_13236 VBV	0cfcf	1	13,2	Harjumaa	24,9646	59,4496
PRÜGILA RIST 1_17794 VBV	25785	1	17,79	Harjumaa	25,0444	59,4513
KODASOO 1_32100 VBV	077a6	1	32,1	Harjumaa	25,2904	59,4407
VIITNA 1_73241 VBV	67241	1	73,2	Lääne-Virumaa	26,0084	59,4631
SÄMI 1_109455 VBV	387ad	1	109,4	Lääne-Virumaa	26,5826	59,3742
VARJA 1_146054 VBV	748fe	1	146,4	Ida-Virumaa	27,1471	59,4162
KUKRUSE 1_158295 VBV	5e92d	1	158,3	Ida-Virumaa	27,3344	59,3959
KONJU 1_176970 VBV	180b3	1	177,3	Ida-Virumaa	27,6263	59,3936
SINIMÄE 1_194738 VBV	91e72	1	195,3	Ida-Virumaa	27,9385	59,3751
PEETRI 2_7050 VBV	0f55c	2	7	Harjumaa	24,8274	59,3907
PATIKA 2_17200 VBV	f262f	2	17,1	Harjumaa	24,9299	59,317
ARUVALLA 2_25900 VBV	fd5f8	2	25,8	Harjumaa	25,0145	59,2519
KUIVAJÕE 2_34849	a233b	2	34,8	Harjumaa	25,0777	59,1837
KOSE-RISTI 2_44300 VBV	3b6bd	2	44,3	Harjumaa	25,2203	59,1512
USSISOO 2_69483 VBV	66402	2	69,5	Järvamaa	25,498	59,0311
PIKAKÜLA 2_82335 VBV	a7a98	2	82,3	Järvamaa	25,6057	58,9636
MÄEKÜLA 2_92719	7c710	2	92,7	Järvamaa	25,6808	58,8868
PIKKNURME 2_144492 VBV	ffe53	2	144,5	Jõgevamaa	26,2519	58,5924
KÄREVERE 2_164771 VBV	2103e	2	164,7	Tartumaa	26,4319	58,4477
KANDIKÜLA 2_181691 VBV	74b4b	2	181,7	Tartumaa	26,6718	58,3836
ÜLENURME 2_191800 VBV	944ab	2	191,8	Tartumaa	26,7187	58,3034
TATRA 2_196968 VBV	459a0	2	196,9	Tartumaa	26,6876	58,2613
HEIMTALI 2_238202 VBV	a9898	2	238,2	Võrumaa	26,8166	57,9152

Joonis 3.3 Liiklusloendusseadmed (osa andmetest) [58]

Algandmete tunnused on liiklusloenduse nimetus ja identifitseerimisnumber, tee number, teepikkus, maakond ning laius- ja pikkuskraadid. Liiklusloendusseadmetest 32 tükki asub Harjumaal.

Samuti on kasutatud liiklusloendusseadmete poolt kogutud liiklussageduste ja kiiruste andmed. Algandmed on esitatud joonisel 3.4.

id	kanal	aeg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	<40Kph	40-50	50-60	60-70	70-80
004a4		2 01.01.2022 00:00	0	55	0	4	0	0	0	0	0	1	12	30	14	3	0
004a4		2 01.01.2022 01:00	0	94	0	2	0	0	0	0	0	1	9	58	26	4	0
004a4		2 01.01.2022 02:00	0	68	0	7	0	0	0	0	0	1	34	37	3	0	0
004a4		2 01.01.2022 03:00	0	55	0	0	0	0	0	0	0	2	23	26	3	1	0
004a4		2 01.01.2022 04:00	0	23	0	0	0	1	0	0	0	2	10	9	3	0	0
004a4		2 01.01.2022 05:00	0	27	0	1	0	0	0	0	0	2	10	12	4	0	0
004a4		2 01.01.2022 06:00	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2	3	5	0	0	0
004a4		2 01.01.2022 07:00	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	6	1	0
004a4		2 01.01.2022 08:00	0	12	0	1	0	0	0	0	0	2	0	5	10	0	0
004a4		2 01.01.2022 09:00	0	13	0	0	0	1	0	2	0	2	2	6	10	0	0
004a4		2 01.01.2022 10:00	0	32	0	0	0	0	0	0	0	2	1	14	14	5	0
004a4		2 01.01.2022 11:00	0	79	0	4	0	0	0	0	0	2	0	45	34	6	0
004a4		2 01.01.2022 12:00	0	141	0	6	0	0	0	0	1	2	6	66	64	13	0
004a4		2 01.01.2022 13:00	1	173	0	15	0	0	0	0	0	2	15	98	73	5	0
004a4		2 01.01.2022 14:00	1	222	0	7	0	0	0	0	0	2	27	136	68	1	0
004a4		2 01.01.2022 15:00	0	228	0	21	0	0	0	0	0	2	24	160	61	6	0
004a4		2 01.01.2022 16:00	1	232	0	15	0	0	0	0	0	2	18	169	58	5	0
004a4		2 01.01.2022 17:00	0	148	0	10	0	0	0	0	0	2	4	96	52	6	2
004a4		2 01.01.2022 18:00	0	120	0	6	0	0	0	0	0	1	6	50	64	7	0
004a4		2 01.01.2022 19:00	0	96	0	4	0	0	0	0	0	2	2	41	54	5	0
004a4		2 01.01.2022 20:00	0	69	0	6	0	0	0	0	0	3	1	35	39	3	0
004a4		2 01.01.2022 21:00	0	83	0	2	0	0	0	0	0	0	3	37	38	6	1

Joonis 3.4 Liiklusloendusseadmete poolt kogutud liiklussageduste ja kiiruste andmed (osa andmetest) [59]

Andmestik on 1 048 575 rida loendusseadmete andmeid, mida on kirjeldatud järgmiste tunnuste abil:

- 1) id on loendusseadme identifitseerimisnumber;
- 2) kanal on sõidurada (tee nimetus näitab kuidas toimub sõitmine ja millisest rajast lugeda kanaleid, näiteks kui vaadata tee nimetust Tallinn-Narva, siis Tallinnast Narva poole sõites on kõige parempoolsem rada nr 1, sellest vasakul nr 2 jne);
- 3) aeg;
- 4) 1-10 on sõidukite kategooriad, kus number 2 tähistab sõiduauto;
- 5) ülejäänud tunnused kirjeldavad kiirust.

Andmete töötlemiseks ja analüüsimiseks on kasutatud statistikatarkvara R. Autori poolt kirjutatud program on esitatud lisa 2.

**Üldkogumi** moodustavad ainult Harjumaa liiklusloendusandmed. Liiklusloendusandmetest on valitud ainult need, mis on Harjumaal asuvate liiklusloendusseadmete andmed. Liiklusloendusandmetes on esitatud 17 liiklusseadme andmed, mis kokku moodustavad 464 532 andme rida.

Selleks et näha selgemalt koolilaste liikumisviisi valiku (siin: autos sõitmine) mõju liiklussagedusele (ka läbisõidu kasv), on valitud hommikune aeg, mil enamik lapsi läheb kooli (kl 7–10). Selline kitsendus sai valitud, et näha selgemalt modaalfaotuse aastast kõikumist – kui koolivaheaegadel on võrreldes muu ajaga statistiliselt oluline erinevus, siis see viitabki vastava seose olemasolule.

Andmed on grupeeritud loendusseadme id, sõiduraja ja aja järgi, et leida, kui palju on autosid sõidurajal igal nädalal (vt joonis 3.5).

	id	kanal	nadal	autode_arv_nädalas
1	004a4	2	00	254
2	004a4	2	01	5520
3	004a4	2	02	5857
4	004a4	2	03	6887
5	004a4	2	04	6520
6	004a4	2	05	6465
7	004a4	2	06	6815
8	004a4	2	07	6901
9	004a4	2	08	5803
10	004a4	2	09	6256
11	004a4	2	10	7677
12	004a4	2	11	7733
13	004a4	2	12	7638
14	004a4	2	13	7746
15	004a4	2	14	7714
16	004a4	2	15	6822
17	004a4	2	16	7902

Joonis 3.5 Gruppeeritud andmed (osa andmetest)

Allikas: autori koostatud

Grupeeritud andmed on jagatud kolmeks rühmaks: suvine koolivaheaeg, kõik teised koolivaheajad ja kooliaeg [70].

Grupid on moodustatud järgmiselt:

1. grupp – teised koolivaheajad olid 2022. aastal 1., 9., 17., 43., 52. nädalal;
2. grupp – kooliaeg oli 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 35., 36., 37., 38., 39., 40., 41., 42., 44., 45., 46., 47., 48., 49., 50. nädalal;
3. grupp – suvine koolivaheaeg oli 25., 26., 27., 28., 29., 30., 31., 32., 33., 34. nädalal.

Joonisel 3.6 on illustreeritud osa saadud andmetest, kus on esitatud andmed id, kanali ehk sõiduraja ja grupi kohta. Autode arv grupis on arvatud iga grupi, sõiduraja ja liiklusseadme id kohta. Keskmise autode arv grupis on grupi autode arvu ja nädalate arvu jagatis.



id	kanal	grupp	autode_arv_gruppis	autode_arv_gruppis_keskmine
1	004a4	2 1	28382	5676.4000
2	004a4	2 2	260121	7432.0286
3	004a4	2 3	70974	7097.4000
4	004a4	1 1	11862	2372.4000
5	004a4	1 2	114411	3268.8857
6	004a4	1 3	28569	2856.9000
7	077a6	4 1	8402	1680.4000
8	077a6	4 2	70394	2011.2571
9	077a6	4 3	22333	2233.3000
10	077a6	3 1	27368	5473.6000
11	077a6	3 2	206978	5913.6571
12	077a6	3 3	61010	6101.0000
13	077a6	1 1	19224	3844.8000
14	077a6	1 2	147147	4204.2000
15	077a6	1 3	47641	4764.1000
16	077a6	2 1	5343	1068.6000

Joonis 3.6 Loendusseadmete grupeeritud andmed

Allikas: autori koostatud

Andmetele on lisatud teede nimetused (vt joonis 3.7). Need andmed moodustavad **kõikse valimi**, milleks on töödeldud Harjumaa liiklusloendusseadmete andmeid.

id	tee.nimi	Name	kanal	grupp	autode_arv_gruppis	autode_arv_gruppis_keskmine	Road nr	Road km	County	Lon	Lat	
1	004a4	Viimsi - Rohuneeme	ROHUNEEME 11251_953 VBV	1	1	11862	2372.4000	11251	0.90	Harjumaa	24.82058	59.51133
2	004a4	Viimsi - Rohuneeme	ROHUNEEME 11251_953 VBV	1	2	114411	3268.8857	11251	0.90	Harjumaa	24.82058	59.51133
3	004a4	Viimsi - Rohuneeme	ROHUNEEME 11251_953 VBV	1	3	28569	2856.9000	11251	0.90	Harjumaa	24.82058	59.51133
4	004a4	Viimsi - Rohuneeme	ROHUNEEME 11251_953 VBV	2	1	28382	5676.4000	11251	0.90	Harjumaa	24.82058	59.51133
5	004a4	Viimsi - Rohuneeme	ROHUNEEME 11251_953 VBV	2	2	260121	7432.0286	11251	0.90	Harjumaa	24.82058	59.51133
6	004a4	Viimsi - Rohuneeme	ROHUNEEME 11251_953 VBV	2	3	70974	7097.4000	11251	0.90	Harjumaa	24.82058	59.51133
7	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	1	1	19224	3844.8000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
8	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	1	2	147147	4204.2000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
9	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	1	3	47641	4764.1000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
10	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	2	1	5343	1068.6000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
11	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	2	2	45630	1303.7143	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
12	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	2	3	16655	1665.5000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
13	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	3	1	27368	5473.6000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
14	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	3	2	206978	5913.6571	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
15	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	3	3	61010	6101.0000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
16	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	4	1	8402	1680.4000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
17	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	4	2	70394	2011.2571	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065
18	077a6	Tallinn - Narva	KODASOO 1_32100 VBV	4	3	22333	2233.3000	1	32.10	Harjumaa	25.29038	59.44065

Joonis 3.7 Loendusseadmete grupeeritud andmed teede nimetustega

Allikas: autori koostatud

Suvised koolivaheaja ja kooliaja vahel on raske järeldusi teha, kuna tuleb arvestada lisaandmetega, mis võivad märgatavalt mõjutada suvist liikumist. Nendeks on näiteks puhkused ja hea ilm.

### **3.1.3 Järeldused**

Andmete analüüsimisel leiti, et suur osa Harku ja Jõelähtme valla õpilastest ei käi oma koduvalla koolis (vt joonis 3.1). Lisaks sellele, Harku ja Viimsi valladest suur osa lastest käivad koolis Tallinnas (vt joonis 3.2). See võiks olla näha teede liiklussageduse muutmisel, kui võrrelda seda koolivaheajal ja kooliajal.

Analüüsi käigus ilmnes, et keskmine autode arv kõikidel Harjumaa teedel koolivaheajal (v.a suvine koolivaheaeg) on väiksem kui kooliajal. Kõige suurem protsendiline vahe on Viimsi-Rohuneeme ning Tallinna-Rannamõisa-Kloogaranna teel. Liiklusloenduseseadmeteks on vastavalt ROHUNEEME 11251\_953 VBV ja KAKUMÄE 11390\_3700 VBV. Tähtis on ka see, et hommikusel ajal suureneb Viimsi-Rohuneeme teel liiklussagedus mõlemal sõidurajal (Viimsi ja Rohuneeme suunal). Siin võib olla põhjus see, et lapsevanem sõidab kohe pärast lapse viimist kooli tagasi koju, kuigi on võimalik, et sügavama analüüsi tulemusel ilmnevad teised võimalikud põhjused. Tallinna-Rannamõisa-Kloogaranna teel on neli sõidurada, 1. (Kloogaranna suund) ja 4. (Tallinna suund) sõidurajal on suuremad muutused liiklussageduses koolivaheajal, võrreldes kooliajaga.

Siit saab järeldada, et koolilaste leibkondade liikumisviis avaldab mõju liiklussagedusele, kuna suur osa lastest Harku ja Viimsi valladest käib koolis Tallinnas ja keskmine autode arv suureneb rohkem kui 20% kooliajal (võrreldes koolivaheajaga (v.a suvi)) Viimsi-Rohuneeme ning Tallinna - Rannamõisa - Kloogaranna teedel. Lisas 3 on esitatud andmed, kus 1. grupi (2022. a koolivaheajad) keskmine autode arv nädalas võrreldes 2. grupiga (kooliaeg) on suurem või võrdne 10 %.

## **3.2 Autode kasutamine leibkondades**

Autode kasutamise võimaluse või auto omamise protsendi leidmiseks vaadeldakse lähemalt Harjumaa leibkondi koolilastega ja ilma lasteta. Selline leibkondade jagamine aitab selgemalt näha, kuidas ja kas kooliõpilane leibkonnas mõjutab leibkonna liikumisviisi valikut.

Selleks et peegeldada elamiskoha mõju autostumisele, vaadeldakse Tallinna ja Harjumaa leibkondi. Sellise võrdluse kaudu saab hinnata, kuidas elamiskoha valik mõjutab autode arvu leibkonnas. See omakorda näitab, kuidas ränne Harjumaale ehk viimaste aastate aktiivne valglinnastumine (vt tabel 2.1) mõjutab autostumist.

### **3.2.1 Harjumaa inimeste ja leibkondade arv ehk üldkogumi kirjeldus**

Analüüsi tegemiseks on kasutatud 2022. aasta seisuga andmeid. Vaadeldud on ainult Eesti residentide ehk isikuid, kelle elamine on fikseeritud Eestis seisuga 1. jaanuar 2022. Selle seisuga oli Eestis 1 331 796 residentide.

Andmetest jäeti kõrvale isikuid, kes ei ela tavaleibkonnas ehk asuvad hooldekodus, vangis, asenduskodus või on kodutud. Tavaleibkondades elas 2022. aasta seisuga Eestis 1 317 642 inimest.

Leibkonnana mõistame tavaleibkonda, mis koosneb inimestest, kes elavad koos ühes eluruumis (korteris või eramus). See tähendab, et iga asustatud eluruumi kohta saab olla üks leibkond. Eelnevatel loendustel on leibkonna moodustanud ühise majandustegevusega inimesed (ütluaspõhiselt), mis tähendab, et varem võis ühes eluruumis elada mitu leibkonda (näiteks ema ja isa lastega ning vanaema). Selle muudatuse tõttu on leibkondade arv hinnangute järgi 7% võrra väiksem kui 2011. aasta loendusel.

Rahvaloendusel on kasutusel kaks kuuluvust näitavat mõistet – „leibkond“ ja „perekond“. Leibkond on aadressipõhine, ja kui välja arvata see 1% inimesi, kes elavad hooldekodudes või vanglates, kuuluvad kõik inimesed tavaleibkonda (edaspidi leibkond). Ka üksi elav inimene moodustab omaette leibkonna. Leibkondades elavad tuumperekonda (edaspidi perekond) kuuluvad ja/või tuumperekonda mittekuuluvad inimesed. Perekonna moodustavad kaks või enam koos elavat inimest, kes on üksteisele kas abikaasad, (vabaabieliu) partnerid, vanemad või lapsed. Üksi elavad inimesed omaette perekonda ei moodusta. [67]

Analüüsi fookuses on ainult Eesti residendid, kelle elukoht on Harjumaa. Sellisele tingimusele vastas 610 907 inimest (vt tabel 3.1), kellest 174 696 residentide ei ela Tallinnas.

Rahvaarv näitab, kui palju on Eestis elanikke aasta alguse seisuga. Elanike hulka arvestatakse Eesti kodanikud ja ka riigis elavad välismaalased ning kodakondsuseta isikud. Elanikud on kõik, kes elavad Eestis vähemalt ühe aasta. [71]

Harjumaa ja Tallinna residendid on jaotatud leibkondadesse tuletatud paiknemisindeksiga tunnuse abil [72]. Andmed on esitatud tabelis 3.4.

Paiknemisindeks on mõeldud vastamaks kahele küsimusele: kus inimene elab ja kellega koos. Teisisõnu leitakse samal ajal inimeste jaotus leibkondadesse ja nende elukohad. Paiknemisindeksi töökäik on järgmine: eri andmekogudest kogutakse märke, mis võiksid

viidata, kas kaks inimest elavad samas leibkonnas (E-toimik, maksekäsu kiirmenetluse infosüsteem, Ravikindlustuse andmekogu, Liiklusregister, Maksukohustuslaste register, Retseptikeskus jt). Sellisteks märkideks on muuhulgas ka partnerlusmärgid, kuid erinevalt partnerlusindeksist ei seata piiranguid isikute soole, vanusele ega sugulusele. Seega sobivad isikuid siduvateks märkideks ka vanemlus või lapsetoetuse maksmine teda hooldavale täiskasvanule. Ka on olulised märgid, mis seovad isikut mingite kohtadega (Elering, Töötuna ja töötajana arvel olevate isikute ning tööturuteenuste osutamise register, Kinnistusraamat, Rahvastikuregister jt.), olgu need siis võimalikud elukohad (nt aadress RR-is, omand, elektrivõrguga liitumise aadress), või märgid, mis näitavad lihtsalt, millises kandis inimene elab (nt perearst, töökoht, kool; apteek, kust on ostetud digiresept). [73]

Tabel 3.3 Leibkonnaliikmete arv leibkonnas, leibkondade arv Harjumaal (v.a. Tallinn) ja Tallinnas, autori koostatud

	<b>LEIBKONNALIIKMETE ARV LEIBKONNAS</b>	<b>LEIBKON-DADE ARV HARJUMAAL (V.A. TALLINN)</b>	<b>LEIBKON- DADE ARV TALLINNAS</b>	<b>LEIBKON- DADE ARV KOKKU</b>
<b>1</b>	1 liikmega leibkond	19535	65780	85315
<b>2</b>	2 liikmega leibkond	16587	51064	67651
<b>3</b>	3 liikmega leibkond	10564	29329	39893
<b>4</b>	4 liikmega leibkond	11566	23192	34758
<b>5</b>	5 liikmega leibkond	5549	10513	16062
<b>6</b>	6–10 liikmega leibkond	2477	5207	7684
<b>7</b>	Vähemalt 11 liikmega leibkond	15	75	90

### **3.2.2 Harjumaa ja Tallinna kooliõpilased ning leibkonnad**

Andmete analüüsimiseks on Harjumaa ja Tallinna elanikud jagatud kaheks grupiks. Esimesse gruppi kuuluvad ainult need leibkonnad, kus on vähemalt üks koolilaps statsionaarses õppes, ja teise leibkonnad, mille moodustavad ainult täiskasvanud inimesed (välja on jäetud need, kes kuuluvad esimesse gruppi, leibkonnad ainult väikeste lastega ja leibkonnad, kus on täiskasvanud õppijad).

Harjumaal elavatest inimestest 26 843 on kooliõpilased statsionaarses õppes, nende vanus on vahemikus 6-21 aastat. Teise õppevormiga (eksternõpe, mittestatsionaarne õpe, üksikud õppeained mittestatsionaarses õppes) õppijaid on 744 vanuses 15-49 aastat.

On leitud, et 26 843 õppijaga elab ühes eluruumis paiknemisindeksi järgi kokku 77 870 inimest, kes kuuluvadki esimesse gruppi ja moodustavad leibkondi, kus elab vähemalt üks koolilaps, kes õpib statsionaarses õppes. Siin on vaja pöörata tähelepanu sellele, et leibkonnas, kus elab vähemalt üks koolilaps, võib elada ka teisi lapsi teises vanuses. Teise gruppi, mille kirjeldus on antud töös varem, kuulub kokku 69 602 inimest. Kokkuvõttes on neli gruppi: Harjumaal leibkonnad vähemalt ühe kooliõpilasega, Harjumaal leibkonnad ilma lasteta, Tallinnas leibkonnad vähemalt ühe kooliõpilasega, Tallinnas leibkonnad ilma lasteta.

Tallinnas elab 47 369 koolilast (6–21-aastased), kes on statsionaarses õppes, ja 1452 kooliõpilast (15–54-aastased) teise vormiga õppel. Andmete uurimisel leiti, et 143 400 inimest elab leibkonnades, kus on vähemalt üks kooliõpilane (statsionaarses õppes, k.a. 1 liikmega leibkondi). Samuti leiti, et 224 012 inimest kuulub teise gruppi (eespool kirjeldatud, k.a. 1 liikmega leibkondi).

Leibkondade jaotus Harjumaal ja Tallinnas on esitatud tabelites 3.5 ja 3.6. Tabelites 3.5 ja 3.6 ei ole 1 liikmega leibkondi, kuna kooliõpilaste arv, kes elavad üksinda ja moodustavad leibkonda, on väike ja ei saa teha väheste andmete tõttu statistilisi järeldusi.

Tabel 3.4 Leibkondade jaotus Harjumaal, autori koostatud

	<b>LEIBKONNA -LIIKMETE ARV LEIBKONNA S</b>	<b>LEIBKON- DADE ARV HARJUMAAL (V.A. TALLINN)</b>	<b>LEIBKONDADE ARV HARJUMAAL (&gt;1 KOOLIÕPILANE STATSIONAARSES ÕPPES)</b>	<b>LEIBKONDADE ARV HARJUMAAL (ILMA LASTETA JA KOOLIÕPILASTETA)</b>
<b>1</b>	2 liikmega leibkond	16 587	867	15 165
<b>2</b>	3 liikmega leibkond	10 564	3356	4102
<b>3</b>	4 liikmega leibkond	11 566	7455	1320
<b>4</b>	5 liikmega leibkond	5549	4453	275
<b>5</b>	6–10 liikmega leibkond	2477	2164	80

<b>6</b>	Vähemalt 11 liikmega leibkond	15	6	7
	<b>KOKKU:</b>	<b>46 758</b>	<b>18 301</b>	<b>20 949</b>

Tabel 3.5 Leibkondade jaotus Tallinnas, autori koostatud

	<b>LEIBKONNA -LIIKMETE ARV LEIBKONNAS</b>	<b>LEIBKONDADE ARV TALLINNAS</b>	<b>LEIBKONDADE ARV TALLINNAS (&gt;1 KOOLIÕPILANE STATIONAARSES ÕPPES)</b>	<b>LEIBKONDADE ARV TALLINNAS (ILMA LASTETA JA KOOLIÕPILASTETA)</b>
<b>2</b>	2 liikmega leibkond	51 064	2714	46 247
<b>3</b>	3 liikmega leibkond	29 329	7577	13 618
<b>4</b>	4 liikmega leibkond	23 192	13 356	3775
<b>5</b>	5 liikmega leibkond	10 513	7353	1083
<b>6</b>	6-10 liikmega leibkond	5207	3863	492
<b>7</b>	Vähemalt 11 liikmega leibkond	75	25	43
	<b>KOKKU:</b>	<b>119 380</b>	<b>34 888</b>	<b>65 258</b>

### 3.2.3 Õpilaste arv Harjumaal ja Tallinnas (koduvallast või -linnast mujal õppijad)

Harjumaal elab 7 339 kooliõpilast (statsionaarses õppes), kes õpivad koduvallast või -linnast erinevas vallas/linnas. Kõige rohkem nendest õpib Tallinnas (vt tabel 3.7). 19 842 õpib samas KOVis, kus on elukoht.

Tabel 3.6 Harjumaal elavate õpilaste arvud, kes õpivad elukohast erinevas omavalitsuses, õppimiskohad omavalitsuste järgi (esimesed 10), autori koostatud

	<b>KOV</b>	<b>ÕPILASTE ARV</b>
--	------------	---------------------

<b>1</b>	Tallinn	5439
<b>2</b>	Keila linn	398
<b>3</b>	Jõelähtme vald	107
<b>4</b>	Rae vald	106
<b>5</b>	Saue vald	85
<b>6</b>	Maardu linn	83
<b>7</b>	Raasiku vald	77
<b>8</b>	Kuusalu vald	76
<b>9</b>	Lääne-Harju vald	72
<b>10</b>	Viimsi vald	72

Tallinnas õpib ja elab 45 440 kooliõpilast ning teise KOVi koolides käib 2 453 kooliõpilast.

Tabel 3.7 Tallinnas elavate õpilaste arv eri KOVides (esimesed 10), autori koostatud

	<b>KOV</b>	<b>ÕPILASTE ARV</b>
<b>1</b>	Viimsi vald	318
<b>2</b>	Harku vald	204
<b>3</b>	Rae vald	194
<b>4</b>	Saue vald	137
<b>5</b>	Maardu linn	130
<b>6</b>	Tartu linn	101
<b>7</b>	Saku vald	88
<b>8</b>	Keila linn	83
<b>9</b>	Rakvere linn	74
<b>10</b>	Pärnu linn	72

### 3.2.4 Autode keskmine arv leibkonnas

Liiklusregistri andmeid kasutades on leitud seosed Harjumaa ja Tallinna iga elaniku ja sõiduautode vahel ehk on teada saadud kui palju seoseid on kokku igal inimesel. Seosed ehk rollid võivad olla järgmised: esindaja, hooldaja, kaasomanik, kasutaja, omanik, vastutav.

**Sõidukiomanik** on füüsiline või juriidiline isik, kellele sõiduk omandiõiguse alusel kuulub [74].

Sõidukiomanik peab tagama talle kuuluva sõiduki puhul järgmise [74]:

- õige kasutamise
- tehnilise korrasoleku
- nõuetekohase hoidmise.

Esindaja on sõiduomaniku esindaja.

Kui sõidukil on mitu omanikku, kantakse nad registrisse omaniku ja kaasomanikena. Ühe kaasomaniku võib soovi korral määrata vastutavaks kasutajaks. Registreerimistunnistusele märgitakse omanik ja vastutav kasutaja ning märkuste lahtrisse tehakse mäрге „kaasomand“. Sõiduki eest vastutavad omanik ja kaasomanikud võrdselt. [75]

Sõiduki vastutav kasutaja on isik, kes kasutab sõidukit kasutuslepingu või omandireservatsiooniga müügilepingu alusel ning on kantud mootorsõiduki eest vastutava kasutajana liiklusregistrisse. Vastutav kasutaja on ka Eestis elamisloa mitteomava füüsilise isiku või Eestis registreerimata juriidilise isiku poolt määratud ja liiklusregistrisse kantud esindaja, kes on Eesti kodanik, Eestis elamisloa saanud füüsiline isik või Eestis registreeritud juriidiline isik. [74]

Tavalisi kasutajaid võib erinevalt vastutavast kasutajast olla sõidukil mitu, näiteks teised ettevõtte töötajad või eraisiku sõiduki puhul pereliikmed või tuttavad, kes sõidukit vahetevahel juhivad. [76]

Liiklusregistri andmetest on auto liigiks valitud ainult sõiduauto. Tabelis 3.9 on toodud rollide nimetused ja seoste arv Eestis.



Tabel 3.8 Rollid ja seoste arv Eestis, autori koostatud

ROLL	SEOSTE ARV KOKKU
ESINDAJA JA HOOLDAJA	1415
KAASOMANIK	255
KASUTAJA	719 879
OMANIK	450 345
VASTUTAV	106 453

### Harjumaa

On leitud Harjumaa leibkondade arv, kellel on seos autoga ehk kes omavad rolli (vt tabel 3.11). Tabelis 3.10 on toodud rollid ja seoste arv Harjumaal (v.a. Tallinn).

Tabel 3.9 Rollid ja seoste arv Harjumaal (v.a. Tallinn). Ainult leibkonnad, kes kuuluvad 1. gruppi  
Allikas: autori koostatud

ROLL	SEOSTE ARV KOKKU
ESINDAJA JA HOOLDAJA	46
KAASOMANIK	24
KASUTAJA	52 442
OMANIK	21 822
VASTUTAV	8667
<NA>	40 620

Autode arv leibkonnas on leitud ainulaadse auto ID numbri abil (kui leibkonnas on kõigil seos autoga ehk roll, aga auto ID number on üks ja sama, siis autode arv leibkonnas võrdub ühega).

Nii nagu varem mainitud, kuulub Harjumaal 1. gruppi 77 870 inimest, kes jagunevad 18 303 leibkonnaks (18 301 leibkonnaks (vt tabel 3.5), kui v.a 1-liikmelisi leibkondi ehk leibkondi, mida moodustab ainult üksinda elav kooliõpilane). Vähemalt ühe autoga leibkondi on 17 429 ning 874 leibkonda ei oma autot. Kokkuvõttes, rohkem kui 95% vähemalt ühe koolilapsega leibkondadest kasutab/omab autot (sõltub rollist).

Tabel 3.10 Harjumaa leibkonnad, kes kasutavad/omavad autot (1. grupp), autori koostatud

	<b>LEIBKONNA- LIIKMETE LEIBKONNAS</b>	<b>ARV</b>	<b>LEIBKONDADE ARV AUTOGA</b>	<b>AUTODE KESKMIINE LEIBKONNAS</b>	<b>ARV</b>
<b>1</b>		2	677		1,8
<b>2</b>		3	3118		2,6
<b>3</b>		4	7216		3,0
<b>4</b>		5	4322		3,3
<b>5</b>		6	1463		3,5
<b>6</b>		7	446		3,8
<b>7</b>		8	123		4,3
<b>8</b>		9 ja rohkem	64		4,8

Esimese grupi andmeid võrreldakse teise grupi andmetega. Teise gruppi kuuluvad Harjumaa leibkonnad, kus pole kooliõppijat ja mittetäiskasvanuid isikuid. Sõiduautoga seotud rollid ja seoste arv on toodud tabelis 3.12.

Tabel 3.11 Rollid ja seoste arv Harjumaal (v.a. Tallinn). Ainult leibkonnad, kes kuuluvad 2. Gruppi  
Allikas: autori koostatud

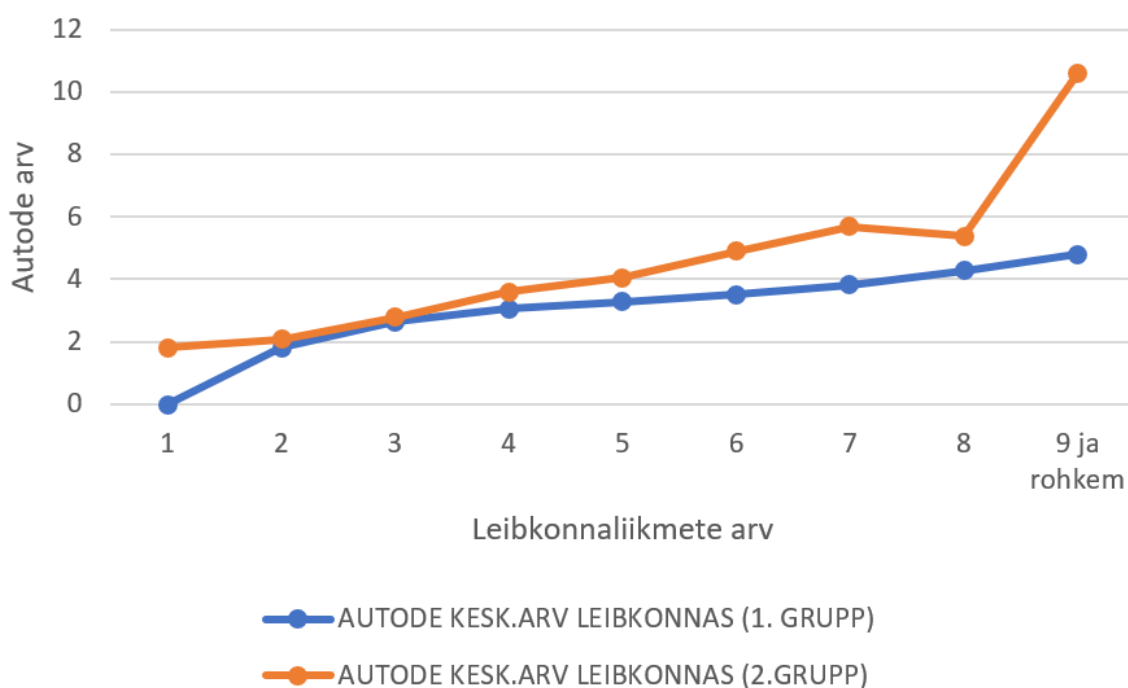
ROLL	SEOSTE ARV KOKKU
ESINDAJA JA HOOLDAJA	122
KAASOMANIK	8
KASUTAJA	42 267
OMANIK	29 711
VASTUTAV	7354
<NA>	28 552

Teisse gruppi kuulub kokku 69 602 Harjumaa elanikku, kes moodustavad kokku 40 462 leibkonda (k.a. 1-liikmelised leibkonnad). Autot omab/kasutab nendest 26 544 leibkonda ning 13 918 leibkonda ei oma mingit seost/rolli autoga. Kokkuvõttes, teises grupis on ligikaudu 66% leibkondi, kes omavad/kasutavad autot (sõltub rollist).

Tabel 3.12 Harjumaa leibkonnad, kes kasutavad/omavad autot (2. grupp)

	LEIBKONNALIIKMETE ARV LEIBKONNAS	LEIBKONDADE ARV AUTOGA	AUTODE KESK.AR V LEIBKONNAS
1	1	8953	1,8
2	2	12 314	2,1
3	3	3693	2,8
4	4	1247	3,6
5	5	260	4
6	6	48	4,9
7	7	13	5,7
8	8	8	5,4
9	9 ja rohkem	8	10,6

Vaatamata sellele, et teises grupis on vähem leibkondi kui esimeses grupis, kes kasutavad autot (66% vs. 95%), on autode keskmine arv leibkonnas teises grupis suurem (vt joonis 3.8).



Joonis 3.8 Autode keskmine arv leibkonnas

Tallinn

Töös on analüüsitud ka Tallinna leibkondi, kes kuuluvad esimesse ja teise gruppi.

Esimesse gruppi kuulub 143 400 inimest, kes jagunevad 34 891 leibkonnaks (34 888 leibkonnaks, kui v.a 1-liikmelisi leibkondi (vt tabel 3.6)). 31 133 leibkonda omab/kasutab autot ning 3 758 leibkonnal pole mingit seost autoga. Kokkuvõttes 89% leibkondadest saab kasutada autot.

Tabel 3.13 Rollid ja seoste arv Tallinnas. Ainult leibkonnad, kes kuuluvad 1. gruppi

Allikas: autori koostatud

<b>ROLL</b>	<b>SEOSTE ARV KOKKU</b>
ESINDAJA	155
KAASOMANIK	42
KASUTAJA	75948
OMANIK	35310
VASTUTAV	12327
<NA>	80918

Tabelis 3.14 on seoste arvude summa suurem kui inimeste arv esimeses grupis, kuna ühel inimesel võib olla mitu rolli (erinevad autode ID-d). Tabelis 3.15 ei ole 1 liikmega leibkondi, kuna kooliõpilaste arv, kes elavad üksinda ja moodustavad leibkonda, on väike ja ei saa teha väheste andmete tõttu statistilisi järeldusi.

Tabel 3.14 Tallinna leibkonnad, kes kasutavad/omavad autot (1. grupp)

	<b>LEIBKONNA-LIIKMETE ARV LEIBKONNAS</b>	<b>LEIBKONDADE ARV AUTOGA</b>	<b>AUTODE KESKMINE ARV LEIBKONNAS</b>
<b>1</b>	2	1791	1,7
<b>2</b>	3	6347	2,2
<b>3</b>	4	12 378	2,6
<b>4</b>	5	6914	2,9
<b>5</b>	6	2605	3,3
<b>6</b>	7	781	3,6
<b>7</b>	8	215	3,6

<b>8</b>	9 ja rohkem	100	4,2
----------	-------------	-----	-----

Esimese grupi andmeid on võrreldud teise grupi andmetega. Teise gruppi kuuluvad Tallinna leibkonnad, kus pole kooliõppijat ja mittetäiskasvanuid isikuid, ehk gruppi kuuluvad ainult leibkonnad, kes koosnevad täiskasvanutest, kellel pole seost kooliga õpilase rollis.

Tabel 3.15 Rollid ja seoste arv Tallinnas. Ainult leibkonnad, kes kuuluvad 2. Gruppi

Allikas: autori koostatud

<b>ROLL</b>	<b>SEOSTE ARV KOKKU</b>
ESINDAJA JA HOOLDAJA	221
KAASOMANIK	31
KASUTAJA	95359
OMANIK	65710
VASTUTAV	15588
<NA>	122004

Teise gruppi kuulub kokku 224 012 Tallinna elanikku, kes moodustavad kokku 130 992 leibkonda (65 258 leibkonda, v.a 1 liikmega leibkonnad (vt tabel 3.6)). Autot omab/kasutab neist 69 213 leibkonda ning 61 779 leibkonnal ei ole mingit seost/rolli autoga. Kokkuvõttes, teises grupis on ligikaudu 53% leibkondi, kes omavad/kasutavad autot (sõltub rollist).

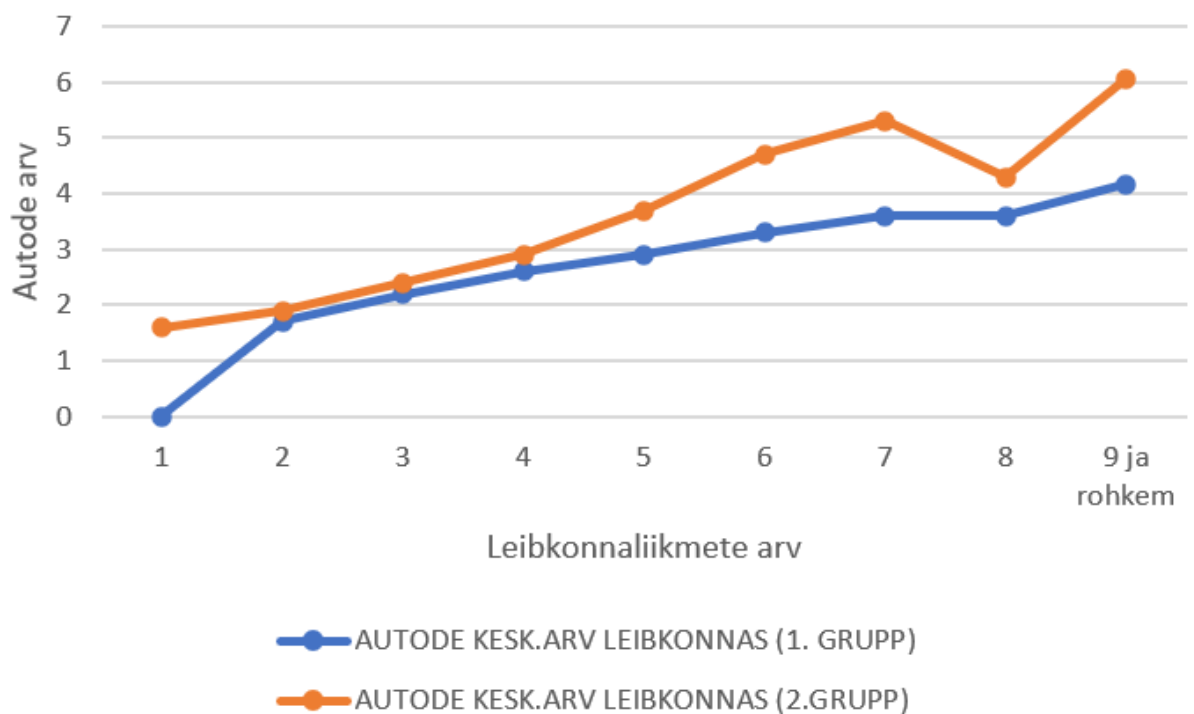
Tabel 3.16 Tallinna leibkonnad, kes kasutab/omab autot (2. grupp)

	<b>LEIBKONNALIIKMETE ARV LEIBKONNAS</b>	<b>LEIBKONDADE ARV AUTOGA</b>	<b>AUTODE KESKMINE ARV LEIBKONNAS</b>
<b>1</b>	1	22 025	1,6
<b>2</b>	2	31 464	1,9
<b>3</b>	3	11 058	2,4
<b>4</b>	4	3295	2,9
<b>5</b>	5	950	3,7
<b>6</b>	6	237	4,7

<b>7</b>	7	62	5,3
<b>8</b>	8	52	4,3
<b>9</b>	9 ja rohkem	70	6,1

On näha, et nii Harjumaal kui ka Tallinnas on esimesse gruppi (koolilapsega) kuuluvate autoga leibkondade osakaal suurem, kui teises grupis. Tallinnas esimesse gruppi kuuluvatest leibkondadest on seos autoga 89% ning Harjumaal 95%. Teises grupis on see osakaal 53% ning 66%.

Samuti nagu ka Harjumaal, keskmine autode arv leibkondades, kes kuuluvad teise gruppi, on suurem kui esimeses grupis.



Joonis 3.9 Autode keskmine arv leibkonnas, autori koostatud

Kui võrrelda Harjumaal ja Tallinna leibkondi esimeses grupis, saab öelda, et Tallinna leibkondades on keskmine autode arv väiksem. Sama kehtib teise grupi kohta. Seega mõjutab leibkondade elukoha valik autode arvu leibkonnas mõlemas grupis.

Samuti mõjutab autode arvu leibkonnas koolilapse kasvatamine. Esimesse gruppi kuuluvad leibkonnad, kus elab vähemalt üks koolilaps, mis ei välista võimalust, et

leibkonnas on ka väiksemaid või suuremaid (täiskasvanud) lapsi. On näha, kui oluline on auto koolilapsega leibkonnas (89% vs. 53% Tallinnas ja 95% vs. 66% Harjumaal).

### 3.2.5 Autode keskmine arv Harjumaal elaval leibkonnas sõltuvalt lapse koolikohast

Järgmisena on vaadatud lähemalt Harjumaa leibkondi, kus elab vähemalt üks koolilaps ehk kes kuuluvad esimesse gruppi. Sellised leibkonnad on jagatud kolme gruppi:

- 1) vähemalt üks laps õpib Tallinnas;
- 2) vähemalt üks koolilaps õpib samas KOVis (leibkonnas ei ole lapsi, kes õpivad Tallinnas);
- 3) koolilaps õpib mujal (ei õpi Tallinnas ega samas vallas/linnas).

Sellistes leibkondades on kokku 123 621 inimest (leibkond, kes elab Harjumaal ja kus elab vähemalt üks koolilaps, kes on statsionaarses õppes). Nendest 27 995 on koolilapsed ja 95 626 ei õpi koolis. Tallinnas õpib 5 789 koolilast; samas KOVis, kus koolilaps elab, õpib 20 218; teistes KOVides õpib 1 988 koolilast.

Esimesse gruppi kuuluvad leibkonnad, kus vähemalt üks laps õpib Tallinna koolis. On tähtis pöörata tähelepanu sellele, et leibkonnas võib olla ka teisi lapsi, kes õpivad koduvallas/linnas või üle Eesti. Samuti ei tohi välistada, et ka täiskasvanud leibkonnaliikmed võivad õppida.

Leibkondade puhul, kus õpib vähemalt üks koolilaps Tallinnas, on teiste leibkonnaliikmete kooli asukoht toodud tabelis 3.19.

Tabel 3.17 Leibkonnaliikmete kooli asukoht (1. grupp)

<b>KOOLIASUKOHT</b>	<b>KOKKU</b>
MUJAL HARJUMAA VALLAS/LINNAS VÕI EESTIS	122
SAMAS VALLAS/LINNAS	1501
<b>TALLINNAS</b>	<b>5789</b>
EI ÕPI	23 334
	<b>30 746</b>

Tabel 3.18 Leibkondade arv KOVides, kelle puhul vähemalt üks laps õpib Tallinna koolis

	<b>KOV</b>	<b>LEIBKONDADE ARV (ÕPIB TALLINNAS)</b>	<b>AUTODE KESKMINE ARV LEIBKONNAS</b>
<b>1</b>	Viimsi vald	803	3,10
<b>2</b>	Harku vald	754	3,16
<b>3</b>	Saue vald	717	3,07
<b>4</b>	Rae vald	593	3,13
<b>5</b>	Maardu linn	322	2,65
<b>6</b>	Saku vald	198	3,15
<b>7</b>	Kiili vald	178	3,07
<b>8</b>	Jõelähtme vald	153	2,96
<b>9</b>	Keila linn	152	2,70
<b>10</b>	Lääne-Harju vald	151	2,66
<b>11</b>	Raasiku vald	106	2,84
<b>12</b>	Kose vald	88	2,93
<b>13</b>	Anija vald	72	2,65
<b>14</b>	Kuusalu vald	69	2,80
<b>15</b>	Loksa linn	16	1,81

Tabelis 3.20 on näha, et autode keskmine arv leibkonnas on vahemikus 1,81 – 3,16 (keskmine 2,8). Lisaks tabelile andmed on esitatud ka kaardil (Joonis 3.10). See võib olla märk, et ühistranspordi kasutamine vallast Tallinna sõitmiseks ei vasta leibkonna nõuetele või selle kasutamine on mingitel põhjustel raskendatud. Samuti on vaja üle kontrollida,



kas kooli kohtade arv on KOVides piisavalt suur ja veenduda selles, et teise kooli valiku põhjus ei ole koolikohtade puudus.

Leibkondade puhul, kus õpib vähemalt üks koolilaps **samas vallas või linnas**, on teiste leibkonnaliikmete kooli asukoht toodud tabelis 3.21.

Tabel 3.19 Leibkonnaliikmete kooli asukoht (2. grupp)

<b>KOOLIASUKOHT</b>	<b>KOKKU</b>
MUJAL	340
<b>SAMAS VALLAS/LINNAS</b>	<b>18717</b>
TALLINNAS	0
EI ÕPI	66797
	<b>85854</b>

Teisest grupist ehk grupist, mis koosneb leibkondadest, kus õpib vähemalt üks laps koduvallas/linnas on eemaldatud esimesse gruppi kuuluvad leibkonnad ehk need, kus vähemalt üks laps õpib Tallinna koolis. See on tehtud selleks, et saada piisavalt täpsed andmed just koduvallas/linnas õppivate laste leibkondade autode kasutamise/omamise kohta.

Kolmandasse gruppi kuuluvad kõik leibkonnad, kes ei kuulu esimesse ja teise gruppi, ehk ainult need leibkonnad, kus õpib vähemalt üks kooliõpilane koduvallast/linnast erinevas vallas/linnas.

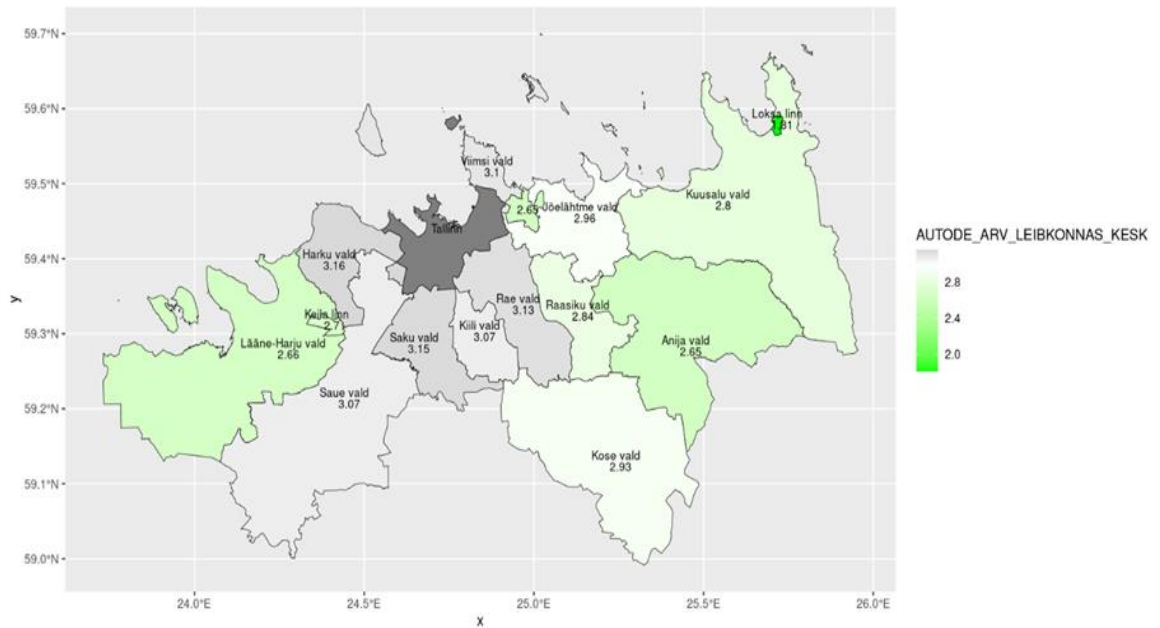
Leibkondade puhul, kus õpib vähemalt üks koolilaps **mujal**, on teiste leibkonnaliikmete kooli asukoht toodud tabelis 3.22.

Tabel 3.20 Leibkonnaliikmete kooli asukoht (2. grupp)

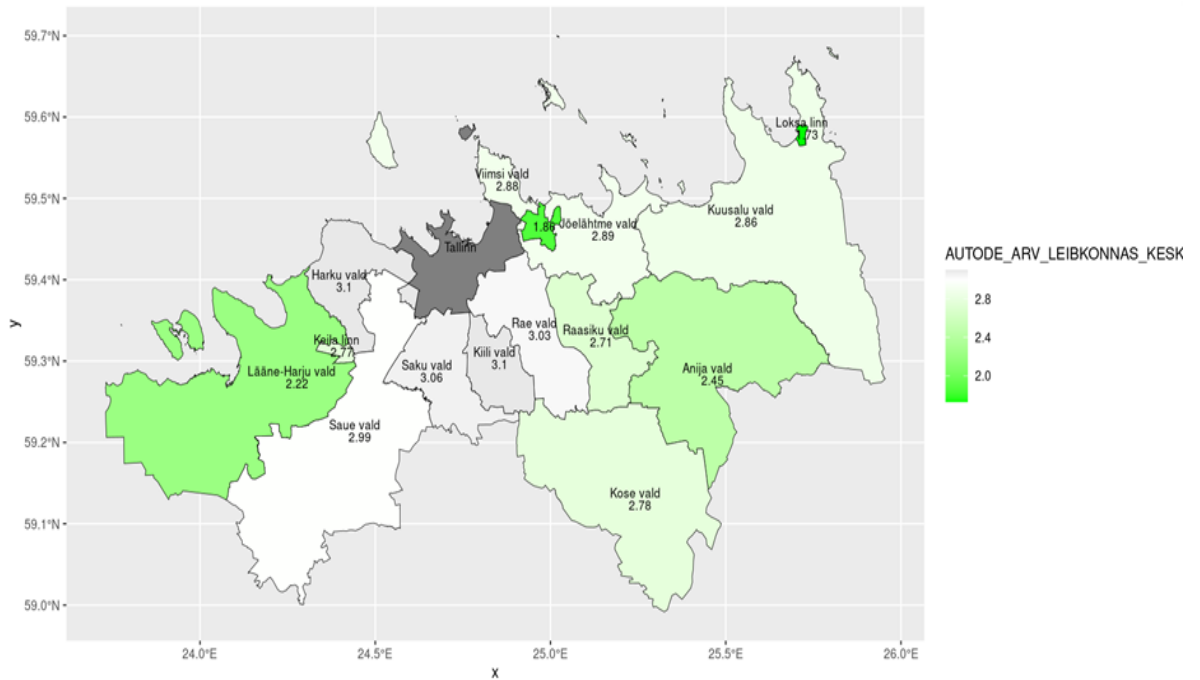
<b>KOOLIASUKOHT</b>	<b>KOKK U</b>
<b>MUJAL</b>	<b>1526</b>
SAMAS VALLAS/LINNAS	0
TALLINNAS	0
EI ÕPI	5495
	<b>7021</b>

## Tulemused kaartidel

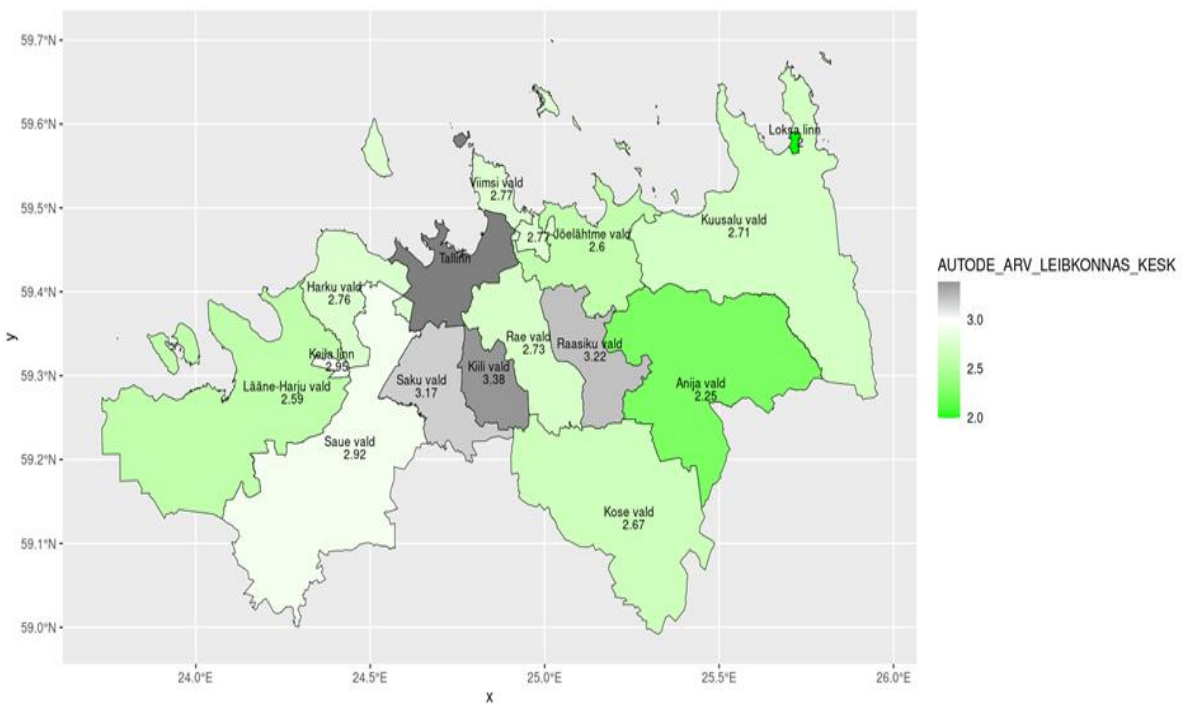
Andmeid analüüsid, autor leidis autode keskmist arvu leibkondades gruppide 1-3 lõikes, mis on kirjeldatud 3.2.5 osa alguses.



Joonis 3.10 Autode keskmine arv leibkonnas (vähemalt 1 laps õpib Tallinnas), autori koostatud



Joonis 3.11 Autode keskmine arv leibkonnas (vähemalt 1 koolilaps õpib samas KOVis (v.a. leibkonnad, kus vähemalt 1 laps õpib Tallinna koolis)), autori koostatud



Joonis 3.12 Autode keskmine arv leibkonnas (õppivad mujal, v.a. leibkonnad, mis kuuluvad 1. ja 2. gruppi)), autori koostatud

### 3.2.6 Järeldused

Üldkogumiks valiti Harjumaa tavaleibkonnad ja moodustati neli gruppi:

- 1) Harjumaa leibkonnad vähemalt ühe kooliõpilasega,
- 2) Harjumaa leibkonnad ilma lasteta,
- 3) Tallinna leibkonnad vähemalt ühe kooliõpilasega,
- 4) Tallinna leibkonnad ilma lasteta.

Andmete korjamiseks kasutati järgmisi andmeallikaid:

- 1) Rahvastikuregister [55];
- 2) Eesti Hariduse Infosüsteemi (EHIS) kooliõpilaste ja õppeasutuste andmed [56];
- 3) Transpordiameti avalikud andmed, milleks on liiklusloendusseadmete [58] ning liiklusloenduse andmed [59];
- 4) Liiklusregistris registreeritud sõidukitega seotud omanike, kaasomanike, kasutajate ja vastutavate kasutajate kehtivad andmed. Juurdepääsu andmestikule tagab autori tööleping Statistikaametiga ning Konfidentsiaalsete andmete teaduslikel eesmärkidel kasutamise leping, mille poolteks on Statistikaamet ja Tallinna Tehnikaülikool.

Statistikatarkvaraks, mille abil andmeid analüüsiti, on statistikatarkvara R [61].

Andmete analüüsimisel leiti, et leibkonna elukoht, täpsemalt ränne Harjumaale, mõjutab autode arvu leibkonnas. Nii esimeses kui ka teises gruppis, kuhu kuuluvad Harjumaa (v.a Tallinna) leibkonnad, on autode kasutamise/omamise protsent suurem kui kolmandas ja neljandas gruppis, kuhu kuuluvad ainult Tallinna leibkonnad. 95% Harjumaa leibkondadest, kus on vähemalt üks kooliõpilane, kasutab/omab autot ning Tallinna leibkondade puhul on see näitaja 89%. 66% ilma lasteta ja kooliõpilasteta Harjumaa leibkondadest kasutab/omab autot ning Tallinnas on see näitaja 53%. Seega olulist mõju autostumisele avaldab ka leibkonna koosseis. Ilma lasteta leibkondades ei ole autode omamine/kasutamine nii hädavajalik kui koolilastega leibkondades.

Samas leibkondades, kus pole lapsi ja kooliõpilasi, on autode keskmine arv suurem kui koolilapsega leibkondades. Siit saab järeldada, et igasugused muudatused ja otsused autostumise piiramise kohta keskkonna nimel, mis tehakse valitsuse poolt, avaldavad mõju suuremale osale koolilastega leibkondadest. Samas, kuna keskmine autode arv sellistes leibkondades on väiksem kui ilma väikeste lasteta või koolilasteta leibkondades,

on võimalik maksusurve ühele perele hajutatud. Ent tuleb ka meeles pidada, et rahalised võimalused koolilastega leibkondades võivad olla piiratud suurte hädavajalike kulutuste tõttu, mis omakorda vähendab leibkonna võimalusi omada rohkem autosid.

Harjumaa leibkondades, kes kuuluvad teise gruppi ehk kus pole väikesi lapsi ega kooliõpilasi, on auto omamise/kasutamise protsent kõrgem kui Tallinnas analoogses grupis. Sama tulemus on ka esimese grupi võrdlemisel ehk Harjumaal on ka kooliõpilastega leibkondades auto omamise/kasutamise protsent kõrgem kui Tallinnas elavates leibkondades (leibkondade arvestuses). See näitab veel kord, kuidas elukoht mõjutab leibkondade otsuseid auto omamise või kasutamise kohta.

Kui vaadata lähemalt Harjumaa leibkondi vähemalt ühe koolilapsega, on selgelt näha, kuidas koolilapse kooli asukoht mõjutab keskmist autode arvu leibkondades. Keskmise autode arv leibkondade arvestuses on väiksem leibkondades, kelle lapsed õpivad koduvallas, ja suurem leibkondades, kus vähemalt üks laps käib koolis Tallinnas (teised leibkonnaliikmed võivad olla koduvalla või teiste maakondade koolide õpilased). Siin on erandiks järgmised vallad: Kiili vald (3,07 – 178 leibkonda vaatluses; 3,1 – 536 leibkonda) ja Kuusalu vald (2,8 – 69 leibkonda; 2,86 – 440 leibkonda) ning Keila linn (2,7 – 152 leibkonda; 2,77 – 828 leibkonda).

Kui võrrelda kaarti joonisel 3.11 (õpivad koduvallas, -linnas) ning kaarti joonisel 3.12 (õpivad mujal vallas, linnas), ei ole pilt nii selge. Näiteks Lääne-Harju, Keila linna, Saku valla, Kiili valla, Raasiku valla, Loksa linna, Maardu linna leibkondadel on keskmine autode arv suurem, kui koolis käiakse mujal.

Samas suurem keskmine autode arv on Harku valla, Saue valla, Rae valla, Kose valla, Anija valla, Kuusalu valla, Viimsi valla, Jõelähtme valla leibkondades, kus vähemalt üks laps õpib koduvallas (joonised 3.11 ja 3.12).

Töö oli antud Haridusameti Hariduskorralduse osakonna juhatajale tutvumiseks ning tema arvamusel töö maht on aukartustäratav, see tähendab nii kasutatud andmete maht kui ka taustainfo. Töö teema on mitmes mõttes oluline – esmalt muidugi keskkonnahoiu ning liiklusplaneeringu mõttes, teisalt aga ka haridusvõrgu osas. Niinimetatud haridusturism on Tallinna linnas olnud suureks küsimuseks haridusressursside (koolikohad, õpetajad, aga ka tugispetsialistid ja -meetmed jne) kavandamisel, samuti mõjutab see linnaplaneeringut laiemalt. Nii on Tallinna Haridusameti vaates huvitav lähivaldade laste liikumine ning vanemate eelistused, mis magistritöös ka kenasti kaardiversioonis välja toodud. Magistritöö kasutamine oleks veelgi tulemuslikum, kui tulemused oleks seotud varasemate uuringutega, see tähendab võimaldaksid paremini analüüsida Harjumaa ja Tallinna olukorda.

## KOKKUVÕTE

Autostumine on probleem, mille lahendamiseks tuleb pöörata tähelepanu ja teha muudatusi mitte ainult transpordi valdkonnas. Olulised on poliitilised otsused ka majanduse, keskkonna ja hariduse valdkonnas, mis võivad nii piirata kui ka soodustada sõiduautode arvu kasvu 1000 elaniku kohta. Õigete otsuste tegemiseks tuleb analüüsida nii autostumise põhjusi kui ka andmeid ja statistikat autostumise kohta. Selline lähenemine aitab efektiivsemalt hinnata olemasolevat olukorda ja jälgida, kas uued lahendused viivad ühiskonda eesmärgini – autostumise vähenemiseni ja keskkonna parenemiseni. Autostumine on selle magistritöö uurimisprobleemiks. Euroopa Komisjoni statistikaameti andmete kohaselt ulatus Euroopa Liidus registreeritud sõiduautode arv 2022. aastal peaaegu 253 miljonini, mis on 7,0% rohkem kui 2017. aastal [1]. Sel perioodil oli suurema kasvuga riikide hulgas ka Eesti, kus autode kasv oli 17% [1].

Kasvava autostumise oht seisneb nii keskkonnareostuses, mis väljendub näiteks välisõhusaastes, kui ka negatiivses mõjus inimkonna tervisele, mida peegeldavad õhusaastest tingitud välised tervishoiukulud. Autostumist soodustavad aktiivne valglinnastumine, harjumus autot kasutada, lapse sünd või elukohavahetus. Magistritöö eesmärk oli leida rahvastikusündmuste mõju autostumisele Tallinna lähialal. Töö käigus leidis autor vastused küsimustele, kas ja kui palju elukoht, leibkonna koosseis ja koolikoht mõjutavad autostumist. Lisaks sellele sai uuritud, kuidas leibkondade liikumisviis mõjutab liiklussagedust.

Töös kasutati andmeid mitmest registrist: Rahvastikuregister, Eesti Hariduse Infosüsteem (EHIS) ja Liiklusregister. Samuti kasutas autor Transpordiameti avalikke andmeid, milleks on liiklusloendusseadmete ja liiklusloenduse andmed. Juurdepääsu Liiklusregistris olevatele andmetele tagas autori konfidentsiaalsete andmete teaduslikel eesmärkidel kasutamise leping, mille pooled on Statistikaamet ja Tallinna Tehnikaülikool. Andmete analüüsimiseks kasutas autor statistikatarkvara R.

Andmete analüüsimisel leiti, et suur osa Harku ja Jõelähtme valla õpilastest ei käi oma koduvalla koolis. Suur osa Harku ja Viimsi valla lastest käib koolis Tallinnas. Autor uuris, kui palju muutub liiklussagedus Harjumaa teedel kooliajal, võrreldes koolivaheajaga. Kõige suurem (rohkem kui 22%) protsendiline vahe on Viimsi-Rohuneeme ning Tallinna- Rannamõisa-Kloogaranna teedel, seega lapse (ehk leibkonna) liikumisviisi valik kooli mõjutab liiklussagedust. Liiklusloendusseadmeteks on vastavalt ROHUNEEME 11251\_953 VBV ja KAKUMÄE 11390\_3700 VBV. Analüüsi käigus ilmnis, et keskmine autode arv kõikidel Harjumaa teedel koolivaheajal (v.a suvine koolivaheaeg) on

väiksem kui kooliajal. See tulemus näitab, et leibkondade liikumisviisi valik mõjutab liiklussagedust.

Andmete analüüsimisel leiti, et leibkonna elukoht mõjutab autode arvu leibkonnas. Leibkondades, kelle elukoht on Harjumaal (v.a. Tallinn), on auto kasutamise/omamise protsent suurem kui Tallinnas elavates leibkondades. 95% Harjumaal vähemalt ühe kooliõpilasega leibkondadest kasutab/omab autot ning 89% Tallinna vähemalt ühe kooliõpilasega leibkondadest kasutab/omab autot. 66% Harjumaal ilma lasteta ja kooliõpilasteta leibkondadest kasutab/omab autot ning Tallinnas on see protsent 53%. Nende tulemuste alusel on näha, et olulist mõju autostumisele avaldab ka leibkonna koosseis. Ilma lasteta leibkondades ei ole autode omamine/kasutamine nii hädavajalik kui koolilastega leibkondades. Samas autode keskmine arv leibkondades, kus pole lapsi ja kooliõpilasi, on suurem kui koolilapsega leibkondades (vt joonis 3.8 ja 3.9).

Kui vaadata Harjumaal vähemalt ühe koolilapsega leibkondi, on selgelt näha, kuidas koolilapse kooli asukoht mõjutab keskmist autode arvu leibkonnas. Keskmine autode arv leibkondade arvestuses on väiksem leibkondades, kelle lapsed õpivad koduvallas, ja suurem leibkondades, kus vähemalt üks laps käib koolis Tallinnas (teised leibkonnaliikmed võivad olla koduvalla või teiste maakondade koolide õpilased). Kõige rohkem mõjutab kooli asukoht Maardu linnas elavaid leibkondi, kus autode keskmine arv on 30% suurem leibkondades, kus laps käib koolis Tallinnas. Lääne-Harju vallas moodustab see ligikaudu 17% ning Viimsi ja Anija vallas u 7%. Siin on erandiks järgmised vallad: Kiili vald (3,07 – vähemalt üks koolilaps õpib Tallinnas; 3,1 – lapsed õpivad koduvallas) ja Kuusalu vald (2,8; 2,86) ning Keila linn (2,7; 2,77).

Seega leidis autor, et autostumist mõjutavad kooli asukoht, leibkondade koosseis ja elukoht. Töö tulemused võivad olla kasulikud nii Haridusametile koolide asukohtade planeerimisel kui ka Transpordiametile liikluse analüüsimisel ja planeerimisel.

## SUMMARY

Motorisation is a problem that requires attention and changes not only in the field of transportation. Political decisions are also important in the fields of economy, environment and education, which can both limit and encourage the growth of the number of cars per 1,000 inhabitants. In order to make the right decisions, it is necessary to analyze the reasons of motorisation as well as data and statistics of it. Such an approach helps to assess the existing situation more effectively and to monitor whether new solutions lead society to its goal - the reduction of car use and the improvement of the environment. Motorisation is the research problem of this master's thesis. According to the Eurostat data the number of the EU-registered passenger cars reached almost 253 million in 2022, corresponding to an increase of 7.0 % as compared with 2017. [1]. In this period, Estonia was also among the countries with the highest growth, where the growth of cars was 17% [1].

The danger of increasing motorisation rate lies both in environmental pollution, which is manifested, for example, in ambient (outdoor) air pollution, and in the negative impact on human health, which is reflected in the healthcare costs caused by air pollution. Active urbanization, the habit of using a car, the birth of a child or a change of residence encourage car use. The aim of the master's thesis was to find the impact of vital events on motorisation rate in the vicinity of Tallinn. In the course of the work, the author found answers to the questions whether and to what extent the place of residence, the composition of the household and the place of school affect motorisation rate. In addition, it was investigated how the way of movement of households affects the traffic frequency.

The author used data from several registers: Population Register, Estonian Education Information System (EHIS) and Traffic Register. The author also used the public data of the Transport Agency, which is the data of traffic counting devices and traffic counting. Access to the data in the Traffic Register was guaranteed by the author's agreement on the use of confidential data for scientific purposes, which is signed by Statistics Estonia and Tallinn University of Technology. To analyze the data, the author used the statistical software R.

Analyzing the data, it was found that a large part of students in Harku and Jõelähtme municipalities do not attend school in their home municipality. A large part of the children of Harku and Viimsi municipalities go to school in Tallinn. The author investigated how much the traffic frequency changes on the roads of Harju County during school hours compared to school holidays. The biggest percentage difference (more than 22%) is on the Viimsi-Rohuneeme and Tallinn-Rannamõisa-Kloogaranna roads, so the choice of a child's (or household's) mode of transportation to school affects the traffic frequency. The



traffic counting devices are ROHUNEEME 11251\_953 VBV and KAKUMÄE 11390\_3700 VBV, respectively. During the analysis, it appeared that the average number of cars on all roads in Harju County during school holidays (except summer school holidays) is less than during school hours. This result shows that the choice of household mobility affects the traffic frequency.

Analyzing the data, it was found that the place of residence of the household affects the number of cars in the household. In households whose residence is in Harju County (except Tallinn), the percentage of using/owning a car is higher than in households living in Tallinn. 95% of Harju County households with at least one schoolchild use/own a car, and 89% of Tallinn households with at least one schoolchild use/own a car. 66% of Harjumaa households without children and schoolchildren use/own a car, and in Tallinn this percentage is 53%. Based on these results, it can be seen that the composition of the household also has a significant impact on car ownership. In households without children, car ownership/use is not as essential as in households with schoolchildren. At the same time, the average number of cars in households without children and schoolchildren is higher than in households with schoolchildren (see figure 3.8 and 3.9).

If you look at households in Harju County with at least one schoolchild, you can clearly see how the school location of the school child affects the average number of cars in the household. The average number of cars in households is smaller in households whose children study in the home municipality, and higher in households where at least one child attends school in Tallinn (other household members may be students of the home municipality or schools in other counties). The location of the school has the greatest influence on households living in Maardu, where the average number of cars is 30% higher in households where a child attends school in Tallinn (average number of cars 2,65 vs 1,86). In the municipality of Lääne-Harju, it is approximately 17%, and in the municipalities of Viimsi and Anija, approximately 7%. The exceptions here are the following municipalities: Kiili municipality (3.07 - at least one school child studies in Tallinn; 3.1 - children study in their home municipality) and Kuusalu municipality (2.8; 2.86) and Keila city (2.7; 2.77)).

The author found that the location of the school, the composition of households, and the place of residence influence motorisation rate. The results of the work can be useful both for the Education Department in planning school locations and for the Transport Department in analyzing and planning traffic.

## KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] "Passenger cars in the EU," Europa.eu, [Online]. Loetud aadressil: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger\\_cars\\_in\\_the\\_EU#An\\_almost\\_10\\_.25\\_increase\\_in\\_EU-registered\\_passenger\\_cars\\_since\\_2015](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_cars_in_the_EU#An_almost_10_.25_increase_in_EU-registered_passenger_cars_since_2015). [Kasutatud 05 2023].
- [2] "Liikuvuse statistika," Transpordiamet.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.transpordiamet.ee/liikuvuse-statistika>. [Kasutatud 04 2023].
- [3] "Euroopa roheline kokkulepe," Euroopa Komisjon, [Online]. Loetud aadressil: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_et](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_et). [Kasutatud 05 2023].
- [4] "Transpordi arengukava 2014-2020," Riigiteataja.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.riigiteataja.ee/aktiiv/3210/2201/4001/arengukava.pdf>. [Kasutatud 04 2023].
- [5] R. Raudjärv, "Taasiseseisvunud Eestit iseloomustab autostumine ja mootorrataste suur levik," Stat.ee, 02 08 2021. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.stat.ee/et/uudised/taasiseseisvunud-eestit-iseloomustab-autostumine-ja-mootorrataste-suur-levik>. [Kasutatud 09 2023].
- [6] "EESTI MAJANDUS 1998. AASTAL," Eestipank.ee, [Online]. Loetud aadressil: [https://haldus.eestipank.ee/sites/default/files/publication/et/Arhiiv/bylletaan/1999/index\\_10.html](https://haldus.eestipank.ee/sites/default/files/publication/et/Arhiiv/bylletaan/1999/index_10.html). [Kasutatud 09 2023].
- [7] "World Economic Situation and Prospects 2013," United Nations, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.un.org/en/development/desa/publications/wesp2013.html>. [Kasutatud 09 2023].
- [8] "Rahvastiku ränne Eestis - Eesti Entsüklopeedia," Entsüklopeedia.ee, [Online]. Loetud aadressil: [http://entsyklopeedia.ee/artikkel/rahvastiku\\_r%C3%A4nne\\_eestis](http://entsyklopeedia.ee/artikkel/rahvastiku_r%C3%A4nne_eestis). [Kasutatud 09 2023].

- [9] "Sõidukite statistika," [Online]. Loetud aadressil: <https://www.transpordiamet.ee/soidukite-statistika>. [Kasutatud 04 2023].
- [10] "Eesti elanike arv KOV-ide lõikes 01.01.2023," Siseministeerium.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.siseministeerium.ee/media/2903/download>. [Kasutatud 04 2023].
- [11] "Maakatastri statistika," Maa-amet, [Online]. Loetud aadressil: [https://geoportaal.maaamet.ee/index.php?lang\\_id=1&page\\_id=506&type=regkatt&year=2023&month=1&group=1](https://geoportaal.maaamet.ee/index.php?lang_id=1&page_id=506&type=regkatt&year=2023&month=1&group=1). [Kasutatud 04 2023].
- [12] "Eluga rahulolu Eestis - Eesti inimarengu aruanne 2023," 15 11 2022. [Online]. Loetud aadressil: <https://inimareng.ee/et/eluga-rahulolu-eestis/>. [Kasutatud 05 2023].
- [13] "Passenger cars - per thousand inhabitants," Europa.eu, [Online]. Loetud aadressil: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road\\_eqs\\_carhab/default/map?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/road_eqs_carhab/default/map?lang=en). [Kasutatud 04 2023].
- [14] "Market economy," Oxfordlearnersdictionaries.com, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/market-economy#:~:text=market%20economy-,noun,rather%20than%20by%20the%20state>. [Kasutatud 05 2023].
- [15] "1831-view-whitechapel-road-steam-carriage-caricature," Picryl.com, [Online]. Loetud aadressil: <https://picryl.com/media/1831-view-whitechapel-road-steam-carriage-caricature-cf20d9>. [Kasutatud 04 2023].
- [16] "Understanding environmental taxation," Europa.eu, [Online]. Loetud aadressil: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646124/EPRS\\_BRI\(2020\)646124\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/646124/EPRS_BRI(2020)646124_EN.pdf). [Kasutatud 04 2023].
- [17] "Environmental tax statistics," Europa.eu, [Online]. Loetud aadressil: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental\\_tax\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_tax_statistics). [Accessed 04 2023].

- [18] "Kuidas hinnata majanduskasvu?," Maailmakool, [Online]. Loetud aadressil: <https://maailmakool.ee/materjalid/1061/kuidas-hinnata-majanduskasvu/>. [Kasutatud 05 2024].
- [19] M. L. Sina Selzer, "Car independence in an automobile society? The everyday mobility practices of residents in a car-reduced housing development," *Travel Behaviour and Society*, pp. 90-105, 2022.
- [20] "Freedom," Cambridge.org, [Online]. Loetud aadressil: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/freedom>. [Kasutatud 04 2023].
- [21] C. J. C. L. a. M. P. Steffen Böhm, "Impossibilities of automobility," in *Against Automobility*, 2006, pp. 11-13.
- [22] J. Anable, "'Complacent Car Addicts' or 'Aspiring Environmentalists'? Identifying travel behaviour segments using attitude theory," *Transport Policy*, vol. 12, no. 1, pp. 65-78, 2005.
- [23] L. D. A. C. G. & M. A. McCarthy, "Factors influencing travel mode choice among families with young children (aged 0–4): a review of the literature.," *Transport Reviews*, vol. 37, no. 6, p. 767–781, 2017.
- [24] "Considering Habit in Research on Travel Mode Choice: A Literature Review with a Two-Level Methodology," *Transactions on Transport Sciences*, vol. 11, no. 1, pp. 18-32, 2020.
- [25] P. P. O. P. Michal Matowicki, "The potential of changing habitual car user travel modes: The case of Czech towns," *International Journal of Transportation Science and Technology*, vol. 12, no. 4, pp. 986-995, 2023.
- [26] L. L. P. P. K. T. G. Marie-José Olde Kalter, "Do changes in travellers' attitudes towards car use and ownership over time affect travel mode choice? A latent transition approach in the Netherlands," *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 132, pp. 1-17, 2020.
- [27] L. O. C. Christina Gravert, "When nudges aren't enough: Norms, incentives and habit formation in public transport usage," *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 190, pp. 1-14, 2021.

- [28] M. Cahill, in *Transport, Environment and Society*, McGraw-Hill Education, 2010.
- [29] M. a. B. S. a. B. A.-M. Gaman, "Critical analysis of transport infrastructure development strategies, Case study," 08 2016. [Online]. Loetud aadressil: Gaman, Marius and Badescu, Stefana and Branea, Ana-Maria. [Kasutatud 04 2023].
- [30] M. C. E. P.-B. N. M. J. B.-G. D. R.-R. K. d. H. G. H. M. N. Sasha Khomenko, "Premature mortality due to air pollution in European cities: a health impact assessment," *The Lancet Planetary Health*, vol. 5, no. 3, pp. e121-e134, 2021.
- [31] "Ambient (outdoor) air pollution," Who.int, 12 2022. [Online]. Loetud aadressil: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health). [Kasutatud 04 2023].
- [32] Environment, in *Transportation and the Environment*, Apple Academic Press, 2017.
- [33] "CO<sub>2</sub> emissions by sector, European Union (27)," Ourworldindata.org, [Online]. Loetud aadressil: <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>. [Kasutatud 04 2023].
- [34] "Sõiduautode CO<sub>2</sub> heide: faktid ja arvud (infograafika)," Teemad | Euroopa Parlament, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.europarl.europa.eu/news/et/headlines/society/20190313STO31218/soiduautode-co2-heide-faktid-ja-arvud-infograafika>. [Accessed 04 2023].
- [35] "Emissions of air pollutants from transport," European Environment Agency, 13 August 2019. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-air-pollutants-8/transport-emissions-of-air-pollutants-8>. [Kasutatud 04 2023].
- [36] "European city air quality viewer," European Environment Agency, 18 May 2021. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.eea.europa.eu/themes/air/urban-air-quality/european-city-air-quality-viewer>. [Kasutatud 04 2023].
- [37] "Europe's air quality status 2022," European Environment Agency, March 2022. [Online]. Loetud aadressil: <https://www.eea.europa.eu/publications/status-of-air-quality-in-Europe-2022/europes-air-quality-status-2022>. [Kasutatud 04 2023].

- [38] B. H. J. O. K. W.-D. K. R.-M. J. W. F. S. A. Z. V. N. C. F. J. C. L. P. Jan Kubat, "Õhusaaste: meie tervis ei ole veel piisavalt kaitstud," Euroopa kontrollikoda, 2018.
- [39] "eutrofeerumine - Eesti Entsüklopeedia," Entsüklopeedia.ee, [Online]. Loetud aadressil: <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/eutrofeerumine1>. [Kasutatud 04 2024].
- [40] "KOMISJONI TALITUSTE TÖÖDOKUMENT. MÕJU HINDAMISE KOMMENTEERITUD KOKKUVÕTE," Europa.eu.
- [41] "Natura 2000," Kliimaministeerium.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://kliimaministeerium.ee/elurikkus-keskkonnakaitse/looduskaitse/natura-2000>. [Kasutatud 05 2024].
- [42] Z. R. X. L. Q. Y. Shaobin Wang, "Spatiotemporal trends in life expectancy and impacts of economic growth and air pollution in 134 countries: A Bayesian modeling study," *Social Science & Medicine*, vol. 293, 2022.
- [43] G. Z. B. S. Zhenhua Zhang, "The spatial impacts of air pollution and socio-economic status on public health: Empirical evidence from China," *Socio-Economic Planning Sciences*, vol. 83, 2022.
- [44] R. P. T. B. C. J. E. G. T. D. H. X. H. O. M. K. J. B. F. Andrew K. Jorgenson, "Inequality amplifies the negative association between life expectancy and air pollution: A cross-national longitudinal study," *Science of The Total Environment*, vol. 758, 2021.
- [45] J. N. I. A. Z. Nnaemeka Vincent Emodi, "Transport infrastructure, CO2 emissions, mortality, and life expectancy in the Global South," *Transport Policy*, vol. 128, pp. 243-253, 2022.
- [46] X. F. Daniel Albalade, "On the relationship between congestion and road safety in cities," *Transport Policy*, vol. 105, pp. 145-152, 2021.
- [47] D. Chee, "Relationships between road safety and traffic performance in urban areas," Australasian Transport Research Forum, [Online]. Loetud aadressil: [https://australasiantransportresearchforum.org.au/wp-content/uploads/2022/03/2006\\_Chee.pdf](https://australasiantransportresearchforum.org.au/wp-content/uploads/2022/03/2006_Chee.pdf). [Kasutatud 05 2023].

- [48] A. E. R. a. B. Ostendorf, "Relationship between traffic volume and accident frequency at intersections," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 17, 2020.
- [49] A. Г. Волков, "Демографическое событие," Большая российская энциклопедия, [Online]. Loetud aadressil: <https://bigenc.ru/c/demograficheskoe-sobytie-7fc76a>. [Kasutatud 12 2023].
- [50] "Harjumaa," Reformierakond, [Online]. Loetud aadressil: <https://reform.ee/piirkond/harjumaa/>. [Kasutatud 12 2023].
- [51] "HARJUMAA," Maakonnaplaneering.ee - Maakonnaplaneeringute veebileht, 05 July 2021. [Online]. Loetud aadressil: <https://maakonnaplaneering.ee/maakonnaplaneeringud/harjumaa/>. [Kasutatud 12 2023].
- [52] "Tutvustus ja sümboolika - Lääne-Harju vald," Laaneharju.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://laaneharju.ee/tutvustus-ja-asukoht>. [Kasutatud 12 2023].
- [53] "Juhtumiuurimus," Samm.ut.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://samm.ut.ee/juhtumiuurimus/>. [Kasutatud 04 2023].
- [54] L. Õunapuu, Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes, Tartu, 2014.
- [55] "Rahvastikuregister," Siseministeerium, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.siseministeerium.ee/tegevusvaldkonnad/rahvastikutoimingud/rahvastikuregister>. [Kasutatud 05 2024].
- [56] "EHIS - Eesti Hariduse Infosüsteem," Ehis.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.ehis.ee/>. [Kasutatud 10 2023].
- [57] "Liiklusregister," Transpordiamet, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.transpordiamet.ee/liiklusregister>. [Kasutatud 05 2024].
- [58] "Eesti riigi avaandmete portaal," Eesti.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://avaandmed.eesti.ee/datasets/liiklusloenduseseadmed>. [Kasutatud 10 2023].
- [59] "Eesti riigi avaandmete portaal," Eesti.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://avaandmed.eesti.ee/datasets/liiklusloenduse-andmed>. [Kasutatud 10 2023].

- [60] I. T. Natalja Lepik, Tõenäosuslik valikuuring I, Tartu, 2016.
- [61] "The R project for statistical computing," R-project.org, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.r-project.org/>. [Kasutatud 04 2023].
- [62] "Haldus- ja asustusjaotus," Maaamet.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Haldus-ja-asustusjaotus-p119.html>. [Kasutatud 04 2023].
- [63] "ESRI Shapefile Technical Description," Esri.com, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.esri.com/content/dam/esrisites/sitecore-archive/Files/Pdfs/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>. [Kasutatud 04 2023].
- [64] "RV0240: RAHVASTIK SOO, VANUSE JA ELUKOHA JÄRGI, 1. JAANUAR," Statistikaamet: Statistika andmebaas, [Online]. Loetud aadressil: [https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik\\_\\_rahvastikunaitajad-ja-koosseis\\_\\_rahvaarv-ja-rahvastiku-koosseis/RV0240](https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvastik__rahvastikunaitajad-ja-koosseis__rahvaarv-ja-rahvastiku-koosseis/RV0240). [Kasutatud 10 2024].
- [65] "Eesti haldus- ja asustusjaotuse klassifikaator," Stat.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://klassifikaatorid.stat.ee/Item/stat.ee/c4c47742-12d7-4fea-bc8c-5aeca9112e2a/>. [Kasutatud 10 2023].
- [66] "Rahvaloendus. Elukoha määramisel kasutatakse kokku 24 registri andmeid," Stat.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.stat.ee/et/uudised/rahvaloendus-elukoha-maaramisel-kasutatakse-kokku-24-registri-andmeid>. [Kasutatud 10 2023].
- [67] "Leibkonnad ja perekonnad," Rahvaloendus.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://rahvaloendus.ee/et/tulemused/leibkonnad-ja-perekonnad>. [Kasutatud 10 2023].
- [68] "Kui kaua Eesti lapsed kooli lähevad?," Stat.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.stat.ee/et/uudised/Kui-kaua-Eesti-lapsed-kooli-lahevad>. [Kasutatud 10 2023].
- [69] "Teeregister," Mnt.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://teeregister.mnt.ee/reet/search?featureId=101605>. [Kasutatud 10 2023].



- [70] "2021/2022., 2022/2023. ja 2023/2024. õppeaasta koolivaheajad–Riigi Teataja," Riigiteataja.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.riigiteataja.ee/akt/110092020003>. [Accessed 10 2023].
- [71] "Rahvaarv," Stat.ee, [Online]. Available: <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/rahvastik/rahvaarv>. [Kasutatud 10 2023].
- [72] H. Visk, "An index-based approach to determine partnership in a register-based census," Eesti Statistika, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.stat.ee/sites/default/files/2022-06/Registrip%C3%B5hise%20loenduse%20metoodika%20raport.pdf>. [Kasutatud 10 2023].
- [73] "Leibkonnad ja elukohad registrites," Stat.ee, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.stat.ee/sites/default/files/2022-05/Paiknemisindeksi%20metoodika.pdf>. [Kasutatud 10 2023].
- [74] "Kiiruskaamerad," Politsei- ja Piirivalveamet, [Online]. Loetud aadressil: <https://www.politsei.ee/et/juhend/kiiruskaamerad/soiduki-eest-vastutav-isik>. [Kasutatud 10 2023].
- [75] "Liiklusregistriandmete muutmine," Transpordiamet, [Online]. Loetud aadressil: <https://transpordiamet.ee/liiklusregistriandmete-muutmine>. [Kasutatud 03 2024].
- [76] "Omanik, vastutav kasutaja ja kasutaja – kes vastutab juhtunud õnnetuse eest?," Geenius Meedia, [Online]. Loetud aadressil: <https://auto.geenius.ee/blogi/if-kindlustuse-blogi/omanik-vastutav-kasutaja-ja-kasutaja-kes-vastutab-juhtunud-onnetuse-eest/>. [Kasutatud 03 2024].
- [77] H. Orru, "Välisõhu kvaliteedi mõju inimeste tervisele Tallinna linnas," Envir.ee, 2007.
- [78] E. T. K. K. Tarmo Pauklin, "Õhukvaliteedi hindamine Eestis kehtestatud tsoonides," 2006.

# LISAD

## Lisa 1 Saastainete mõju tervisele [28], [77], [78]

Saastaine	Tekkimise põhjused	Mõju tervisele
Lämmastikoksiid (NO <sub>x</sub> )	Tekivad põlemisel kõrge temperatuuri juures, sest õhk sisaldab lämmastikku. Lämmastikoksiidid tekivad eeskätt transpordis, kus mootorikütuste põlemine toimub kõrgel temperatuuril suure rõhu all	Kopsude ärritus ja põletik, mis suurendavad vastuvõtlikkust viirusnakkustele, bronhiidile ja kopsupõletikule
PM <sub>2,5</sub>	Pärinevad eelkõige heitgaasidest (transport), erinevatest põlemisprotsessidest (ka tlamajad, kohtküte, tööstusettevõtted) ning atmosfääris toimunud reaktsioonidest.	Võivad viia südamehaiguste, kopsuhaiguste, kopsuvähi, astmahoogude ning mitmete teiste terviseriketeni.
Osoon (O)	Tekkib NO <sub>x</sub> ja VOC (lenduvad orgaanilised ühendid (volatile organic compounds) koostoimel fotokeemilise sudu protsessis.	Sügava hingamise valu, köhaärritus ja kopsupõletik
Benseen	Benseenisaaste põhilisteks allikateks on naftatöötlemine, kütuste tootmine, keemiatööstus (benseenist lähtuvate kemikaalide (stüreen, fenool) tootmine). Paljudel juhtudel on benseeni sattumine loodusesse seotud õnnetustega – kütuselekked, avariid keemiatehastes, suur kogus palju benseeni satub atmosfääri ka bensiinijaamadest,	Seotud vähi, leukeemia ja impotentsusega

		lekkivatest kütusehoidlatest ja sisepõlemismootoritest.	
Süsinikoksiid ehk vingugaas (CO)		Tekib mittetäielikul põlemisel puidust, kivisöest ja kütusest. Ka siin on olulisimaks allikaks autotransport.	Hapniku normaalse transpordi takistamine verrega, mille tulemuseks on südame hapnikuvarustuse vähenemine
Süsinikdioksiid (CO <sub>2</sub> )		Tekib eeskätt fossiilsete kütuste põletamisel.	
Peened osakesed (PM10)		On eeskätt teekatte, piduriketaste, rehvide jms osakesed. Samuti põlemisel tekkivad ultrapeened osakesed.	Kopsupõletik, sümptomite halvenemine südame- ja kopsuhaigustega inimestel, pikaajalise kokkupuute seos südame- ja kopsuhaigustega, pikaajaline kokkupuude südame isheemiatõve ja kopsuvähiga

## Lisa 2 Transpordiameti andmete analüüs statistikatarkvara R-i abil.

**Programm on koostatud autori poolt.**

```

1 #maanteeameti andmete analüüs
2 #Galina Zuravljova 27.10.2023
3
4 andmete_asukoht <- "isiklik/R programmeerimine/Rprogramming1loeng/mag.too andmed/opilased_kool_analysys/maanteeameti_failid/"
5
6 #faili kirjeldus
7 #liiklusloendusseade number, tee, tee pikkuse info, tee asukoht
8
9 liiklusloendusseadmed_fail <- "LL meta.xlsx"
10 liiklusloendusseadmed <-
11   read_excel(paste0(andmete_asukoht,liiklusloendusseadmed_fail))
12
13 # vali ainult Harjumaa teed
14
15 liiklusloendusseadmed <- liiklusloendusseadmed %>% #32 tk
16   filter(County == "Harjumaa")
17
18 # liiklusloenduse andmed
19
20 liiklusloenduseandmed_fail <- "11_2022.xlsx"
21 liiklusloenduseandmed <-
22   read_excel(paste0(andmete_asukoht,liiklusloenduseandmed_fail)) #unikaalset on 32 tk
23
24 # unikaalsete andmete arv:
25 # kontroll:
26 kkk <- liiklusloendusseadmed %>%
27   select(`Connection ID`) %>% unique()
28
29 # vali ainult sõidua autod "2"
30 # eeldame, et sõidetakse sõiduautodega
31
32 liiklusloenduseandmed <- liiklusloenduseandmed %>%
33   select(id, kanal, aeg, `2`) %>% #kanal
34   filter(id %in% c(liiklusloendusseadmed$`Connection ID`)) #valime ainult Harjumaal
35
36 # unikaalsuse kontroll: peab olema 32 tk:
37 kkk1 <- liiklusloenduseandmed %>% select(id) %>% unique() #17 tk
38
39
40 kontroll <- kkk %>%
41   mutate(ON_kk1 = ifelse(`Connection ID` %in% c(liiklusloenduseandmed$id), "OK", "NOK"))
42
43 # lisa kellaaeg ja päev, vali ainult hommikune aeg (07:00-10:00)
44 liiklusloenduseandmed1 <- liiklusloenduseandmed %>%
45   #mutate(aeg = format(as.POSIXct(aeg,format='%Y-%m-%dT%H:%M:%S'),format='%Y-%m-%d'))
46   mutate(paev = format(aeg,format='%Y-%m-%d'),
47          kellaaeg = format(aeg, format = "%H")) %>%
48   filter(kellaaeg %in% c("07", "08", "09", "10")) %>%
49   mutate(nadal = format(as.Date(paev, format='%Y-%m-%d'), format = "%W"))
50
51 #dat <- data.frame(Dates = dates, Week = format(dates, format = "%W"))
52
53 #liiklusloenduseandmed %>% count(id, kanal)
54
55 # grupeeri id, kanali(sõidurada) ja aeg=week tunnuse järgi, et leida kui palju autosid on sõidurajal 1 nädalal
56
57 liiklusloenduseandmed_grupp <- liiklusloenduseandmed1 %>%
58   group_by(id, kanal, nadal) %>% # kanal
59   mutate(autode_arv_nädalas = sum(`2`)) %>% #hetkel eraldi sõiduradadel vaatan #kõikidel sõiduradadel (kuni 6 tk) ühel nädalal
60   ungroup() %>%
61   select(-c(aeg,'2', paev, kellaaeg)) %>%
62   distinct()
63
64 # koolivaheaeg:
65
66 # § 1. 2021/2022. õppeaasta koolivaheajad
67 # 2021/2022. õppeaasta koolivaheajad on järgmised:
68 # 1) I vaheaeg 25. oktoober 2021. a kuni 31. oktoober 2021. a;
69 # 2) II vaheaeg 23. detsember 2021. a kuni 9. jaanuar 2022. a; #nadal 00 ei võta, 01 nadal al 03.01
70 # 3) III vaheaeg 28. veebruar 2022. a kuni 6. märts 2022. a; #nadal 09
71 # 4) IV vaheaeg (v.a 12. klass) 25. aprill 2022. a kuni 1. mai 2022. a; #nadal 17
72 # 5) V vaheaeg (v.a lõpuklassid) 14. juuni 2022. a kuni 31. august 2022. a. #nadal 24(al.teisipäevast)- nadal 35(kolmapäev), 24 ja 35 ei võta analüüsi
73

```

```

74 # § 2. 2022/2023. õppeaasta koolivaheajad
75 # 2022/2023. õppeaasta koolivaheajad on järgmised:
76 # 1) I vaheaeg 24. oktoober 2022. a kuni 30. oktoober 2022. a; # nadal 43
77 # 2) II vaheaeg 22. detsember 2022. a kuni 8. jaanuar 2023. a; #nadal 51(al neljapäevast ei võta arvesse), 52
78 # 3) III vaheaeg 27. veebruar 2023. a kuni 5. märts 2023. a; week 9
79 # 4) IV vaheaeg (v.a 12. klass) 24. aprill 2023. a kuni 30. aprill 2023. a; week 17
80 # 5) V vaheaeg (v.a lõpuklassid) 14. juuni 2023. a kuni 31. august 2023. a. week 24(al.kolmapäevast)- week 35(neljapäev)
81
82 #liiklusloenduseandmeid grupppeerin 1:weeks:0,1,9,17;
83 #2:weeks 2-8, 10-16, 18-23
84 #3:weeks: week 24 ja 35 jätan välja. 25-34
85
86 liiklusloenduseandmed_grupp_kokkuvotte <- liiklusloenduseandmed_grupp %>%
87 mutate(grupp = case_when(nadal %in% c("01", "09", "17", "43", "52") ~ "1", # 5 weeks
88   nadal %in% c("02", "03", "04", "05", "06", "07",
89     "08", "10", "11", "12", "13", "14", "15", "16",
90     "18", "19", "20", "21", "22", "23",
91     "35", "36", "37", "38", "39", "40", "41", "42",
92     "44", "45", "46", "47", "48", "49", "50") ~ "2", # 35 weeks
93   nadal %in% c("25", "26", "27", "28", "29", "30",
94     "31", "32", "33", "34") ~ "3")) %>% # 10 weeks keskmiselt - mõned nädalad puuduvad mõnedes id-s
95 filter(grupp %in% c("1", "2", "3")) %>%
96 group_by(id, kanal, grupp) %>%
97 mutate(autode_arv_gruppris = sum(autode_arv_nädalas),
98   autode_arv_gruppris_kskmine = autode_arv_gruppris/length(nadal)) %>%
99 ungroup()
100
101 #jätan id(liiklusloendusseade), grupp (koolivaheaeg või mitte), autode arv gruppi ja autode arv gruppris keskmine
102 liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne <- liiklusloenduseandmed_grupp_kokkuvotte %>%
103 select(id, kanal, grupp, autode_arv_gruppris, autode_arv_gruppris_kskmine) %>%
104 distinct()
105
106 #lisa liiklusloendusseadme andmed by id
107
108 liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne <- left_join(liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne,
109   liiklusloendusseadmed,
110   by = c("id" = "Connection ID"))
111
112 # autode_arv_koolivaheajal_kylm
113 # autode_arv_tavaline_kylm
114 # autode_arv_koolivaheaeg_suvi
115 #liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne[liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne$grupp == '2', 'autode_arv_gruppris_kskmine']
116
117 # otsin kuivõrd suur vahe on grupp == 2 (koolipäev) ja grupp == 1 (koolivaheaeg) vahel,
118 # ning grupp == 2 ja grupp == 3(suvine koolivaheaeg)
119
120 liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 <- liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne %>%
121 group_by(id, kanal) %>% #vahe ühel sõiduradal erinevatel perioodidel
122 arrange(id, kanal, grupp) %>%
123 mutate(vahe_prot_teise_gruppiga = ifelse(grupp == 1, 100 - autode_arv_gruppris_kskmine[grupp==1] + 100/ autode_arv_gruppris_kskmine[grupp==2],
124   (ifelse(grupp == 3, 100 - autode_arv_gruppris_kskmine[grupp==3] + 100/ autode_arv_gruppris_kskmine[grupp==2],
125     0)))) %>%
126 ungroup()
127
128 # väike kontroll:
129 # vaata, mis gruppil ja kui palju on see "vahe_prot_teise_gruppiga" miinusega, mis tähendab, et
130 # autode arv on sel perioodil suurem, kui 2 gruppil
131
132 liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 %>% filter(vahe_prot_teise_gruppiga<0) %>%
133 count(grupp)
134
135 # A tibble: 1 × 2
136 #   grupp      n
137 #   <chr> <int>
138 # 1 3      22
139
140 liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 %>% filter(grupp == 3) %>% count(grupp)
141
142 # A tibble: 1 × 2
143 #   grupp      n
144 #   <chr> <int>
145 # 1 3      56
146

```

```

147 # vaatan min ja max gruppi 3:
148 lisa <- liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 %>% filter(grupp == 3)
149 min(lisa$vahe_prot_teise_gruppiga) #[1] -28.5273
150 max(lisa$vahe_prot_teise_gruppiga) #[1] 38.08014
151 median(lisa$vahe_prot_teise_gruppiga)#[1] 2.219594
152
153
154 # vaatan min ja max gruppi 2:
155 lisa <- liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 %>% filter(grupp == 1)
156 min(lisa$vahe_prot_teise_gruppiga) #[1] 2.517619
157 max(lisa$vahe_prot_teise_gruppiga) #[1] 28.27738
158 median(lisa$vahe_prot_teise_gruppiga) #[1] 11.12373
159
160 #lisa teede nimetused:
161
162 #andmed:
163
164 teede_nimetused_fail <- "Reet-eksport-2023-11-12.xlsx"
165 teede_nimetused <-
166   read_excel(paste0(andmete_asukoht,teede_nimetused_fail))
167
168 teede_nimetused <- teede_nimetused %>%
169   select(tee.tee_number, tee.nimi)
170
171 liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 <- left_join(liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1,
172   teede_nimetused, by = c("Road nr" = "tee.tee_number"))
173
174 liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 <- liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 %>%
175   select(id, tee.nimi, Name, everything())
176
177 #valin 1 gruppi (tavaline koolipäev)
178
179 Ainult_1_grupp <- liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 %>%
180   filter(grupp == "1") %>%
181   select(-c(County, id, autode_arv_gruppis)) %>%
182   filter(vahe_prot_teise_gruppiga >= 10)
183
184
185 # lisa liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 kaardile:
186 #-----KAART-----
187 library(maps) # For map data
188 library(ggplot2)
189 library(sf)
190 library(colorspace)
191 #install.packages("colormap")
192 library(colormap)
193 install.packages("mapview")
194 library(mapview)
195
196
197 #info kuidas teha on vaadatud siin: https://gis.stackexchange.com/questions/19064/opening-shapefile-in-r
198 #https://www.infoworld.com/article/3586147/how-to-create-an-election-map-in-r.html
199 #https://r-spatial.github.io/sf/articles/sf1.html
200
201 temp_shapefile <- tempfile()
202 download.file("https://geoportaal.maaamet.ee/docs/haldus_asustus/omavalitsus_shp.zip?t=20230501005748", temp_shapefile)
203 unzip(temp_shapefile)
204
205 Estonia <- read_sf('omavalitsus_20231001.shp')
206 Estonia <- Estonia %>%
207   filter(MNIMI == "Harju maakond")
208
209 # andmete allikas, viide:
210 # https://geoportaal.maaamet.ee/est/Ruumiandmed/Haldus-ja-asustusjaotus-p119.html
211
212 ###12.11.2023:
213
214 map <- ggplot(Estonia)+
215   geom_sf(color = "black", size = 0.1)
216
217 map
218

```

```

219 map <- map +
220   geom_point(data = liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1, aes(x = Lon, y = Lat),col="red", size=1)+
221   theme_bw()
222
223 map
224
225 ggplot(data = Estonia) +
226   #geom_sf(color = "black", size = 0.1) +
227   geom_point(data = liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 %>%
228     filter(grupp == 1), aes(x = Lon, y = Lat), size = 4,
229     shape = 23, fill = "darkred") +
230   theme_bw()
231
232
233 ggplot(Estonia, aes()) +
234   #geom_path(aes(group=ONIMI), size=1) +
235   geom_sf(color = "black", size = 0.1) +
236   geom_point(data = liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1, aes(x = Lon, y = Lat),col="red", size=5)+
237   theme_bw()
238
239 # punktid
240 map <- liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1 %>%
241   st_as_sf(coords = c("Lon", "Lat"), crs = 4326)
242
243 map
244
245 ggplot(Estonia)+
246   geom_sf(color = "black", size = 0.1)+
247   geom_sf(data = map)
248
249
250 Map_data_ok <- st_transform(Estonia, "+proj=longlat +datum=WGS84")
251
252 Map_data_ok$geometry[[1]] #ühe polygooni vaatamine
253
254 par(mar = c(0,0,1,0))
255

```

```

255
256 ggplot(Map_data_ok, aes())
257
258 map <-
259   Map_data_ok %>%
260   ggplot() +
261   geom_point(data = liiklusloenduseandmed_kokkuvotte_unikaalne1, aes(x = Lon, y = Lat),col="red", size=5)+
262   theme_bw()
263
264   geom_sf(color = "black", size = 0.1)
265
266 map
267
268 #lisa map, kus käivad koolis Tlns % kogu õpilaste arvust vallas
269
270

```

### Lisa 3 Töödeldud Harjumaa liiklusloendusseadmete andmed

Tee	Liiklusloendusseadme nimetus	Kanal	Grupp	Autode_arv_gruppis_kskmine	Tee nr	Tee km	Lon	Lat	Vahe_prot_teise_gruppiga
Viimsi – Rohuneeme	ROHUNE EME 1125 1_953 VB V	1	1	2372.4	11251	0.90	24.8 2058	59. 511 33	27.42481
Viimsi – Rohuneeme	ROHUNE EME 1125 1_953 VB V	2	1	5676.4	11251	0.90	24.8 2058	59. 511 33	23.62247
Tallinn – Narva	KODASO O 1_32100 VB V	2	1	1068.6	1	32.10	25.2 9038	59. 440 65	18.03419
Tallinn – Narva	KODASO O 1_32100 VB V	4	1	1680.4	1	32.10	25.2 9038	59. 440 65	16.45027
Tallinn – Rapla – Türi	LOKUTI 1 5_13400 V BV	2	1	9366.6	15	13.70	24.7 4114	59. 284 05	10.00725
Tallinn – Narva	LOO 1_13 236 VB V	1	1	4839.0	1	13.20	24.9 6457	59. 449 59	11.50468
Tallinn – Narva	LOO 1_13 236 VB V	3	1	2386.2	1	13.20	24.9 6457	59. 449 59	14.11162
Tallinn – Narva	LOO 1_13 236 VB V	4	1	3103.6	1	13.20	24.9 6457	59. 449 59	18.67729
Tallinn – Narva	LOO 1_13 236 VB V	6	1	6873.8	1	13.20	24.9 6457	59. 449 59	16.15126
Tallinn – Tartu – Võru – Luhamaa	PEETRI 2 _7050 VB V	2	1	5076.4	2	7.00	24.8 2742	59. 390 74	17.04338
Tallinn – Tartu – Võru – Luhamaa	PEETRI 2 _7050 VB V	4	1	7866.8	2	7.00	24.8 2742	59. 390 74	14.77873



Tee	Liiklusloendusseadme nimetus	Kanal	Grupp	Autode arv _gruppis_kskmine	Tee nr	Tee km	Lon	Lat	Vahe_prot_teise_gruppiga
Tallinn – Paldiski	HÜÜRU 8_17080 V BV	1	1	4536.4	8	17.10	24.5 1529	59. 366 86	14.51446
Tallinn – Paldiski	HÜÜRU 8_17080 V BV	2	1	7896.6	8	17.10	24.5 1529	59. 366 86	12.13224
Tallinn – Rapla – Türi	KANGRU 15_4617 V BV	1	1	5277.0	15	4.60	24.7 6826	59. 359 39	15.86646
Tallinn – Rapla – Türi	KANGRU 15_4617 V BV	2	1	10877.8	15	4.60	24.7 6826	59. 359 39	14.26587
Tallinn a ringte e	KURNA 1_1_12687 V BV	2	1	4662.2	11	12.70	24.8 5633	59. 345 09	16.13973
Tallinn a ringte e	KURNA 1_1_12687 V BV	4	1	8490.4	11	12.70	24.8 5633	59. 345 09	14.19703
Tallinn – Narva	PRÜGILARIST 1_17794 VB	2	1	2144.8	1	17.79	25.0 4443	59. 451 34	17.18279
Tallinn – Narva	PRÜGILARIST 1_17794 VB	4	1	3794.4	1	17.79	25.0 4443	59. 451 34	16.23683
Tallinn – Rapla – Türi	URGE 15_23400 VB V	1	1	2621.0	15	23.90	24.7 8361	59. 199 88	10.74278
Tallinn – Pärnu – Ikla	PEOLEO 4_15639 V BV	2	1	1799.4	4	15.90	24.6 0318	59. 332 60	16.69444
Tallinn – Pärnu – Ikla	PEOLEO 4_15639 V BV	4	1	3105.8	4	15.90	24.6 0318	59. 332 60	14.56517
Tallinn – Rannamõisa – Kloogaranna	KAKUMÄE 11390_3700 VB	1	1	4290.6	11390	3.70	24.5 8532	59. 435 07	22.77220
Tallinn – Rannamõisa – Kloogaranna	KAKUMÄE 11390_3700 VB	4	1	4485.0	11390	3.70	24.5 8532	59. 435 07	28.27738

Tee	Liiklusloenduseadme nimetus	Kanal	Grupp	Autode_arv_gruppis_kskmine	Tee nr	Tee km	Lon	Lat	Vahe_prot_teise_gruppiga
Tallinn - Tartu - Võru - Luhamaa	KOSE-RISTI 2_4 4300 VBV	2	1	825.4	2	44.30	25.2 2027	59. 151 20	24.77658
Tallinn - Tartu - Võru - Luhamaa	KOSE-RISTI 2_4 4300 VBV	4	1	742.6	2	44.30	25.2 2027	59. 151 20	17.83260
Tallinn - Narva	KUPU 1_4 5065 VBV	2	1	804.4	1	45.10	25.5 1683	59. 456 05	15.28308
Keila - Haapsalu	MAERU 17_10554 VB	1	1	2269.2	17	10.60	24.2 9161	59. 263 67	12.69717
Tallinnaringtee	TAMMEMÄE 11_23189 VB	2	1	2194.4	11	23.20	24.6 9263	59. 312 68	20.75935
Tallinnaringtee	TAMMEMÄE 11_23189 VB	4	1	3829.0	11	23.20	24.6 9263	59. 312 68	18.43771