



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

INSENERITEADUSKOND
Mehaanika ja tööstustehnika instituut

**TALLINNA LINNA PIIRIÜLESTE UMMIKUTUNDLIKE
TEELÕIKUDE LIIKUVUSUURING**

**MOBILITY STUDY OF CROSS-BORDER CONGESTED ROAD
SECTIONS IN TALLINN**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Kaisa Maimann

Üliõpilase kood: 204333EALM

Juhendaja: Dago Antov

Tallinn 2023

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.

Autor: Kaisa Maimann / *allkirjastatud digitaalselt* /
/ allkiri /

Juhendaja: Dago Antov / *allkirjastatud digitaalselt* /
/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

Kaitsmiskomisjoni esimees Peep Tomingas / *allkirjastatud digitaalselt* /
/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Kaisa Maimann,

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Tallinna linna piiriüleste ummikutundlike teelõikude liikuvusuuring“ , mille juhendaja on Dago Antov,

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.

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

TTÜ Mehaanika ja tööstustehnika instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Kaisa Maimann, 204333EALM
Õppekava, peeriala: EALM02/20 – Logistika, liikuvuskorraldus
Juhendaja(d): emeriitprofessor Dago Antov

Lõputöö teema:

Tallinna linna piiriüleste ummikutundlike teelõikude liikuvusuuring
Mobility study of cross-border congested road sections in Tallinn

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Tuvastada autostumise kasv Harju maakonnas
2. Leida avalike bussiliinide kasutajate arv valitud maanteedel ning võrrelda seda samadel teedel liiklevate autokasutajatega

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1	Teooria otsimine ja kirjutamine	31.03.2022
2	Analüüsiks vajaliku materjali kogumine	31.03.2022
3	Metoodika ja valimi kirjutamine	30.04.2022
4	Andmete analüüsimine ja kirjutamine	01.05.2022
5	Järelduste ja kokkuvõtte kirjutamine	20.05.2022
6	Täienduste tegemine	20.12.2022

Töö keel: Eesti keel

Lõputöö esitamise tähtaeg: 02.01.2023a

Üliõpilane: Kaisa Maimann /allkirjastatud digitaalselt/

Juhendaja: Dago Antov /allkirjastatud digitaalselt/

SISUKORD

EESSÕNA	7
SISSEJUHATUS	8
1. VALGLINNASTUMINE	10
1.1 Valglinnastumise olemus	10
1.2 Valglinnastumine Euroopas.....	13
1.2.1 Valglinnastumine Soomes.....	14
1.2.2 Valglinnastumine Saksamaal.....	15
1.3 Valglinnastumine Eestis.....	17
1.3.1 Valglinnastumine Harjumaal	17
1.3.2 Valglinnastumine Tallinna ümbruses	18
1.4 Inimeste liikumisviiside muutumine	22
2. METOODIKA	29
2.1 Uurimisstrateegia valimine	29
2.2 Andmekogumismeetodid ja valim	30
2.3 Vaadeldavad magistraalid	33
2.3.1 Rannamõisa tee	33
2.3.2 Paldiski maantee	35
2.3.3 Viljandi maantee	36
2.3.4 Männiku tee.....	37
2.3.5 Tartu maantee	38
2.3.6 Peterburi tee.....	40
2.3.7 Merivälja tee.....	41
2.4 Andmeanalüüs	42
3. TULEMUSED	44
3.1 Harju maakonna liikluse muutus	44

3.1.1 Rongi ja bussi kasutatavus 2019. ja 2021. aastal	44
3.1.2 Liikumisuuringud aastatel 2017 ja 2021	45
3.1.3 Sõiduauto ning avaliku bussiliini kasutatavus 2017-2021.....	48
3.1.4 Tulemuste kokkuvõte.....	58
3.2 Järeldused ja ettepanekud.....	59
KOKKUVÕTE	63
SUMMARY	65
KASUTATUD MATERJALID	67
LISAD	74
Lisa 1. Autoreisijate ja avalike bussiliinide kasutajad päevas kokku.....	74

EESSÕNA

Käesoleva magistritöö pealkiri on „Tallinna linna piiriülestel ummikutundlike teelõikude liikuvusuuring“

Magistritöö teema valis töö autor Transpordiameti poolt väljapakutud lõputöö teemade seast. Transpordiameti soov oli tuvastada ummikutundlikud maanteed, millel on oma mõju ühistranspordi korrapärasele toimimisele. Sellest tulenevalt soovis töö autor analüüsida Tallinna põhimaanteede kasutatavust erinevate näitajate abil. Eesmärgi saavutamiseks kasutas autor kvalitatiivset ning kvantitatiivset meetodit. Andmete kogumiseks viidi läbi intervjuud ning vaadati läbi avalikult kättesaadavad andmed. Täpsema analüüsi koostamiseks küsis töö autor erinevatelt osapooltelt täpsustavaid andmestike ja küsimusi. Töö tulemusi on võimalik ära kasutada parema ühistranspordi korralduse loomiseks.

Analüüsi tulemusena selgusid täpsemad andmed inimeste liikumisviiside kohta ning seosed ühistranspordi ja autokasutamise vahel Tallinna piiriülestel teelõikudel. Töö järelduste põhjal selgub, et üha kasvav autostumine omab mõju nii ühistranspordi kasutatavusele kui ka autoga liiklevatele inimestele. Selle põhjal võib väita, et Eesti liikuvuskorraldus tervikuna, sealhulgas eriti aga just ühistransport vajab ümberkorraldust, et aeglustada autostumise kasvu ja sellest tulenevaid negatiivseid mõjusid. Töös saadud tulemusi on võimalik kasutada autostumise ohjamisel, ühistranspordi kasutatavuse soodustamisel ning edasiste täpsemate ja detailsemate analüüside koostamisel. Töös teeb autor ettepanekud parenduste tegemiseks.

Töö autor soovib tänada oma juhendajat professor Dago Antovit, kes aitas kaasa erinevate probleemide lahendamisele ning jagas soovitusi töö koostamiseks. Samuti soovib töö autor tänada Põhja-Eesti Ühistranspordikeskuse töötajaid Kadri Krooni ja Terje Villemit kiire ning abivalmi koostöö eest. Töö andmete kogumisele aitasid kaasa veel Transpordiameti ning Elroni töötajad.

Võtmesõnad: autostumine, Harju maakonna ühistransport, liikuvus, magistritöö

SISSEJUHATUS

Mootorsõidukite arvu ning sellest tulenevalt ka liiklussageduse kasv on tõusmas transpordi, kui terviksüsteemi mõjutavaks probleemiks. Liikluse tipuaegadel avaldavad ummikud üha enam mõju nii autoliikluse, aga samas ka ühistranspordi efektiivsele ja ajakohasele toimimisele.

Hetkel puudub Eestis tervikuna täpne ülevaade erinevate liikumisviiside osakaalust ning mõjust üksteisele. Käesoleva magistritöö uurimisprobleem seisneb selles, et ei ole tuvastatud ummikutundlikud teelõikud Tallinna lähitagamaal, kus teedevõrgu piiratud läbilaskevõime avaldab muu hulgas mõju ühistranspordi efektiivsele ja plaanipärasele toimimisele. Harju maakonna riigimaanteedel, kus liiklussageduse kasvutempo on kiire ning olemasoleva taristu läbilaskevõime on kohati kriitilise piiri peal ja kasvu jätkudes võib esineda või juba esineb olukordi, kus ühissõidukid on ummikus ja ühistranspordi ühendusaeg muutub pikemaks. Magistritöö läbiviimise käigus on autori eesmärk koostada ettepanekud tuvastatavate kriitiliseimate probleemkohtade lahendamiseks. Selle saavutamiseks analüüsib töö autor liikumisviiside kasutatavust Harju maakonnas. Töö koostamiseks on autor sõnastanud neli uurimisküsimust:

1. Milline on olnud asustuse muutus valitud piirkonnas viimase 5 aasta jooksul?
2. Milline on olnud liikuvuse muutus transpordiliikide lõikes Tallinna lähipiirkonnas? Ja mis seda on mõjutanud?
3. Milline on olnud autostumise kasv viimase 5 aasta jooksul?
4. Milline on olnud liikuvuse muster viimase 5 aasta jooksul?
 - Aastase keskmise liiklussageduse muutus
 - Bussiliinide kasutuse muutus

Magistritöö ühe eesmärgina käsitleb autor võimalusi olukordade ennetamiseks, sealhulgas ühistranspordi prioriteedisüsteemi käivitamist. Autor soovib koguda teekasutuse kohta andmeid, mille analüüsimisel õppida tundma probleemi olemust ja teha ettepanekud, mis vajaksid esmajärgus tähelepanu olukorra lahendamiseks. Autor on eelnevalt uurinud samas valdkonnas koostatud töid, et tutvuda metoodika, andmete ja tulemustega. Käesolev magistritöö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis koostab autor teoreetilise ülevaate valglinnastumise olemusest ning toob näiteid erinevatest Euroopa piirkondadest. Lisaks Saksamaa ja Soome tutvustamisele on täpsemalt vaadeldud olukorda

Harjumaal. Teises peatükis kirjeldab autor magistritöös kasutatavat metoodikat ning andmekogumismeetodeid, selgitades täpsemalt erinevate andmete allikaid. Viimases peatükis viib autor läbi kogutud andmete analüüsi ning võrdleb saadud tulemusi omavahel. Tulemustest lähtuvalt esitab ettepanekuid ühistranspordi soodustamiseks. Töö tulemused saab autor edastada Transpordiametile, kes saab kasutada tulemit sisendina edasiste otsuste tegemisel.

Töö käigus kogutava materjalide ja informatsiooni põhjal viib lõputöö autor läbi analüüsi ning koostab tulemuste põhjal ettepanekud pilootprojektide planeerimiseks. Magistritöö teema on valitud Transpordiameti poolt väljapakutud uurimisteemade seast.

1. VALGLINNASTUMINE

Käesolevas peatükis on kirjeldatud valglinnastumise olemust, mõjusid keskkonnale ning tekke põhjuseid. Täpsemalt on uuritud valglinnastumise algust Euroopas ning toodud välja andmed Soome ja Saksamaa kohta. Lisaks annab autor ülevaate Harju maakonna haldusalade muutumisest viimaste aastate jooksul ning Tallinna ümbruses toimuvast valglinnastumisest. Samuti on välja toodud inimeste liikumisvajaduste muutumine ning liikumine seoses Tallinna ümbrusesse tekkivate äärealadega.

1.1 Valglinnastumise olemus

Linnade kasvamisele ning valglinnastumisele pööras maailmas esmaselt tähelepanu 1958. aastal ilmunud ajakiri Fortune. Kui varasemalt ei peetud linnade laienemist eriliseks probleemiks, siis nüüd on see nii laialt levinud, et on üheks suurimaks probleemiks üle Euroopa. Eestisse jõudis valglinnastumine 2000ndatel aastatel. Eelkõige soodustasid valglinnastumist: autostumine, keskmise maa hinna kiire kasv ning see, et uusi elamurajoone hakati rajama eelkõige suurte põhimaanteed lähedusse. [1]

Valglinnastumisel on märkimisväärsed mõjud keskkonnale, mis väljenduvad maanteetranspordist tekkivates suuremates heitgaaside kogustes ja keskkonnaseisundi halvenemises eelkõige linnapiirkondades ja nende piiridel. Uute elurajoonide tekkega killustuvad linnapiirkondi ümbritsevad looduslikud elupaigad. Suurlinnade linnaplaneerijate suureks probleemiks on viimaste aastate jooksul linnade laienemine eelkõige põllumajandusmaadele. Eeslinnastumisega kaasneb madal asustustihedus. Selline asustuse laienemine toob kaasa selle, et piir linna ja maapiirkonna vahel muutub üha raskemini märgatavaks. Võrreldes sajanditetagusega on linnades vaatepilt tänapäeval selgelt näha, et konkreetne linnapiir on muutunud arusaamatuks ning vaevu märgatavaks. Hetkel toimuv valglinnastumine ei ole otseselt seotud rahvaarvu suurenemisega, sest äärelinnade suurus kasvab kiiremini kui rahvaarv. Selline laienemine on kaasa toonud madala asustustihedusga linnalise iseloomuga tagamaad, mis on omakorda seotud suuremate maanteedega. Viimaste aastate aktiivne kinnisvaraturg on loonud võimalused selleks, et koostatakse uusi detailplaneeringuid ning uusi elamuid tekib äärelinnadesse hoogsalt. [2] [3]

Valglinnastumist iseloomustavad eelkõige madala asustustihedusega elurajoonid, olemasolevatest linnadest väljakasv, inimeste sõltuvus autodest, suured arengumustrid

ning raskesti määratletav linnapiir. Madala asusutustiheduse üheks peamiseks märksõnaks on suurte kruntidega ühepereelamud. On palju neid elamuarendusi, mis võtavad kasutusele suure, varem vaba või tootliku maa. Elamute tihedust saab mõõta näiteks krundi keskmise suuruse, elamute arvuga naabruskonnas või ühepereelamu keskmise põrandapinnaga. Üha enam ehitatakse äärelinnadesst uusi kortermajade rajooni, kuid paraku tulevad nendelegi ühel hetkel piirangud ette. Näiteks on Sakus valminud Uusmäe arendus ära kasutanud kõik võimaliku vaba pinna ning sinna rajooni enam uusi kortermaju juurde ehitada pole võimalik. Viimsis on viimase paarikümne aastaga toimunud samuti hüppeline rahvaarvu tõus. Sisserändajate arv suureneb aastast aastasse ning nagu iga vald, ei ole see kummist. Uute elanike lisandumise põhiliseks eelduseks on täiendavate maade kasutuselevõtt kinnisvaraarendusteks, mis täiendavalt võimendaks valglinnastumist. Sama kehtib teiste äärelinnade jaoks nii Tallinna kui ka näiteks Tartu ümbruses. [4]

Tänapäeval hindavad inimesed mugavust, kiirust ning lihtsust. Nii on kerge tekkima sõltuvus autost isegi lühikeseks reisiks, mille saaks põhimõtteliselt mugavalt ära teha mõne alternatiivse lahendusega. Linnadest laialivalguvad arengustrid loovad samas aga elamuüksuste vahele suuremaid vahemaid. Kui ühistransporditeenus ei suuda rahuldada elanike liikumisvajadusi või on ajakulu mõne teise liikumisviisiga kordades suurem, siis on inimesed teatud juhtudel lausa sunnitud kasutama autosid eelistades neid alternatiivsetele transpordiviisidele. Samuti mängivad suurt rolli tänavavõrgustiku mustrid. Kui elamurajoonis on palju tupiktänavaid ning pole omavahel seotud tänavamustreid, siis on raskendatud peatusesse kõndimine või jalgrattaga sõitmine. [5] Tabelis 1 on välja toodud faktorid, mis soodustavad valglinnastumise arenemist:

Tabel 1. Valglinnastumise põhjused [6]

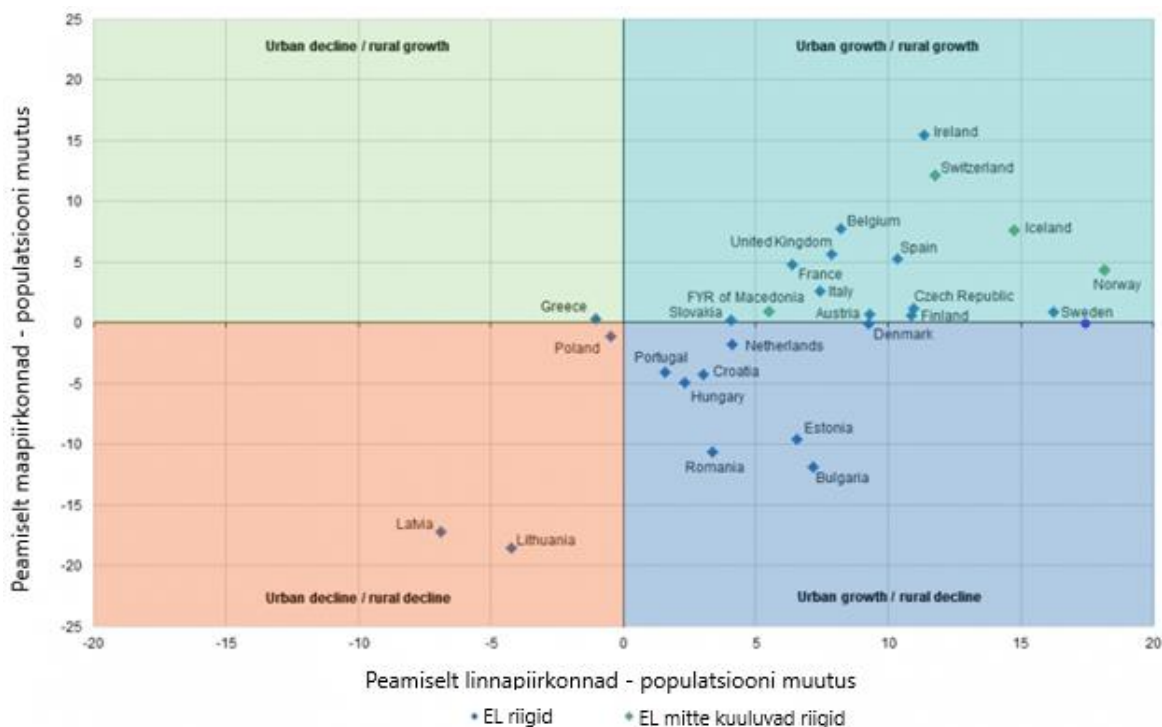
Faktorid	Põhjus
Demograafilised	Populatsiooni kasv
Majapidamine	Mitmekesine valik
	Suurem ruum ühe inimese kohta
Majanduslikud	Maa madalam hind
	Sissetuleku kasv võimaldab oma maja ostu
Linna sisepoliitika	Avatud alade vähesus võrreldes linnadega
	Kõrged maksud
	Puudulik taristu
Transport	Pidevalt arenev transpordivõrgustik
	Madalad transpordi kulud
	Isiklik transpordivahend
	Teede olemasolu ja korrashoid
Teised faktorid	Infrastruktuuri ning tehnoloogia areng

Valglinnastumisega kaasnevad negatiivsed tagajärjed on: majanduslikud, keskkonda puudutavad ning sotsiaalsed. Kõige suurem majanduslik mõju on linna funktsionaalses muutumises. See tähendab, et linn võib ilma jääda mitmetest hüvedest, mis määravad majandusliku elujõudlust. Selleks on näiteks erinevad töökohad ning kaubandus. Keskkonnamõjud on kõige suurema osakaaluga. Põllumajanduse vähenemine ning muutuv linnamaastik mõjutavad ökoloogilist struktuuri. See mõjutab nii inimeste kui ka loomade elu erinevates piirkondades. Sotsiaalsel tasandil on peamiseks probleemiks inimeste sotsiaalsete väärtuste muutumine ning võimalikud erimeelsused uusarendusse elama asuvate inimeste ning seasel alal juba eelnevalt kodu rajanud inimeste vahel. Vaatamata negatiivsetele aspektidele on võimalik valglinnastumisest leida ka positiivseid külgi. Inimeste jaoks kõige väärtuslikum on jälgida elukoha ja töökoha valikul iseenda isiklike väärtushinnanguid ja soove. See loob inimestele võimaluse valida elukohaks endale sobiliku ning looduskauni koha. [7]

Leibkonnad on muutunud aastate jooksul üha väiksemaks, kuid nendesse on tekkinud rohkem sõidukeid. Selle tulemusena on sõidukite täituvus vähenemas. Juurdepääs auto kasutamisele on üks olulisemaid transpordiviisi valikut mõjutav tegur. Hästi toimivate teenuste tõhus pakkumine linnapiirkondades eeldab piisavalt tihedat asustustihedust. [8]

1.2 Valglinnastumine Euroopas

Viimase viiekümne aasta jooksul on Euroopa linnasüsteemi korralduses toimunud kaugeleulatuvad muudatused. Euroopa pole alati olnud niivõrd linlik vaid on muutunud üha tööstuslikumaks ning arenenud peamiselt maapiirkonnast mandrilt linna- ja suurlinnamandriteks. Vaadeldes Euroopa erinevate linnade kasvu aastatel 1970-2020 selgub, et keskmiselt 72% Euroopa Liidu elanikkonnast elab linnades ja nende äärealadel. Kuid siiski peidab see keskmine näitaja endas suuri erinevusi erinevate piirkondade vahel. Valglinnastumise suurusjärg varieerub ligikaudu 50%-st Luksemburgis, Rumeenias ning Horvaatias kuni 80%-ni Itaalias, Hollandis ning Ühendkuningriigis. Euroopa Liidu liikmesriikide rahvaarv kasvas ligikaudu 650 miljonilt 1970. aastal ligikaudu 750 miljonini 2018. aastal. Tänapäeval toimub rahvastiku kasv linnade äärealadele väiksematest linnadest ning küladest. Aastatel 2002-2012 kasvas Euroopa Liidu kogurahvastik 3%, kuid suurlinnapiirkondades oli rahvastiku kasv 7%, mis tähendas, et paljud inimesed liikusid ka riikide siseselt suurlinnadele lähemale. Kõige paremini on selline geograafiline muster märgata näiteks Londoni, Stockholmi, Pariisi ning Varssavi ümbruses. Linnarahvastiku muutumise peamine tõukejõud on pendelrändamine (Joonis 1). [9]



Urban decline/rural growth – linnapiirkonna kahanemine/maapiirkonna kasv

Urban growth/rural growth – linna- ja maapiirkonna kasv

Urban decline&rural decline – linna- ja maapiirkonna kahanemine

Urban growth/rural decline – linnapiirkonna kasv/maapiirkonna kahanemine

Joonis 1. Populatsiooni jaotuse muudatus erinevates riikides [10]

Euroopa koosneb 44 riigist ja enam kui 800 linnast. Kõigil neil kohtadel on erinev ajalugu, süsteemid ning mis käesoleva töö kontekstis kõige tähtsam, suurused. Suuremal või väiksemal määral puudutab valglinnastumine kõiki Euroopa riike. 2016 aastal tehtud uuringute põhjal selgus, et kõige rohkem toimub muudatusi nii linnapiirkonna kui ka maapiirkonna suurenemise arvelt. Eesti naaberriikidest on kõige stabiilsemate näitajatega Rootsi, Soome ja Poola, kus ei ole suuri muudatusi linna- ja maapiirkonna populatsiooni vahel. See tähendab, et inimeste rändamine riigi siseselt on olnud pigem lühikese distantliga, mis soodustab omakorda valglinnastumise tekkimist kuna inimesed ei koli mitte maale vaid suurlinna lähedusse. Kõige kiiremini on kasvanud Iirimaa ja Šveitsi populatsiooni arv erinevates riigi piirkondades. [10]

1.2.1 Valglinnastumine Soomes

Soomes eeldab kasumliku ühistranspordi korraldamine asustustihedust vähemalt 20 elanikku hektari kohta. 2017. aastal elas 64,3% linnastute elanikest sellises piirkonnas. Suurima asustustihedusega koht Soomes on Helsinki, mille ümber on moodustunud mitmeid äärealasid. Lisaks Helsinkile on Soomes veel mitmeid linnapiirkondi, mille ümber on tekkinud valglinnastumine: Turku, Tampere, Heinola ja Varkaus. Soome eesmärk on luua vastupidav infrastruktuur ning võimaldada igapäevase pendelrände tegemine alternatiivsete transpordivahenditega. See vähendaks heitkoguseid ja aitaks säilitada linnastruktuuride haljasalasid. Paraku aga piirkondadevahelised erinevused suurenevad kuna uusehitis rajatakse enamasti suurematesse linnapiirkondadesse. Piisav tihedus ja elanikkond tagavad vajamineva nõudluse ühistranspordi jaoks, mis omakorda tõstab ühistranspordi kui transpordiliigi kasutamise osakaalu kõrgemale. [11]

Soomes on suureks probleemiks autode kõrge arv. Uuringute kohaselt on piirkondi, kus rahvaarv väheneb hoogsalt, kuid autode arv jätkab kasvamist. Peamiseks probleemiks on kulude kärpimine ning seeläbi vähendatakse ühistranspordi kättesaadavust. See aga muudab autod kogukondade kahanemisel veelgi olulisemaks. Autode arvu suurenemine teedel tekitab probleeme Soome valitsusele, kellel on eesmärgiks seatud liikluse heitekogused vähendada enne 2030. aastat 50% võrra. Kõige suurem on auto kasutamise vajadus väljaspool suurlinna. Uuringute kohaselt omab Helsinkis iga kolmas elanik autot vaatamata headele ühistranspordivõimalustele. Mida rohkem aga keskustest väljapoole liikuda seda suurem on vajadus auto kasutamise järgi. [12]

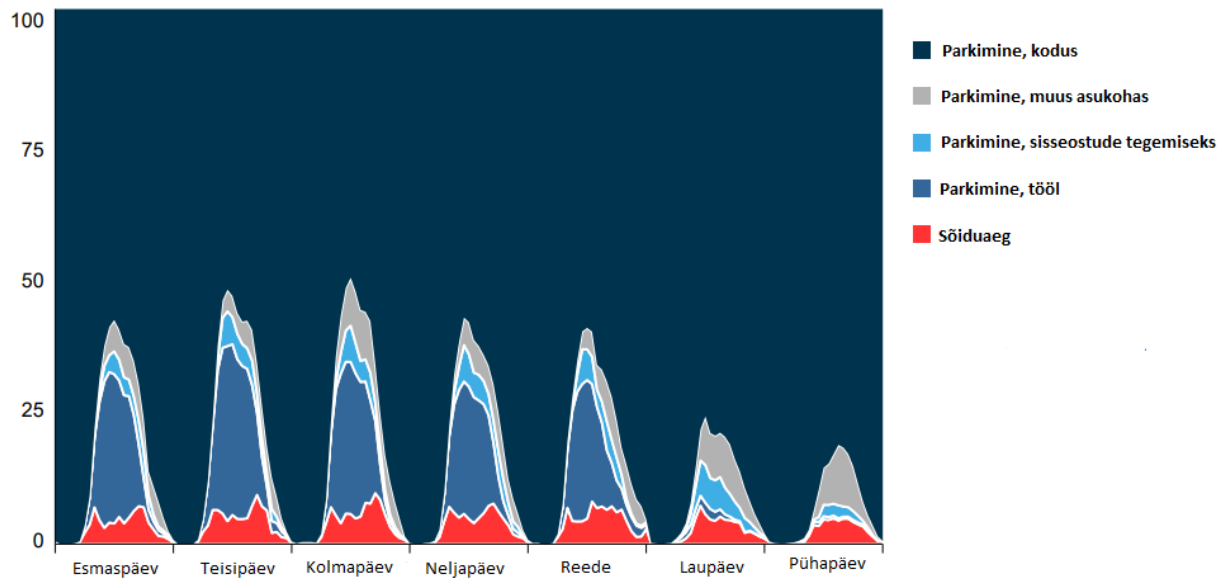
Soome linnaregioonide laienemise peamine trend on olnud looduslike alade arendamine äärelinnadeks. Uuringute kohaselt oli suurem osa uusarenduste aladest varasemalt metsad. Euroopa kontekstis on Soome üheks erandiks kuna enamikus linnades on laienemine koondatud põllumaadele, mitte metsadele. Sellisel arengul on olnud mitmeid negatiivseid keskkonnamõjusid. Vaatamata sellele jätkub suurlinnade ümber valglinnastumine ning üha enam tuleb mõelda paremale transpordisüsteemile, mis kataks ära nii linnade vahelised kui ka sisesed liikumisvajadused. Üheks peamiseks põhjuseks, miks kasutatakse Soomes metsi, mitte põllumaid on pinnase koostis. Põllumaadel on Soomes palju savikihte ning hoonete rajamine sellisele pinnasele on kulukam ning keerulisem. [13]

1.2.2 Valglinnastumine Saksamaal

Saksamaal kehtestati 1950. ja 1953. aastatel esimene ja teine ehitusseaduse toetused ja maksusoodustused kodu loomiseks. Alates sellest ajast on inimeste liikumine ning kodude rajamine mõjutama hakanud Saksamaa liiklust ning inimeste rändamist, aidates kaasa valglinnastumise tekkimisele. Saksamaa valitsus võttis aastal 1999 kasutusele sotsiaalse linna arendusprogrammi. Sellega sooviti stabiliseerida ja ajakohastada erinevaid linnaosi. Programmi eesmärk oli suurendada kohalike elanike võrdse osaluse ja lõimumise võimalusi. 2018. aastaks oli programmi raames toetatud 934 meedet 533 linnas ja kogukonnas. Lisaks võeti aastal 2018 kasutusele Keskuse programm, et toime tulla hoonete kiire arvu kasvuga ning vabade töökohtade ja funktsionaalsete kadudega linnakeskuses. [14]

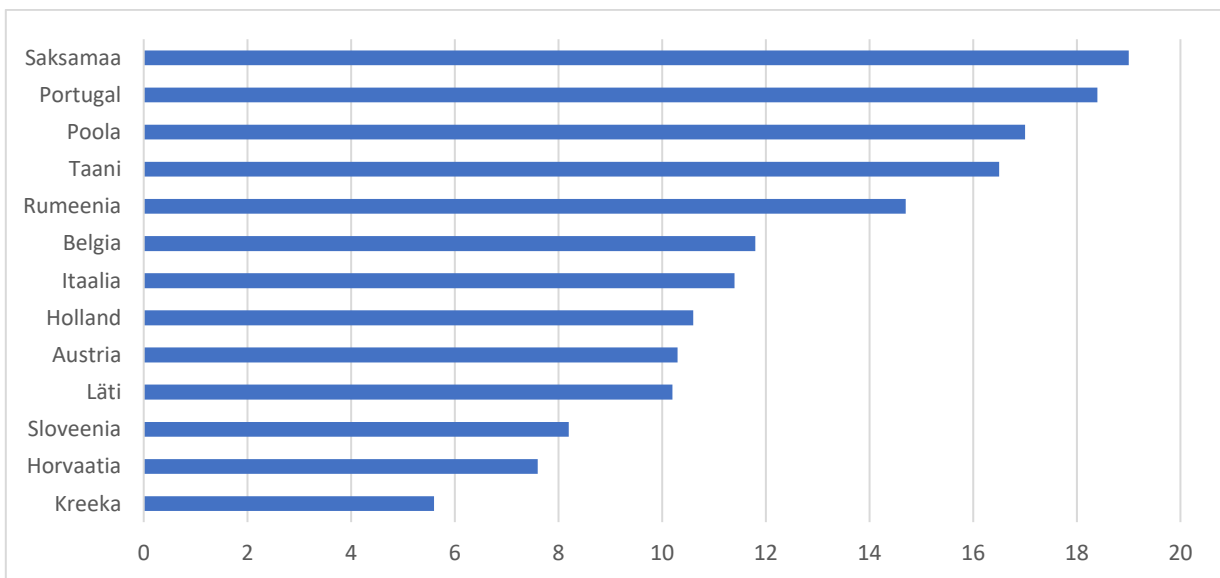
Saksamaal 2017. aastal läbiviidud uuringute kohaselt oli korraka kasutusel maksimaalselt 10% kõikidest autodest. Samuti selgus, et keskmiseks sõidupikkuseks on 30 kilomeetrit, autot kasutatakse keskmiselt 46 minutit (Joonis 2). Kodus pargivad autod keskmiselt 20 tundi ja 15 minutit ning mujal pargitakse keskmiselt ligi 3 tundi. [15]

Autode %



Joonis 2. Autode igapäevane kasutus Saksamaal, % [15]

Uuringute kohaselt on Saksamaal kõige populaarsemateks liikumisviisideks: isikliku sõiduauto kasutamine (58%), kaasreisija sõiduautos (11,8%) ning rong (8,6%). Kõige väiksem kasutatavus on mootorratastel ja mopeedidel (0,6%). Võrreldes uuringus osalenud riikidega on Saksamaal kõige suurem päevane keskmine läbitav distants ühe inimese kohta (Joonis 3). Kõige väiksem läbitav vahemaa ühe inimese kohta on Kreekas [16]



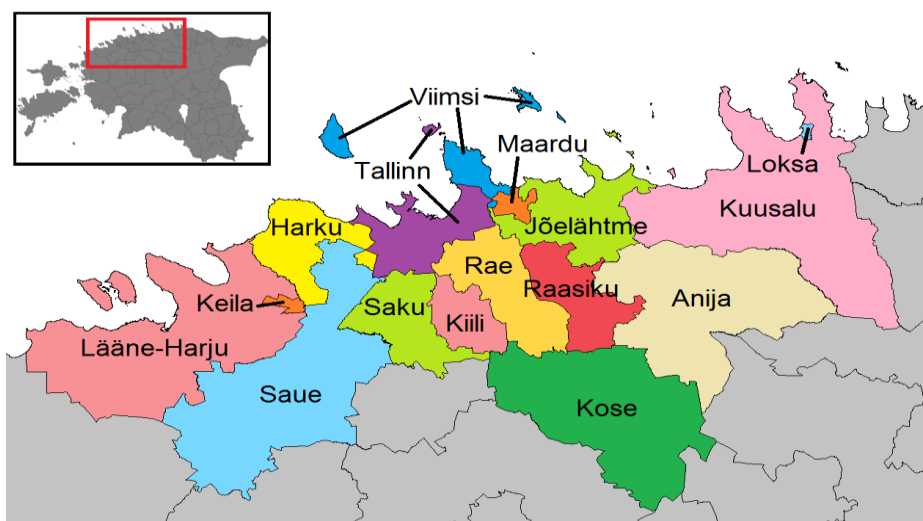
Joonis 3. Keskmine ööpäevas läbitav vahemaa ühe inimese kohta [16]

1.3 Valglinnastumine Eestis

1.3.1 Valglinnastumine Harjumaal

Lisaks muudele riikidele Euroopas on valglinnastumine iseloomulik ka Eestile. Sin aitasid valglinnastumise algusele kaasa maareform ning planeerimis põhimõtete muutus. Eestis on valglinnastumist märgata eelkõige Tallinna, aga ka Tartu ja Pärnu ümbruses. Käesolevas lõputöös keskendub töö autor Tallinna laienemisele. Tallinna laienemine sai alguse Tiskrest, sellele järgnes Viimsi poolsaar ning lõpuks hakkas valglinnastumine toimuma ka mujal Tallinna ümbruses minnes aina sügavamale Harjumaale. [17]

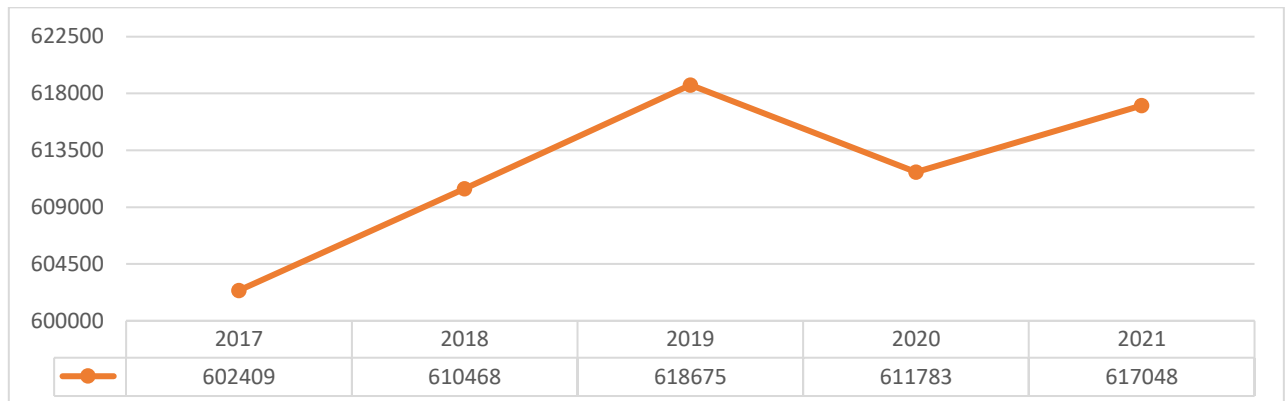
Harju maakonnas oli enne 2017. aastal toimunud haldureformi 23 omavalitsusüksust. Peale reformi jõustumist jäi maakonda alles 16 omavalitsusüksust, milleks on: Keila linn, Maardu linn, Tallinn, Lohja linn, Harku vald, Jõelähtme vald, Kiili vald, Kose vald, Anija vald, Kuusalu vald, Saku vald, Viimsi vald, Raasiku vald, Lääne-Harju vald ja Rae vald (Joonis 4). [18]



Joonis 4. Harjumaal omavalitsusüksused pärast 2017. aasta haldusreformi [18]

Inimeste ränne maapiirkondadesse tekitab olukorra, mil Tallinna ümbrusesse tekivad tiheda asustusega äärealad. Kõige rohkem inimesi asus elama Rae valda. Selle omavalitsuse kõige populaarsem elupaik on ülekaalukalt Peetri küla ning sellele järgnevad Jüri ning Järveküla. Aastal 2020 oli Harjumaal väljaspool Tallinna elavate inimeste arv 167 880. Aastaks 2021 oli see tõusnud üle 171 700 ehk suurenemine oli ligikaudu 4 000 inimese võrra. [19]

01.01.2022 seisuga elas Rahvastikuregistri andmetel 2021. aastal Harju maakonnas 617 048 inimest, mida on 2,4% rohkem kui aastal 2017 mil elanike arv oli 602 409 (Joonis 5). Viimase viie aastaga on kõige rohkem kasvanud Rae valla elanike arv, suurenedes ligi 20% võrra. Viimsi rahvaarv kasvas viie aastaga ligi 12% ning Saue vallas jäi kasv 10% ligidale. Rahvaarv langes 2017 ja 2021 aastate võrdluses kolmes kohas: Anija vald, Kuusalu ning Loksa linn. [20]

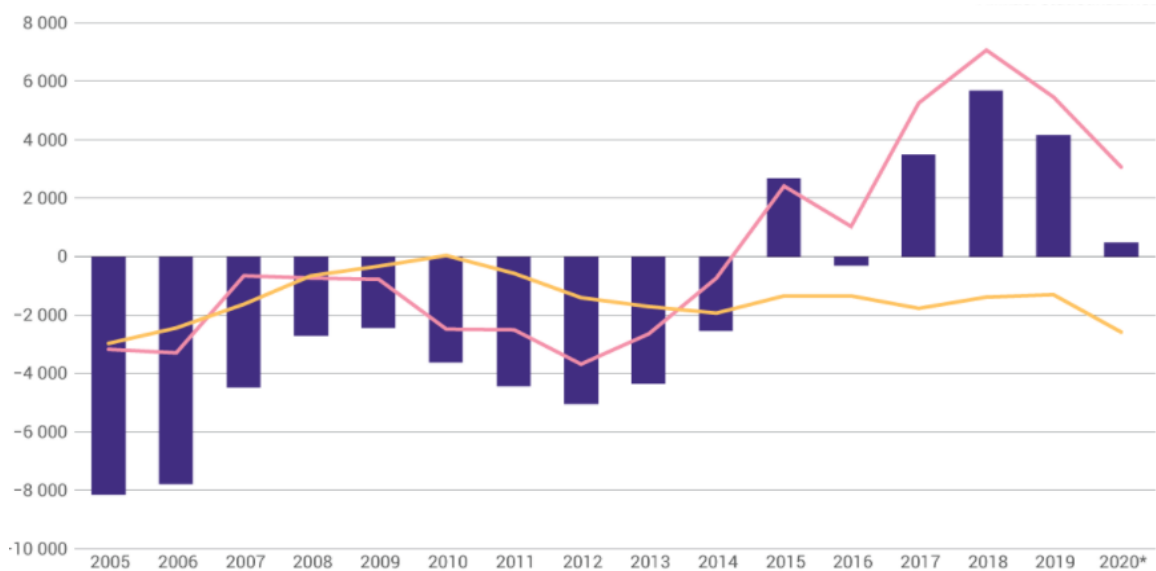


Joonis 5. Harju maakonna elanike arv 2017-2021 [20]

1.3.2 Valglinnastumine Tallinna ümbruses

Tallinn on Harju maakonna suurim tõmbekeskus. Pealinnana on see peamine Põhja-Eesti teenuste ja töökohtade pakkuja, kuid arvestades hetkeolukorda ei soovita poliitilisel tasandil näha suuremat Tallinna haldusterritoriaalset laienemist. Keila, Saue linn, Maardu, Haabneeme, Tabasalu ja Jüri alevik moodustavad Tallinna ümber tugeva tõmbekeskuste ringi. Nendes piirkondades on valglinnastumise tulemusena toimunud kiire elanike arvu kasv. Üha tempokamat kasvu näitavad Saku, Kiili, Loo ning Laagri. Ajalooliste tagamaade tõmbekeskuste hulka kuuluvad Kehra, Paldiski, Kuusalu ja Kose alevikud. Nendes kohtades on inimeste arv küll vähenemas, kuid siiski on nende olulisus keskustena säilinud. [21]

2005 aastast alates vaadatuna kestis rahvaarvu iga aastane vähenemine kuni aastani 2015 (Joonis 6). Alates sellest ajast suurenes sissēränne ning see on kaasa toonud rahvastiku arvu tõusu. 2016. aastal oli väikene langus rahvaarvu muutuses kuid varasemate väljarännetega võrreldes oli tegemist väikse langusega ning peale seda jätkus taaskord rahvaarvu suurenemine. Viimastel aastatel on endiselt näitajad tõusuteel. [22]



Joonis 6. Rahvaarvu muutus, 2005-2020 [22]

Uued haldusüksused peaksid tekitama juurde uusi töökohti. Samas on töökohtade arv Harjumaal olnud aastate lõikes muutuv. Liikluses olevate mootorsõidukite arv ning inimeste elukoha valikud sõltuvad samuti elu- ja töökohtade paiknemisest. See milline on kättesaadav tööjõud sõltub eelkõige rahvastiku vanuse ja rahvaarvu struktuuri muutustest, samuti ka sisse- ja väljarändest. Tänapäeval käiakse üha enam tööle mõnes teises asulas, kui seda on elukoht. Infrastruktuuri üha laialdasem areng loob suurlinnade ümber äärealad ning sealne elu muutub inimeste jaoks üha mugavamaks. See tähendab korralike maanteed, toimivaid ühistransporditeenuseid nii bussi kui ka rongi näol. [23]

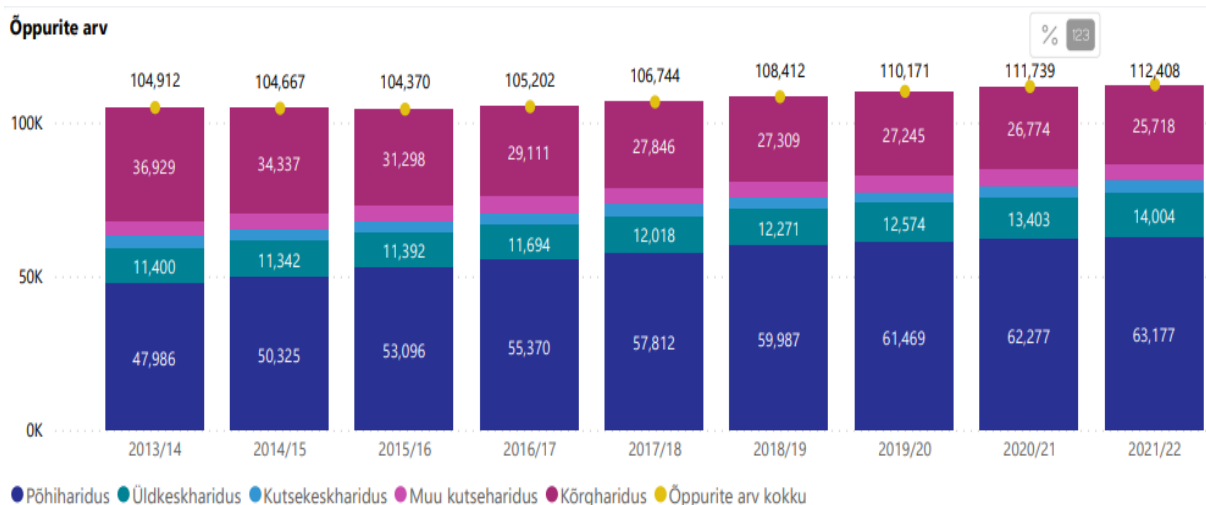
Inimeste liikumine äärelinnadesse ning omavalitsustes olevate töökohtade arv ja asukoht mõjutavad nii majandust kui ka seda kuhu ja kui tihti inimesed liiguvad. Üha enam soovivad inimesed iseseisvust koos majandusliku sõltumatusega ning seetõttu tehakse aina rohkem enda ettevõtteid ning pakutakse teenuseid juriidilise isikuna. Kõige suurem tegutsevate ettevõtete arv omavalitsuses oli 2018 ja 2021 aasta jaanuari võrdluses Tallinnas (Tabel 2). Suuruselt teine tõus oli Rae vallas ning sellele järgnes Harku vald. Kõige väiksem kasv kahe aasta võrdluses oli Anija vallas. Tallinna linnas oli samuti kõige suurem juriidiliste isikute arvu tõus omavalitsuses. Teisel kohal oli Kuusalu vald ning sellele järgnes Rae vald, kõige väiksem kasv oli Loksa linnas. [23]

Tabel 2. Ettevõtete arv omavalitsuses. Autori koostatud Statistikaameti [24] andmete alusel

Omavalitsus	Tegutsevate ettevõtete arv omavalitsuses		Muutus	Juriidiliste isikute arv omavalitsuses		Muutus
	2018 jaanuar	2021 jaanuar		2018 jaanuar	2021 jaanuar	
Tallinn	33 274	37 065	3 791	98 909	124 513	25 604
Rae vald	1 590	1 918	328	3 503	4 634	1 131
Harku vald	1 096	1 276	180	3 065	3 744	679
Viimsi vald	1 593	1 766	173	4 192	5 125	933
Saue vald	1 442	1 562	120	3 502	4 285	783
Kuusalu vald	329	446	117	1 012	2 346	1 334
Maardu linn	717	811	94	1 714	2 276	562
Lääne-Harju vald	458	548	90	1 445	1 813	368
Kiili vald	359	431	72	900	1 148	248
Saku vald	766	835	69	1 861	2 212	351
Jõelähtme vald	453	509	56	1 114	1 390	276
Raasiku vald	232	286	54	598	757	159
Keila linn	489	534	45	1 241	1 462	221
Kose vald	342	376	34	894	1 086	192
Loksa linn	51	65	14	142	170	28
Anija vald	223	224	1	599	762	163

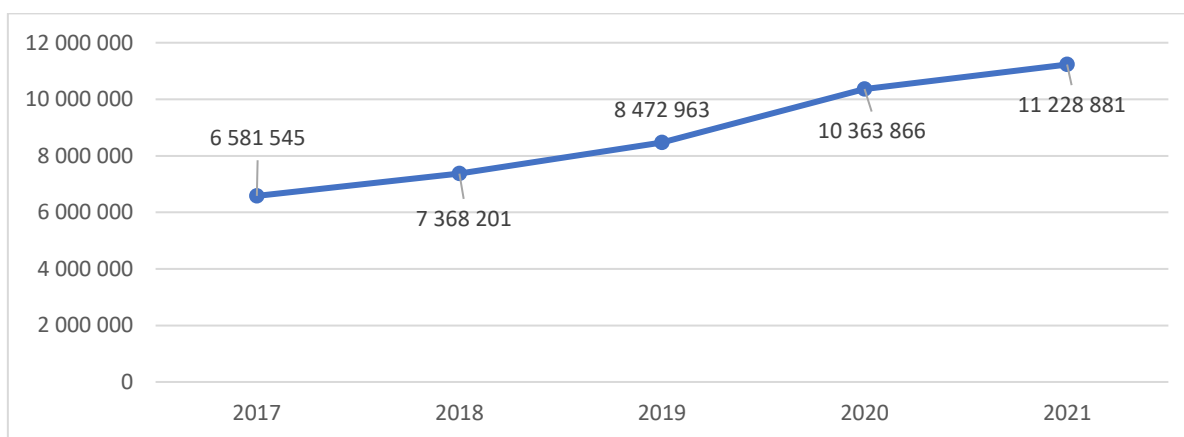
Aastatel 2010-2020 tõusis hõivatute arv Eestis 568 000-lt 656 600-le, mis teeb kasvuks 15,6%. Antud näitaja on küll kasvutrendis, kuid viimase 30 aasta vältel on tegemist ikkagi pigem langusega. Aeglane kasv ning vahepealsed langused on eelkõige tingitud tööaliste inimeste arvu kahanemisest Eestis ning töökohtade nappus. Samas on näidatud, et valginnastumine aitab luua uusi töökohti ning seda inimeste kodule palju lähemal. [24]

Kuna iga aastaga suureneb Harju maakonna omavalitsuste elanike arv, siis on samasuguses kasvutrendis samuti kooliõpilaste arv (Joonis 7). Kooliealiste laste arv mõjutab samas näiteks sõidukite liikumise suunda ning arvu, sest paljud õpilased ei liigu paraku kooli ühistranspordi ega kergliiklusvahendiga. Samuti käivad paljud üliõpilased õppeasutuses autoga. 2013/14 õppeaastal oli Harju maakonnas õpilaste arv 104 912 ning 2021/22 õppeaastaks oli see arv suurenenud 7,5% ehk ulatus 112 408-ni. Statistiliste andmete kohaselt on kõige suurem osakaal põhiharidust omandavate õpilaste seas. Kõige väiksema osakaaluga on kutseharidust omandavate õpilaste arv. [25]



Joonis 7. Harju maakonna õpilaste arv [25]

Üks olulisemaid aspekte liikuvuse puhul on pakutavad teenused, eelkõige ühistransport, millel on eeldused pakkuda autokasutusele konkurentsi. Käesolevas töös uuritavatel aastatel 2017-2021 kadus Harju maakonna bussiliinivõrgustikust erinevatel põhjustel kokku 22 bussiliini. Suletud liinidele leiti alternatiivsed lahendused, et transport reisijate jaoks oleks endiselt tagatud. Näiteks asendati osadel marsruutidel teenus kas avalike või valla siseste bussiliinidega. Teisalt aitas kaasa bussiliinide ümberkorraldamisele ning täiendamisele tasuta sõiduõiguse kehtestamine maakonna avalikel liinidel, eriolukord aastal 2020 ning avalike liinide teenuse kvaliteedi tõstmine. Järjest suuremat bussiliinidega kaetud võrgustiku näitab iga aastaselt suurenev Harjumaa avalike bussiliinide töömaht ehk läbitud liinikilomeetrid (Joonis 8). Viie aasta võrdluses on kasv olnud ligikaudu kahekordne. [26]



Joonis 8. Harjumaa avalike bussiliinide töömaht, liinikilomeeter [26]

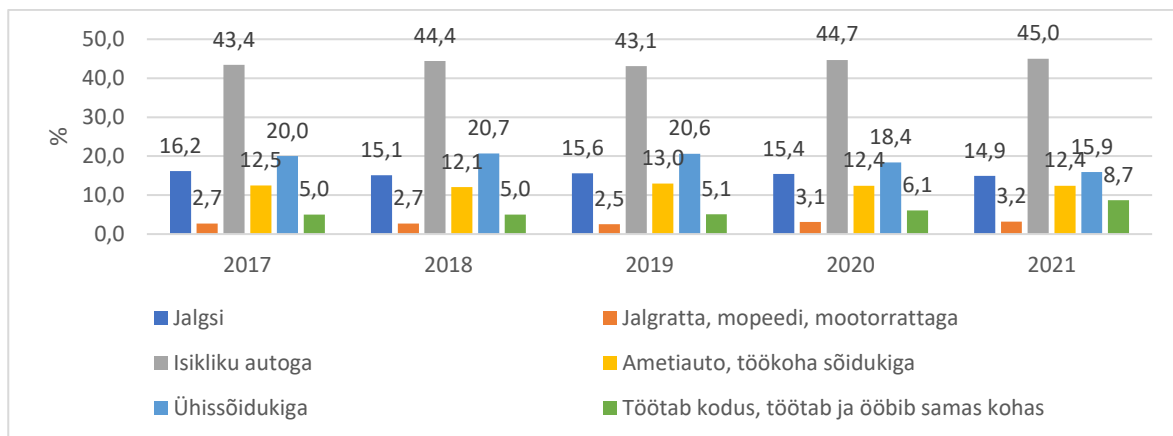
Lisaks sõiduautodele ning ühistranspordile moodustavad osa liiklusvoost raskeveokid. Järjest rohkem avaldab tööstus -ja põllumajandusaladele laienevad elamurajoonid mõju nende liikumisele ning marsruutidele. Töös vaadeldavatel teelõikudel on raskeveokite osakaal kogu sõidukite mahust kuni 5% [27].

Käesolevas töös on analüüsitud liiklusolukorda kõikide oluliste Tallinna linnapiiri ületavate maanteedel lõikes. Vaadeldavateks maanteedeks on:

- Rannamõisa tee,
- Paldiski maantee,
- Viljandi maantee,
- Männiku tee,
- Tartu maantee,
- Peterburi tee ning
- Merivälja tee.

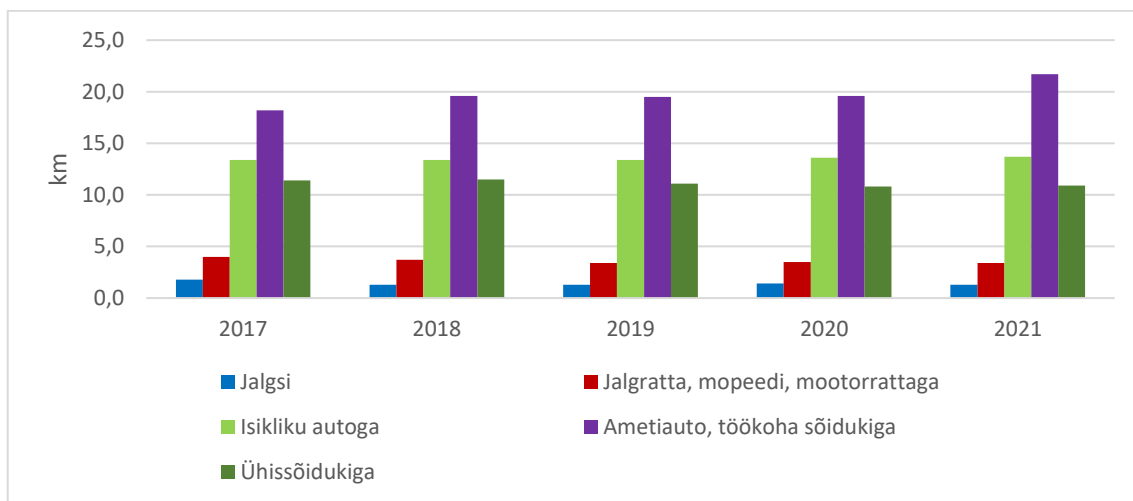
1.4 Inimeste liikumisviiside muutumine

Võiks öelda, et Eesti on mobiilse elanikkonnaga riik ning lisaks siseriiklikule rändele toimub intensiivne riigipiiriülene pendelränne. Viimasel kümnendil on Eesti peamise arengu kirjeldamiseks võimalik välja tuua järgmist: kiire autostumine, mis on üha enam asendanud ühistransporti, jalgsi ja jalgrattaga liikumise madal tase, seda just eriti linnast väljaspool asuvatel aladel. Sinna alla kuuluvad ka valglinnaalad, mis hetkel üha kiiremas tempos kasvavad (Joonis 9). [23]



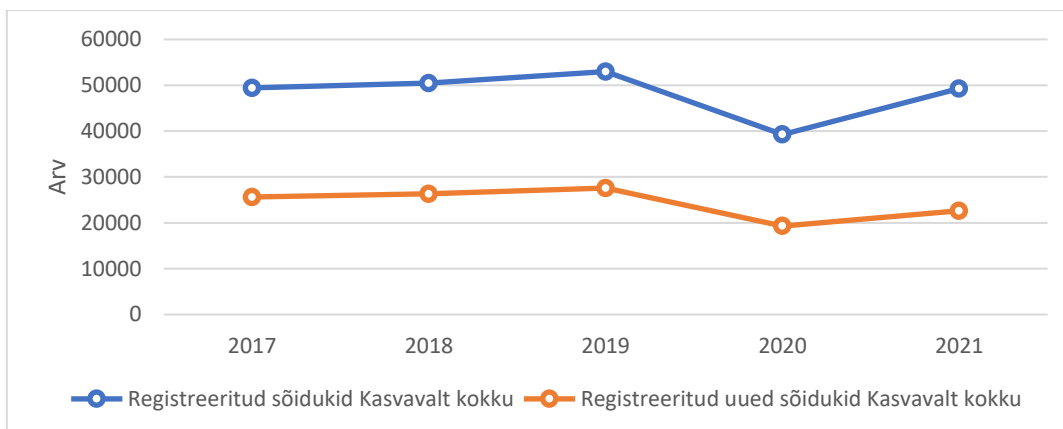
Joonis 9. Eesti hõivatute peamine kodu-töö liikumisviis, %, 2017-2021 [23]

Statistikaameti andmed kinnitavad, et auto kasutamine püsib kõrgel tasemel võrreldes alternatiivsete liikumisviisidega ning ühistranspordi osakaal ei ole saavutanud märgatavat tõusu, vaid on olnud kerges langustrendis. Samuti on Statistikaameti andmetest võimalik välja lugeda, et maa-asulate autokasutus kasvab iga-aastaselt ning samal ajal muude liikumisviiside osa langeb. Mida kaugemal asub töökoht elukohast, seda rohkem kasutatakse liikumiseks kas töösõitudeks ettenähtud ametiautot või isiklikku sõiduautot (Joonis 10) [28]. Ühistranspordiga sõidetakse keskmiselt kuni kaheteistkümne kilomeetri kaugusele. Kui töökoht ja elukoht on üksteisest vaid mõne kilomeetri kaugusel, siis liigutakse sinna lisaks eelmainitud sõidukitele jalgsi või jalgrattaga. Suhteliselt vähe kasutatakse Eestis lühemate distantside läbimiseks mootorratast või mopeedi. Viimaste kasutamine on eelistatud ainult selleks sobilike ilmastikuolude korral.



Joonis 10. Keskmine põhitöökohta kaugus elukohast, km [23]

Linnas on samuti autokasutus kõrgem kui ühistranspordil, kuid kergliiklusvahendid on siiski kerges kasvutrendis. Autostumise kiiret kasvu näitab uute sõidukite registreerimise tõus (Joonis 11). Aastal 2020 langes uute sõiduautode ostmine suuresti tänu pandeemiast tingitud eriolukorrale. Peale seda on hakanud uute sõiduautode soetamine taas kasvama. Pandeemiast tekkinud tarnekriisid on tekitamas olukorda, mil uute autode soetamine ei ole enam nii lihtne ning inimesed hakkavad üha enam soetama kasutatud autosid, sest need saab kiiremini kasutusele võtta. Tarneraskustest tingitud materjali puudus, mis tekitab tootmises viivitusi raskendavad tootjatel toota uusi autosid samasuguse kiirusega mis varasemalt [29]. See tekitab olukorra mil nõudjate hulk kasvab samal ajal kui ooteajad koos hindadega aga suurenevad.



Joonis 11. Registreeritud sõidukid [23]

Turu-uuringute AS poolt tehtud küsitluses selgus, et tallinlased on linnasisese ühistranspordi kättesaadavuse ning kvaliteediga üldiselt rahul. Vaatamata sellele, et Tallinnas on toimiv võrgustik, pole see aga samas hästi seotud teiste kohalike omavalitsustega. Seega on Tallinna äärealade ning pealinna vaheline ühistransport hajus, mitteühildatud ning vajaks paremat seostatust.

Uuringust selgus, et üheks kõige olulisemaks kvaliteediaspektiks inimeste jaoks on sõiduplaanist kinnipidamine. Busside hilinemine ei ole sõitjate jaoks aksepteeritav. See vähendab usaldusväärust, ning tekitab soovi eelistada isiklikku sõiduvahendit. Selleks, et mõjutada autostumist tuleb teada, mida inimesed väärtustavad ning mis neid paneks autost loobuma. Nii nagu eelnevalt öeldud, on inimestel autosõiduks erinevad põhjused ning ligi 22% uuringus osalenud inimestest on arvamusel, et neid ei võta autoroolist ära mitte miski. Sellisel juhul on autori hinnangul tegemist inimestega, kes hindavad autoga sõitmist ning lisaks mugavusele hindavad oluliseks autosõitu, kui nauditavat meelistegevust. 37% vastanutest arvas, et kui nende teekonnale jääks vähem ümberistumisi, siis nad võiksid kaaluda ühistranspordi kasutamist auto asemel. Ülejäänud vastanuid motiveeriks see kui ühistranspordi intervallid oleksid väiksemad ehk kahe sõiduki väljumise vahe oleks lühem ning peatused asuksid neile lähemal. Autori hinnangul on Tallinna äärealade üheks probleemiks see, et ühistranspordi peatused ei ole inimestele kergesti kättesaadavad. On tänavaid kus puuduvad kõnniteed ning siis tuleb jalakäijal kasutada sõiduteede ääres asuvaid teepeenraid. Selline teekond ei ole jalakäija jaoks ohutu ning kujutab endas kõrgemat riski. Lisaks sellele tuleb mõnikord peatusesse jõudmiseks jalutada ringinga, sest otse ühtegi teed peatusesse ei vii. [30]

Üheks ühistranspordiliigiks on rong. Rongi liikumine on sõltumatu ummikutest ning peaks olema justkui kiirem kui mööda maanteid sõit autoga. Kuid see ei ole rongi muutnud piisavalt atraktiivseks paljude potentsiaalsete reisijate jaoks, sest hetkel on rongiga liiklejate arv võrreldes auto või bussiga siiski tagasihoidlik (Tabel 3) [31]. Rongi kasutatavust mõjutavad mitmed tegurid mida töö autor eelmises lõigus välja tõi.

Tabel 3. Rongiliikluse kasutus, sõitjaid kuude kaupa, autori koostatud

Aasta	aprill	oktoober
2019	394 000	413 000
2021	198 000	304 000

Busside kasutatavus oli aastatel 2019 ja 2021 suurem kui rongi kasutajate arv (Tabel 4) [26]. Üheks peamiseks põhjuseks on autori hinnangul see, et rongi saab kasutada vaid siiski üsna piiratud arv inimesi, seal kus asuvad raudteed, samas kui bussiliiklusega on siiski kaetud oluliselt suurem territoorium.

Tabel 4. Harju maakonnaliinide sõitjate arv kuude kaupa, autori koostatud

	aprill	oktoober
2019	434 565	585 519
2021	363 345	557 467

Euroopa Liidu kliimastrateegia on eesmärgiks seadnud vähendada 2030.aastaks CO2 heitkoguseid 55% ning muuta Euroopa Liit 2050. aastaks kliimaneutraalseks. [32] Selle saavutamiseks on oma osa ka Eestil.

Tallinna regiooni liikumiskavas on planeeritud, et sealsed elanikud võiksid sooritada 2025 aastaks vähemalt 50% ja aastaks 2035 vähemalt 70% igapäevastest liikumistest kas jalgsi, jalgrattaga või ühistranspordiga. Samuti on välja toodud, et võrreldes 2007. aastaga peaks heitgaaside kogus vähenema 40% võrra. Üheks Tallinna eesmärgiks on luua ühtne regionaalne piletisüsteem ning liinivõrk koostöös naaberomavalitsuste ja riigiga. Lisaks soovitakse panustada kõnniteede, ühissõidukipeatuste ning rattateede korrastamisele, et need oleksid aastaringelt ligipääsetavad kõigile soovijatele. [33]

Hetkel on Eestis kooliealiste laste iseseisev liikumine madalas seisus. Enamasti tehakse koolisõidud vanemate poolt autodega. 2035. aastaks soovitakse, et 90% lastest saaks oma igapäevaliikumised ära teha iseseisvalt. See aitaks samuti vähendada autode liikumist kuna

hetkel teevad paljud vanemad sõite ainult laste pärast, töötades ise kas kodust või omades võimalust ise liikuda alternatiivse meetodiga. [34] Iga lapsevanem soovib oma lapsele ohutut kooliteed, kuid kui olemasolev taristu seda ei võimalda on lihtsam ja kindlam laps kooli sõidutada autoga. Koolide poolt väljatoodud hinnangu põhjal selgub, et laste autoga kooli sõidutamine mõjutab ka teiste lastevanemate valikuid. Mida tihedam on autoliiklus kooli ümber seda rohkem tekib inimestel soov oma last mitte iseseisvalt kooli saata. Lisaks linnasisesele laste kooli sõidutamisele on üheks mõjuteguriks väikeste maakoolide sulgemine, mis sunnib lapsevanemaid oma lapsi panema kaugemal asuvasse koolidesse. Kui ühistranspordiga ei ole võimalik lapsel seda teekonda mugavalt ning ohutult läbida tuleb taaskord sõit ära teha sõiduautoga. [35]

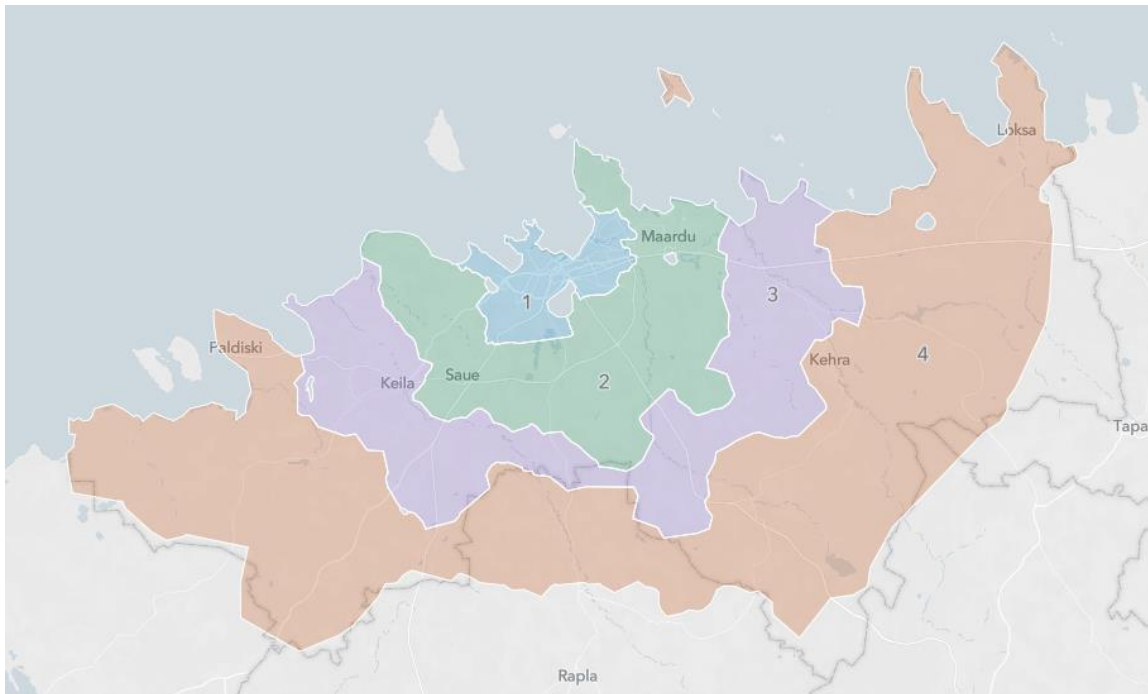
Hetkel ei ole näha autostumise ega ka valglinnastumise pidurdumist. Seega on vaja kiiresti leida lahendus hästi toimivale ühistranspordivõrgustikule, mis kujuneks konkurentsivõimeliseks autostumisele. Eestis on hetkel ühistranspordi korraldamine jaotatud erinevate korraldajate vahel, mis muudab selle toimimise keerukamaks ning lünklikumaks, samuti kohati dubleerib teenuseid. Harju maakonnas korraldab avalike bussiliinide tööd Põhja-Eesti Ühistranspordikeskus, Tallinna sisese ühistranspordi eest vastutab Tallinna linn, rongivedude eest vastutab Eesti riik [36]. Iga omavalitsus vastutab enda inimeste transpordi eest eelkõige oma territooriumil. Samas ei mõjuta omavalitsuste piirid elanike liikuvust. Mida rohkem laieneb Tallinn äärealadele seda suurem on vajadus ühtse süsteemi järgi. Liikumiseks linna äärealalt linna ning vastupidi eelistatakse endiselt isiklikku mootorsõidukit jalgrattale, samas jalutamiseks on sageli vahemaad liiga pikad [37]. Seega loovad lünklikud ja mitte hästi toimivad ühistranspordisüsteemid eelduse autostumise kasvule.

See, millega ja kuidas inimene liigub punktist A punkti B, sõltub mitmetest teguritest. Mõned neist on inimese enda vabal tahtel tehtud otsused ning teisalt võib tegemist olla majanduslikul survele ning kaalutlusel tehtud valikutega. Ühistranspordi puhul mõjutavad kõige rohkem inimesi sõidule kuluv aeg, teenuse kvaliteet ja hind. Peamisteks autokasutuse põhjusteks on mugavus ning sellega kaasnev privaatsus, väiksem ajakulu ning sõltumatus graafikust. [38]

Lisaks eelmainitud liikumisviisi valiku mõjutajatest on oluliseks teguriks transpordile kuluv raha. Kui näiteks 2020.aasta maikuus maksis diislikütuse liiter 1,2 eurot ning bensiini liitri eest tuli tasuda 1,4 eurot, siis aasta hiljem olid samal kuul hinnad vastavalt 1,9 eurot ja

1,95 eurot. Siiski on hetkel vara veel järelda mil määral mõjutas kütusehinna tõus liikumisviisi valikut.

Ühistranspordi eest makstav summa Harju maakonnas sõltub eelkõige sõidetavast marsruudist. Maakond on jagatud tsoonideks (Joonis 12) ning lõplik hind sõltub sõidu pikkusest [39].



Joonis 12. Põhja-Eesti ühispileti kehtivuspiirkond (Põhja-Eesti Ühistranspordikeskus, 2022)

Esimene tsoon on Tallinna linn tervikuna. Esimese ja teise tsooni piir on Tallinna linnapiir, mille ületamist käsitletakse käesolevas magistritöös. Neljanda tsooni piir ühtib Harju maakonna piiriga. Ühistranspordipiletit on võimalik osta Tallinn-Harjumaa suunal viies erinevas tsoonis. Viies tsoon läheb Harju maakonna piiridest väljapoole. Erinevate tsoonide 30 päeva ühispiletid maksavad ligi 30 eurost kuni 63 euroni. Kütusehindasid ning isikliku sõiduauto omamisega kaasnevaid hoolduskulusid arvesse võttes tuleb ühistranspordipileti soetamine 30 päeva lõikes odavam kui isikliku sõiduauto kasutamine. [40] [39]

Vaatamata sellele, et auto omamine tähendab kõrgemaid kulusid, on autode arv liikluses kasvamas ning piiriülene liiklus on muutumas aina tihedamaks ja ummikutundlikumaks. Siinkohal on üheks peamiseks argumendiks see, et ühistranspordi madalam kulu ei tähenda aga automaatselt mugavat ning kvaliteetset teenust. Ühistranspordi korraldamine ei ole valglinnastumise puhul kõige lihtsam. Juba olemasolev süsteem ei jõua püsida asulate

laienemise ja kasvamise tempoga, mida ühest küljest mõjutab ka liikluses olevate sõidukite arv. Teisalt on küsimus rahastamises ning ühistranspordi korraldamise võimekuses. Lisaks mängivad rolli inimeste sotsiaalsed normid. Takistusteta ühistranspordini pääsemine on üks olulisemaid võtmetegureid inimeste liikumisvahendi otsuse määramisel. [41]

2. METOODIKA

2.1 Uurimisstrateegia valimine

Uurimustöö kavandamist ja planeerimist alustas autor teema kitsaskohtade väljaselgitamisega. Selleks tuli tutvuda eelnevalt samal või sarnasel teemal kirjutatud lõputöödega ning välja selgitada mida ja kui palju on eelnevalt sellel teemal uuritud. Tuginedes töö eeldatavale sisule ning olemasolevate materjalidele koostas autor käesoleva töö uurimisküsimused -ja eesmärgid.

Kõige enimkasutatavad uurimisstrateegiad on kvantitatiivsed ning kvalitatiivsed. Need strateegiad erinevad üksteisest oma eesmärkide, andmekogumis viiside ning järelduste tegemise poolest (Tabel 5). [42]

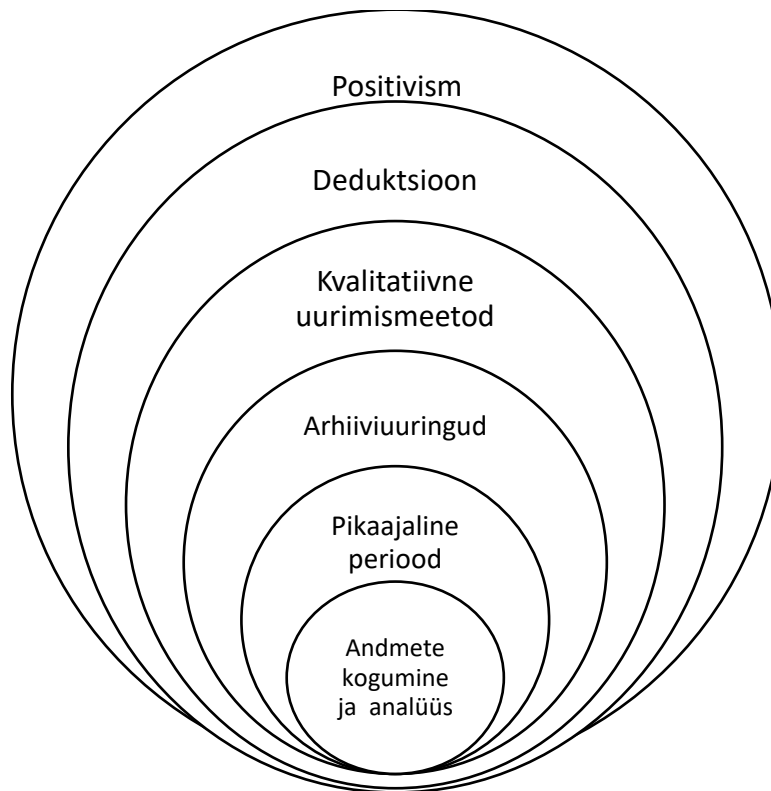
Tabel 5. Kvalitatiivse ja kvantitatiivne uurimisstrateegia [43]

	Kvalitatiivsed meetodid	Kvantitatiivsed meetodid
Eesmärk	Empiiriline andmestik, mis annaks detailse ülevaate olukorrast	Väga täpselt määratletud objekti kohta käivad andmed
Andmekogumine	Uurimismaterjali jaoks kasutatakse intervjuude, vaatluste, vestluste, andmestike kogumisega	Uurimismaterjal kogutakse mõõdetavate arvuliste näitajate abil. Selleks on näiteks füüsilised mõõtmised, vaatlused, küsitlused
Järelduste tegemine	Järeldusi tehes ei pea kasutama statistilisi näitajaid. Andmestiku analüüs peab välja tooma olukorra olemuse ning mitme objekti võrdluse puhul nende erinevuse.	Järeldused tehakse statistilise analüüsi järgi ning kasutatakse erinevaid võrdluspõhiseid ühikuid, nt aritmeetilist keskmist jms.

Kvalitatiivsetes uuringutes tegeletakse pigem inimeste isikliku ja sotsiaalse kogemuse uurimisega ehk püütakse mõista väikse valimi käitumist. Kvantitatiivne meetod keskendub aga rohkem suurema valimiga uuringutele ning hüpoteeside tõestamisele. [44]

Lõputöös kasutatav strateegia sai lõplikult paika pandud Saundersi uurimisstrateegia „sibula“ järgi (Joonis 13). Kvalitatiivne uurimisstrateegia on tavaliselt seotud positismiga. Seda eriti siis kui tegemist on suuremahuliste andmekogumiste ning analüüsiga. Autor

kasutas antud lõputöö koostamiseks suuremahulisi arvandmetega kogumeid. Deduktsiooni korral kasutatakse andmete kogumist olemasoleva teooriaga seotud põhimõtete või hüpoteeside hindamiseks. [45]



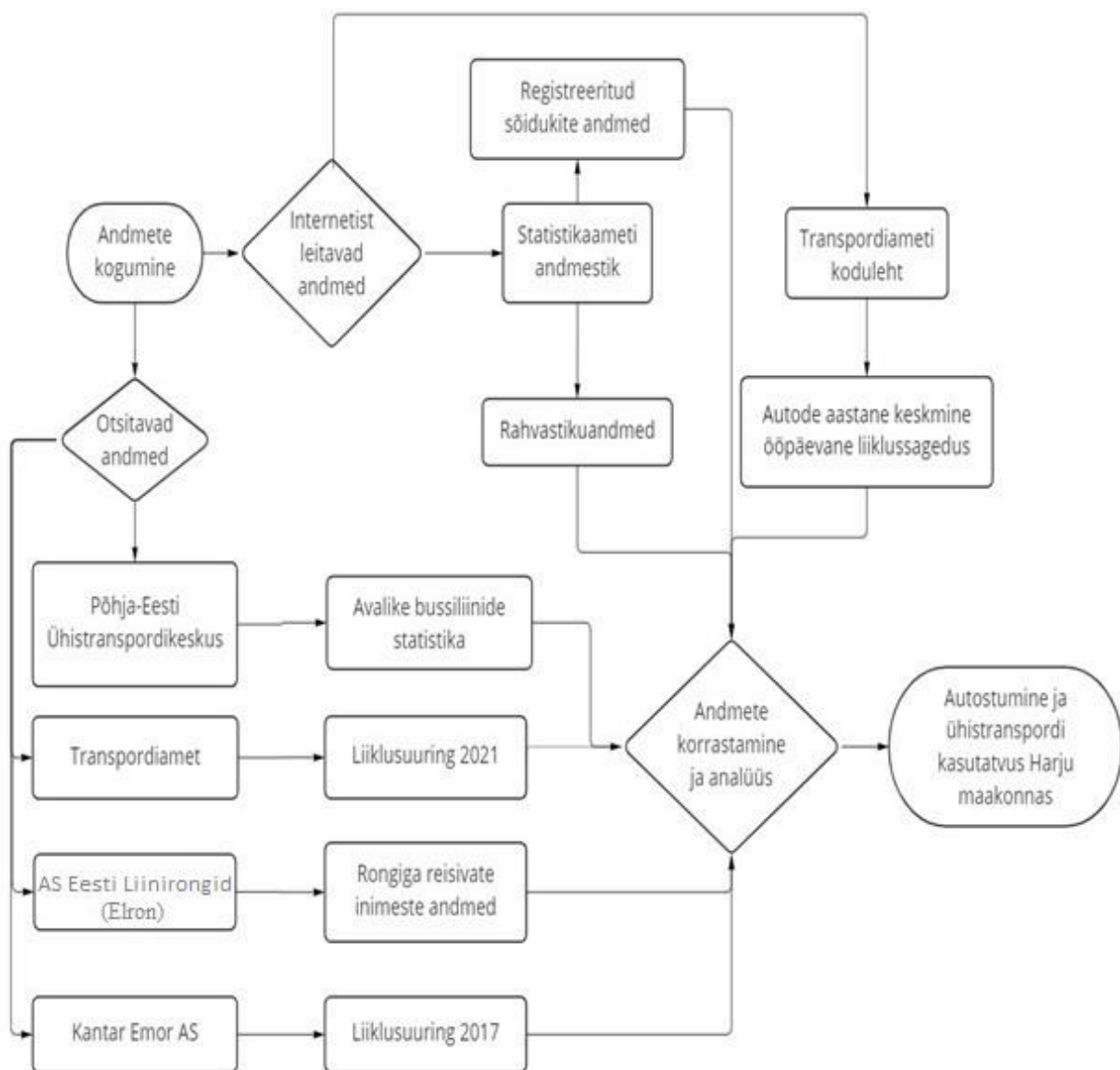
Joonis 13. Uurimisstrateegia jagunemine

2.2 Andmekogumismeetodid ja valim

Uurimuse ajavahemikuks sai valitud 2017-2021 ehk viimase viie aasta statistika, kuna nende aastate kohta olid olemas samaväärsed ning võrreldavad andmed. Selleks, et vaadelda olukorra suuremat pilti, on töös käsitletud liiklussageduse andmed ja statistikat erinevate maanteede kohta, mitte ühe kindla piirkonna andmestikku. Välja valitud sai seitse põhilist magistraali, mis kajastavad kõige ilmekamalt ja ülevaatlikult liikuvusmustrit Tallinna ja lähipiirkondade vahel.

Saundersi teooriast tulenevalt on autor lõputöös kasutanud pikaajalise perioodi vältel kogutud andmeid. Töös kasutatud kvantitatiivset uurimismeetodit toetavad lisaks veel ekperthinnangute saamiseks läbiviidud intervjuud, mille tulemused on kajastatud järgnevas peatükis väljumissuundade lõikes. Analüüsi koostamiseks kogus autor

kokku selleks sobilike uuringute ning küsitluste andmestikud. Joonisel 14 on töö autor välja toonud andmete kogumise allikad ning tööprotsessi käigu, nagu seda on soovitatud erinevates töödes ja juhendites [44]. Lõputöös analüüsitavate küsitluste üldkogumisse kuulusid kõik Harju maakonnas isiklike sõiduvahendeid ning ühistransporti kasutavad inimesed. Sõidukite kasutatavuse statistika valim koosnes isikliku sõiduauto kasutajatest ning ühistranspordiga liiklejatest.



Joonis 14. Andmete kogumine

Lisaks sellele võrdles autor 2017. aastal ning 2021. aastal läbi viidud liiklusuuringuid, et kaardistada kas ja kuidas on muutunud inimeste isikliku sõiduauto omamise näitajad.

Andmete alusel sai autor koostada võrdluse bussi ning auto kasutatavuse kohta igal töös käsitletaval maanteel. Andmete grupeerimine ning analüüsimine aitas autoril saada selgema ülevaate ühistranspordi ning isikliku sõiduvahendi kasutatavusest viimase viie aasta jooksul.

Uurimuse probleemi lahendamiseks töötles autor kõiki kogutud andmestikke ning viis andmed endale sobivasse vormi. Autor võrdles omavahel Transpordiameti kodulehelt saadud aasta keskmist ööpäevast liiklussagedust Põhja-Eesti Ühistranspordikeskuse käest saadud bussireisijate arvuga. Seeläbi sai autor määrata keskmise autokasutajate ning keskmise avaliku ühistranspordi kasutavate reisijate arvu. Saadud tulemusi võrdles töö autor omavahel ning leidis nii autokasutajate kui ka bussireisijate osakaalud iga vaadeldava maantee kohta eraldi. Samuti analüüsis autor Põhja-Eesti Ühistranspordikeskuse käest saadud statistikat bussi kasutajate suuruse ja viimase 5 aasta jooksul toimunud muudatusi liinil sõitvate busside arvus. Elroni poolt jagatud rongiga reisijate arve võrdles töö autor bussidega sõitvate reisijate arvudega. Käesolevas töös on vaadeldus motoriseeritud liikumisviise. Välja on jäetud jalgsi käimine ning jalgratta kasutamine, sest nende liikumisvahendite osakaal on marginaalne.

Avalikult on kättesaadavad Transpordiameti kodulehelt keskmise ööpäevase liiklussageduse statistika ning Kantar Emori 2017. aasta liiklusuuring. Ülejäänud andmed tuli koguda erinevatelt osapooltelt, mis polnud avalikult kättesaadavad. Põhja-Eesti Ühistranspordikeskusest saadud informatsioon oli mahukas ning autor pidi välja selekteerima endale vajalikud liinid ning andmed. Elronilt saadud info oli väikse mahuga kuna neil puuduvad endalgi täpsed andmed statistika kohta. Teine mahukas andmete korrastamine tuli teha Transpordiameti poolt väljastatud 2021. aasta liiklusuuringu andmetega. Küsitluse küsimused olid koondatud ühte faili ning vastused teise. Vastuste failis ei olnud küsimusi välja toodud vaid need olid nummerdatud. See tähendas, et kahe faili andmed tuli omavahel kokku panna, et õiged vastused saaksid kokku õige küsimusega. Andmete täpsemaks analüüsiks ning kokkuvõtmiseks kasutas töö autor erinevaid jooniseid ning tabelleid programmis *Microsoft Excel*.

Valim on osa üldkogumist, mida uurimistöö käigus uuritakse. Saadud tulemuste põhjal peab olema võimalik teha üldistusi üldkogumile. Selleks, et tulemused oleksid üldistatavad ning usaldusväärsed tuleb teha valimi valik õigeid meetodeid kasutades. Uurimistöodes kasutatakse kas tõenäosuslike või mittetõenäosuslike meetodeid. Tõenäosuslike valimeid

kasutatakse kvantitatiivsete uurimuste korral ning mittetõenäolisi kvalitatiivse uurimuse korral. [46] Kvantitatiivse uurimuse kasutamisel on valim kas juhuslik, jaotatud, süstemaatiline või kobarvalim. Vaja minev andmete maht on võimalik välja arvutada. Mida suurem on valim, seda rohkem tuleb analüüsitava informatsiooni ning seda täpsem tuleb lõplik analüüs. Liiga väheste andmete korral on tulem liigselt üldistav. Kvalitatiivse meetodi puhul on valimi mahu arvestamine keerulisem. Vajamineva andmestiku võib luua juba üksik intervjuu ühe inimesega või üksainus juhtum. [47]

2.3 Vaadeldavad magistraalid

Töö koostamisel analüüsiti seitset magistraali, mis ühendavad Tallinna linnast välja. Magistraalid valis autor välja Transpordiameti liiklussageduse kaardi väärtustest põhjal. Vaadeldud maanteed moodustavad ligi 78% kogu Tallinna piiriülesest liiklusest. Ühe suurima magistraali Pärnu maantee jättis autor välja, kuna sealne Tallinna piiriülene mõjuala on kõige väiksem ning liiklus suundub edasi väga laiale alale. Samal põhjusel jäi välja ka Narva maantee. Joonisel 15 on kollasega tähistatud Tallinnast välja suunduvad maanteed ning uuritud piirkonnad.

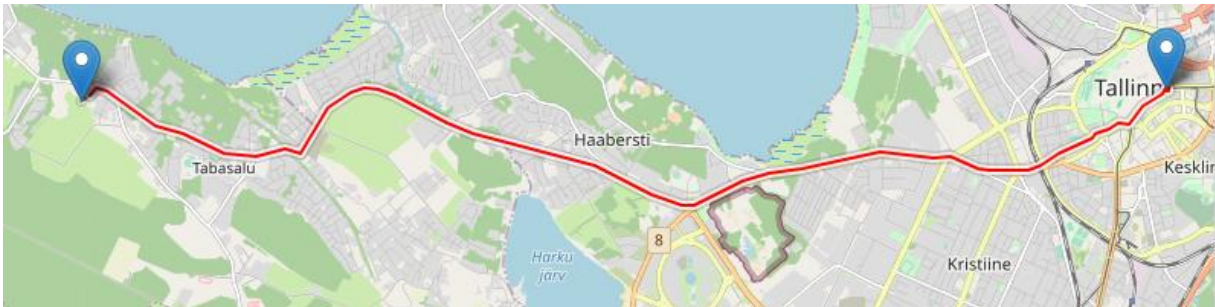


Joonis 15. Vaadeldavad magistraalid [27]

2.3.1 Rannamõisa tee

Töö autor vaatles andmeid Tallinn-Rannamõisa-Kloogaranna tee (Joonis 16) algusest Tallinnas Haabersti liiklussõlmest kuni Tabasaluni. Mõõda Rannamõisa teed saab Tallinnast

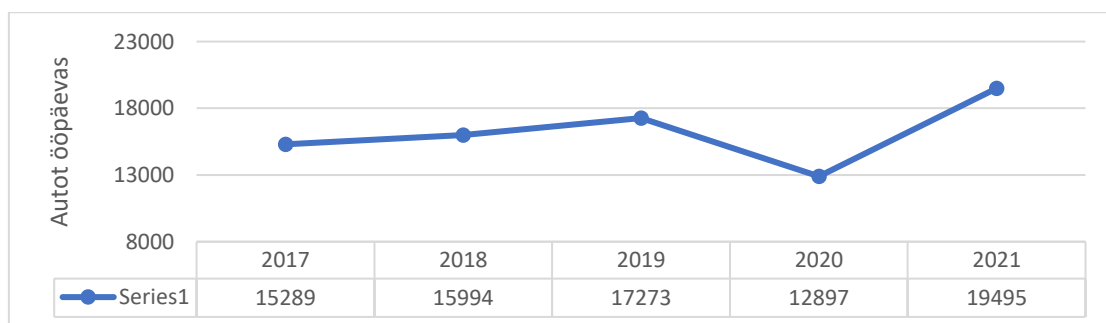
sõita suurematesse asulatesse nagu näiteks Tabasalu, Haabersti, Tiskre. Töö kirjutamise hetkel on Tallinna-Rannamõisa-Klooranna tee 2,6-4,1 kilomeetritel ehitustööd, mille käigus ehitatakse 1+1 teelkõik 2+2 keskpärdega teeks [48]. Sellise lahendusega püütakse ära lahendada senini suure liikluskoormuse tõttu tekkinud ummikud.



Joonis 16. Tallinn- Rannamõisa-Klooranna tee uuritav lõik (TopoNavi, 2022)

Rannamõisa tee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus (AKÖL) 2017.aastal oli 15 289 sõidukit ööpäevas (Joonis 17). Aastaks 2021 oli see arv tõusnud ligi 19 500 sõidukini. Kõige madalam oli näitaja seasel maanteel aastal 2020, mil keskmine liiklussagedus oli 12 897 sõidukit ööpäevas. [27]

Kõik töös esitatud aasta keskmise ööpäevase liiklussageduse andmed on loetud kokku mõlema sõidusuuna peale ning andmed on saadud Transpordiameti liiklussageduse loendurite infost. Tallinna linnal piiriülesed liiklusloendurid ning andmed uuritava perioodi kohta puudusid.



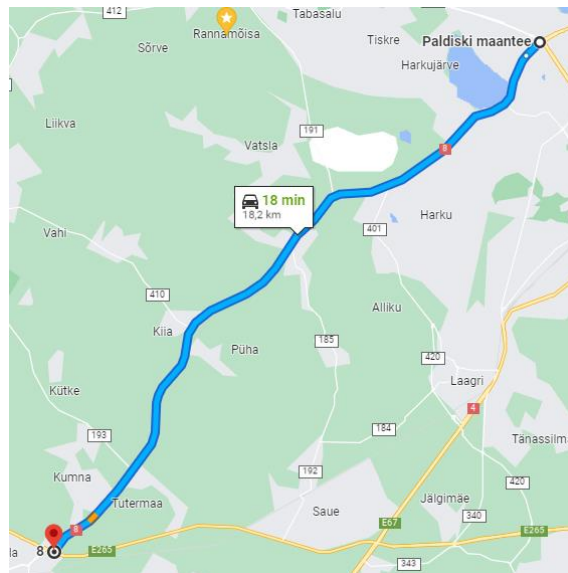
Joonis 17. Rannamõisa tee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2017-2021 [27]

Töös analüüsitavad avalikud bussiliinid Rannamõisa teel on: 108 (A), 109, 111, 118(A), 122, 123, 124, 126, 127(A), 128, 129(A), 137, 180E. Kõikide busside väljumised täiendavad teineteist ning loovad tihedama graafiku. [49] Rannamõisa teel ületas linnapiiri avaliku ühistranspordiga keskmiselt aastas (2017-2021) 655 896 reisijat.

2.3.2 Paldiski maantee

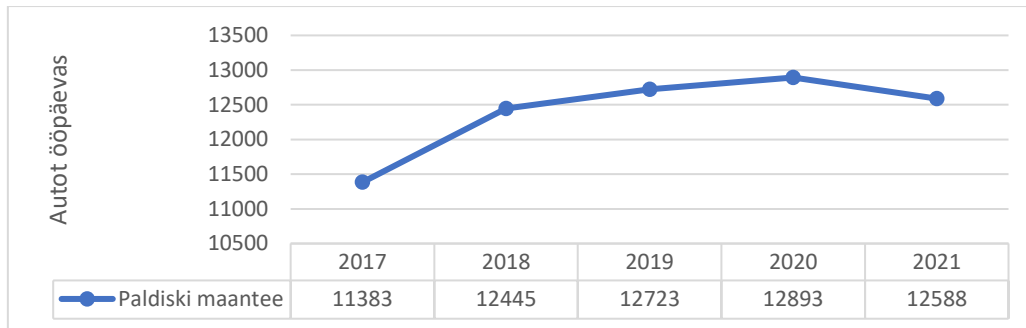
Paldiski maantee vaadeldav osa (Joonis 18) algab Tallinnas Haabersti liiklussõlmes ning lõppeb Keilasse suunduva Põhimaantee nr. 11 ristumisel. Paldiski maanteelt saab sõita näiteks Keilasse, Hüüru ning Harkusse. Viimase viie aasta jooksul on tehtud Paldiski maanteel erinevaid liiklusohtrlike kohtade ümberehitusi ning lisatud maanteele kummipostid [50].

Põhja-Eesti Ühistranspordikeskuse hinnangul on tegemist maanteega, mille läbimine on ühistranspordi jaoks üks keerulisemaid sealsete ummikute tõttu. Kõige suurem probleem ilmneb linnast väljasõidul, mil fooride taga tekivad tiipitudide ajal pikad järjekorrad ning bussidel puudub eraldi sõidurada. [26]



Joonis 18. Paldiski maantee uuritav lõik [51]

Paldiski maanteel on viimasel viiel aastal olnud liiklussageduse AKÖL kõige kõrgem näitaja lõigul Tähetorni tänava ristmikust kuni Hüüru külani. Peale seda langeb liiklussagedus ligi veerandi võrra. Erinevatel teelõikudel oli liiklussagedus valdavalt 10 000 - 19 500 autot ööpäevas. Töö autor leidis kogu eelmainitud lõigu keskmised näitajad ning nendest selgub, et Paldiski maantee liiklussagedus on viimase viie aasta jooksul olnud kerges kasvutrendis kuni aastani 2021 (Joonis 19). [27]

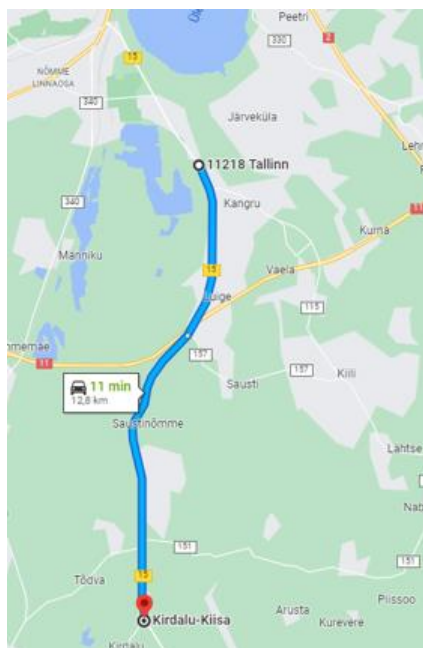


Joonis 19. Paldiski maantee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2017-2021 [27]

Paldiski maanteel sõidavad bussid 107, 136 ja 145. Liin 136 väljub tööpäeviti ainult ühe korra päevas. Liinil 145 on igas tunnis 1-2 väljumist. Buss 107 sõidab tööpäevadel kaks korda päevas, kattes ära ühe hommikuse ning ühe õhtuse aja. [52] Paldiski maanteel ei ole tihedat bussiliiklust, ent on inimesi, kes kasutavad alternatiivina rongi. Vähene ühistransport võib olla üheks peamiseks põhjuseks miks Paldiski maanteel on tihe autoliiklus. Paldiski maanteel ületas linnapiiri avaliku ühistranspordiga keskmiselt aastas (2017-2021) 387 787 reisijat. [26].

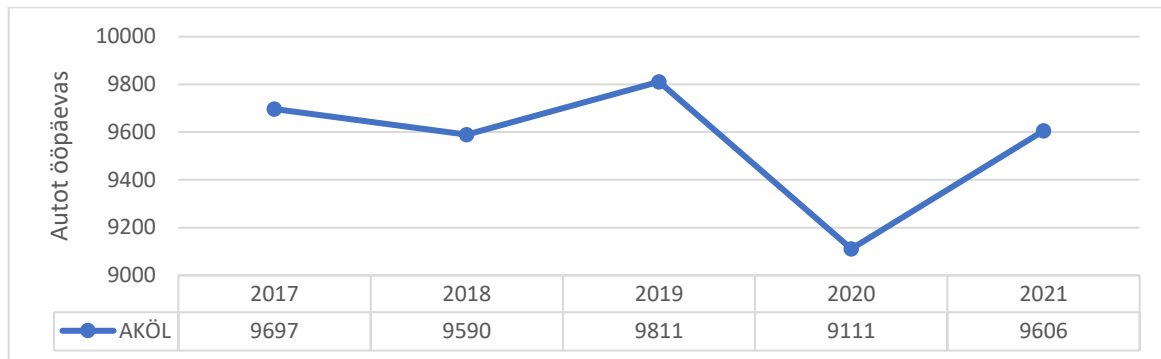
2.3.3 Viljandi maantee

Viljandi maantee uuritav teelõik algab 4,55 kilomeetrist ning andmed on võetud Raku järve äärest kuni Kirdaluni (Joonis 20).



Joonis 20. Viljandi maantee uuritav lõik [51]

Mööda Viljandi maanteed saavad inimesed sõita näiteks Kangrusse, Luigele ning Kiili. Kõige rohkem autosid sõidab kuni Luigeni ning siis vähenevad liikluskõormuse näitajad järkjärgult kuni Kirdaluni välja, mil keskmine autode arv on ligi poole võrra väiksem kui algpunktis. Viljandi maantee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus oli 9 697 autot (Joonis 21). Kõige suurem oli liiklejate arv Kangruni. Peale seda langes liiklejate arv ligi 30% võrra. [27]

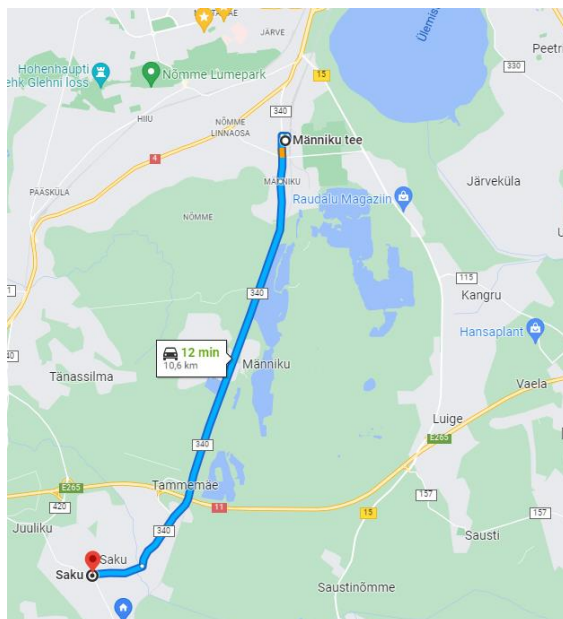


Joonis 21. Viljandi maantee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2017-2021 [27]

Bussiliin 116 (A,B) sõidab Viljandi maanel tööpäevadel vähemalt 1 korra tunni jooksul ning nädalavahetustel on kaetud päevased kellaajad. Viljandi maanteel ületas linnapiiri avaliku ühistranspordiga keskmiselt aastas (2017-2021) 349 437 reisijat. [52]

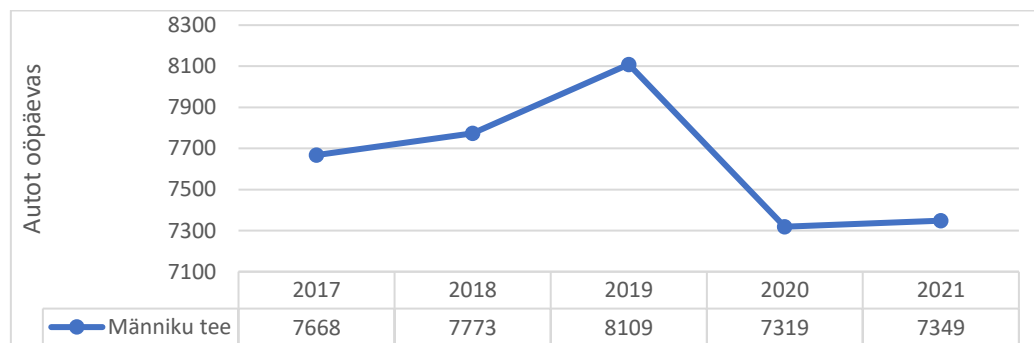
2.3.4 Männiku tee

Männikult läbi viiva teelõiguna käsitletakse siinkohal teelõiku Tallinna linnapiirist kuni Sakuni (Joonis 22). Männiku tee lõpeb Tallinna piiril ning läheb üle Tallinn-Männiku-Laagri maanteeks. Mööda Männiku teed linnast suunduvad inimesed jõuavad sellistesse asulatesse nagu näiteks: Saku, Kasemetsa, Kiisa ja Metsanurme. Männiku teed läbib keskmiselt ööpäevas 7 000 – 8 000 sõidukit [27].



Joonis 22. Männiku tee uuritav lõik [51]

Aastal 2017 oli sealne aastane keskmine ööpäevane liiklussagedus 7 668 autot (Joonis 23). Kõige kõrgem näitaja ehk 8 109 autot keskmiselt ööpäevas oli aastal 2019. Peale seda langes näitaja 7 300 peale. [27]



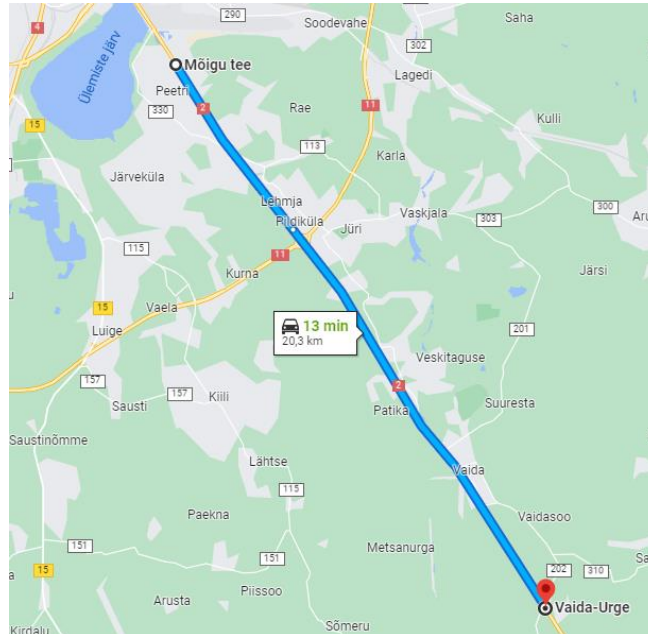
Joonis 23. Männiku tee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2017-2021 [27]

Männiku teel sõidab avalik bussiliin number 117, mis sõidab tööpäeviti ainult 1 korra päevas. Lisaks eelmanitud bussiliinile teenindas töö andmete kogumise ja analüüsimise ajal Saku piirkonda ka kommertsliini vedaja Hansabus AS, kes täiendas oma sõidugraafikuga bussi 117. [52]

2.3.5 Tartu maantee

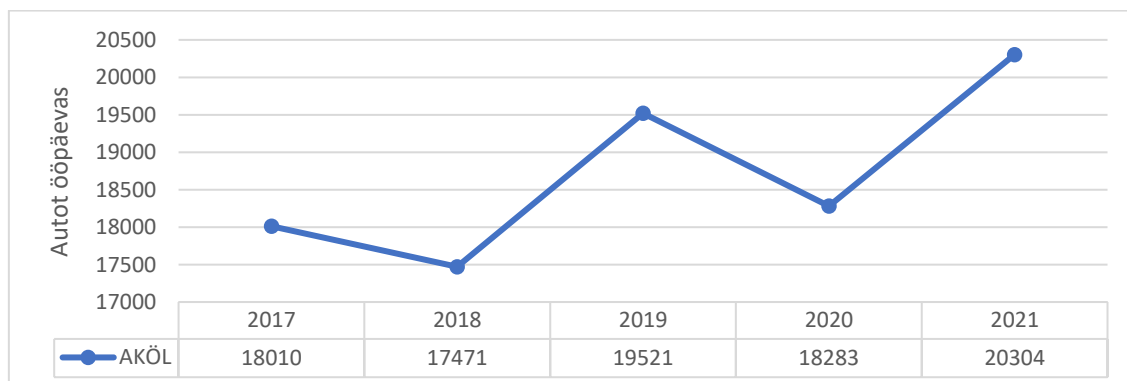
Tartu maantee uuritava teelõigu alguspunktiks on võetud Peetri Selveri juures asuv Mõigu tee ristmik ning lõpp-punktiks on valitud Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa maanteelt mahasõit

Aruvallas (Joonis 24). Tartu maantee kaudu saab sõita näiteks Peetrisse, Rae valda, Assakule ning Jürisse.



Joonis 24. Tartu maantee uuritav lõik [51]

Tartu maanteel on kõige suurem liiklussagedus kuni Jüri viaduktini. Peale seda langeb autode arv rohkem kui poole võrra. Kogu Tartu maantee aastane keskmine ööpäevane liiklussagedus on viimase viie aasta jooksul teinud kergeid tõuse ning langusid, kuid üldine trend on pigem kasvav. Liiklussagedus püsib 18 000 ja 20 000 ligidal (Joonis 25). [27]

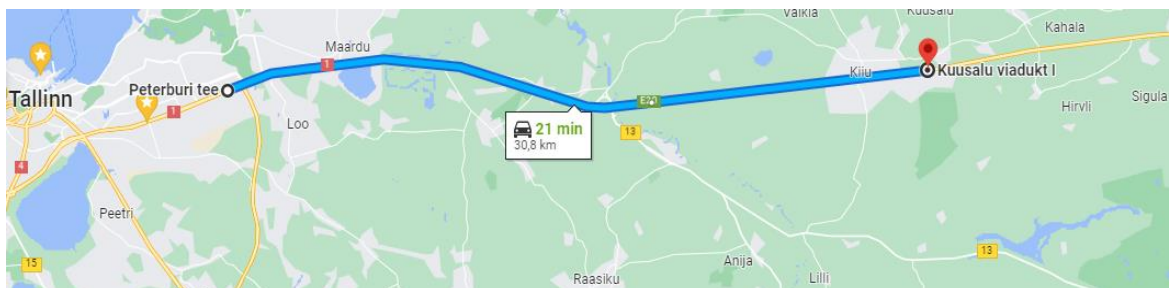


Joonis 25. Tartu maantee aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2017-2021 (Transpordiamet, 2022)

Tartu maanteed läbivad bussiliinid: 119, 120(A), 121, 125(A), 130, 131, 134, 135(A,C), 138, 139, 140, 144, 164 ning R1 [52]. Tartu maanteel ületas linnapiiri avaliku ühistranspordiga keskmiselt aastas (2017-2021) 672 475 reisijat. [26]

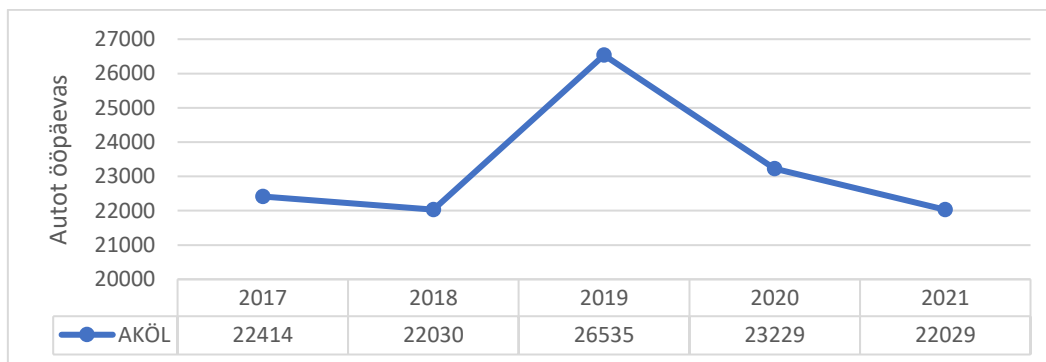
2.3.6 Peterburi tee

Peterburi maantee lõiguna käsitletakse käesolevas töös teelõiku alates Peterburi tee ja Vão tee ristmikust kuni Peterburi tee ja Kuusalu viaduktini (Joonis 26). Alates Nehatu sillast läheb Peterburi tee üle Tallinn-Narva maanteeks. Mööda Peterburi maanteed saab suunduda näiteks Loole, Maardu ning Jõelähtmele.



Joonis 26. Peterburi tee uuritav lõik [51]

Peterburi maantee kõige suurema liiklussagedusega osa on kuni mahasõiduni Loo asulasse ning järgmine suurem langus toimub Maardu kandis. Kõige suurem liiklussagedus Peterburi maanteel oli aastal 2019 mil keskmine ööpäevane autode arv oli ligi 26 500 (Joonis 27). [27] Töö koostamise hetkel oli pooleli Peterburi maanteel Vão liiklussõlme ehitus. Peamiseks rekonstrueerimise põhjuseks oli ammendanud läbilaskevõime [53]. Tegemist on Eesti ühe koormatuima ristmikuga. Eeldatakse, et ristmiku läbivate sõidukite arv kasvab lähi aastakümnetel veelgi. Uus liiklussõlm peaks parandama oluliselt autode läbilaskvust.

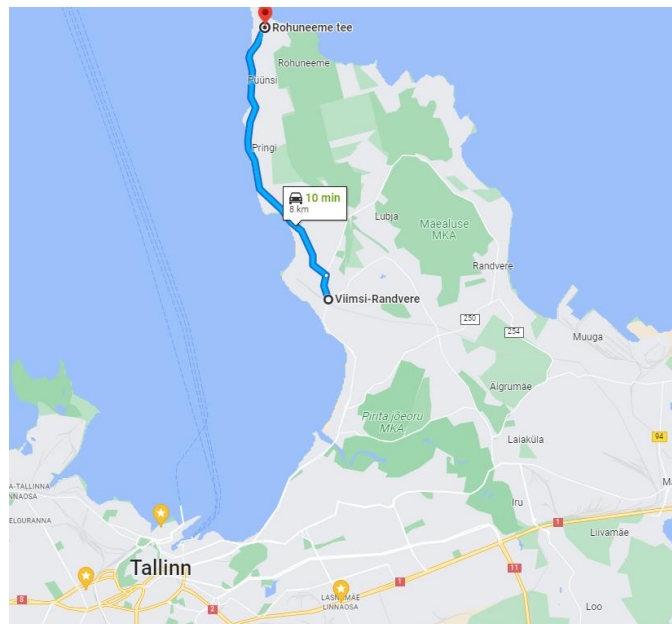


Joonis 27. Peterburi tee aastane keskmine ööpäevane liiklussagedus 2017-2021 [27]

Peterburi maanteel on vaadeldavatest maanteedest kõige suurem arv avalike bussiliine. Sõidavad bussid number: 100, 101, 150, 151(A), 152, 153, 154, 155(E), 156, 157, 158, 171 ja J1. [52] Kõikide eelmainitud ühistranspordi sõidukitega ületas linnapiiri keskmiselt aastas (2017-2021) 1 057 905 reisijat. [26].

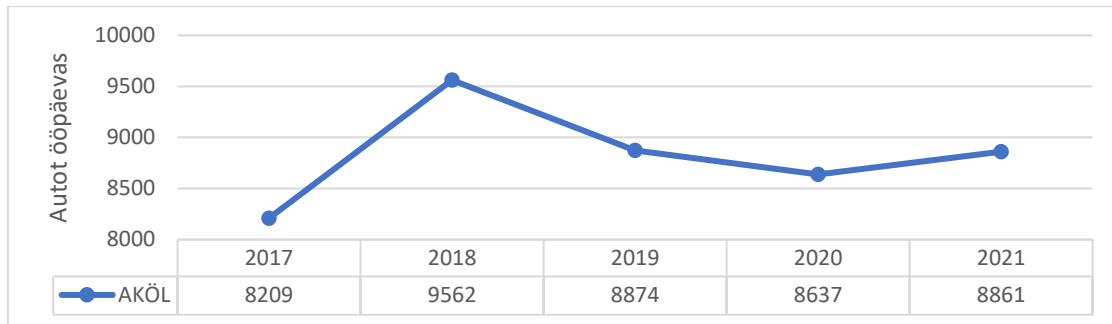
2.3.7 Merivälja tee

Viimsist on saanud sisuliselt Tallinna ääreala, kus ekspertide hinnangul hakkab inimeste arv saavutama maksimumi. Viimsi on viimase kahekümne aastaga saanud paljude inimeste elukoha meelispaigaks. [54] Käesolevas töös on vaadeldud ja saadud andmed teelõigu kohta, mis algab Viimsi ringristmikult ning lõpeb Rohuneemes (Joonis 28). Mööda Merivälja teed saab lisaks Viimsile sõita veel näiteks Piritale ning Haabneeme.



Joonis 28. Viimsi uuritav lõik [51]

Kõige suurem aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus oli Merivälja teel aastal 2018, mil võrreldes eelmise aastaga oli tõus ligi 17%. Peale seda langes näitaja kahel järgneval aastal kuniks aastani 2021 mul sõitjate arv taaskord tõusma hakkas (Joonis 29). [27]



Joonis 29. Merivälja tee aastane keskmine ööpäevane liiklussagedus 2017-2021 [27]

Merivälja teel sõidavad avalikest bussiliinidest: 114 ning 174. Kõige rohkem teenindab sealset võrku buss 1A, mis kuulub Tallinna linna liinibusside hulka, mida ei halda Põhja-Eesti Ühistranspordikeskus. [52] Kahe eelmainitud teenindava bussiliiniga reisib aastas (2017-2021) keskmiselt 265 162 inimest [26].

2.4 Andmeanalüüs

Lõputöös on kvantitatiivsete andmete analüüsimiseks kasutatud peamiselt statistilisi andmeanalüüsi meetodeid. Analüüsi koostas töö autos tabelarvutusprogrammi *Excel* abiga. Lõputöö ühe peamise andmestiku ning tulemuse analüüsis töö autor Power Pivoti kasutades. Kõik andmeanalüüsid on lõputöös kajastatud jooniste ning tabelitena. [55]

Pearsoni korrelatsioonikordaja aitab leida seoseid kahe arvulise tunnuse vahel. Andmestikud asuvad joonistel, millel on kaks telge ning joonistub välja hajuvusdiagramm. Korrelatsioonikordaja väärtused asuvad vahemikus -1 ja 1. Kui saadud tulemus on positiivne siis on kahe tunnuse vahel kasvav seos ehk ühe suuruse kasvades suureneb ka teine. Kui aga tulemus on negatiivne siis on tunnused omavahel kahanevas seoses. [56]

Korrelatsioonikordaja leidmiseks on võimalik kasutada valemit [57]:

$$r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{x_i - m_x}{s_x} \cdot \frac{y_i - m_y}{s_y} \quad (2.1)$$

kus n - tähistab indiviidide arvu;
 x_i - tunnuse X väärtust indiviidil;
 y_i - tunnuse Y väärtust indiviidil;
 m_x - tunnuse X keskmist;
 m_y - tunnuse Y keskmist;

s_x - tunnuse X standardhälvet;

s_y - tunnuse Y standardhälvet.

Spearmani korrelatsioonikordaja aitab leida seost kahe arvulise või suurema skaalaga järjestustunnuse vahel. See sarnaneb eelnevalt nimetatud Pearsoni korrelatsioonikordajaga, kuid arvutamisel kasutatakse tunnuse toorväärtuse asemel erinevaid astakuid ehk järjekorranumbreid väärtuste järjestatud reas. Selline arvutuskäik sobiks näiteks usaldus- ja meeldivushinnanguid uurides. Kuid on võimalik kasutada ka arvulisi tunnuseid. [58]

Spearmani korrelatsioonikordaja leidmiseks on võimalik kasutada valemit [57]:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

$$d_i = s_i - t_i \quad (2.2)$$

kus d_i - astakute vahe;

s_i - tunnuse X astak indiviidil;

t_i - tunnuse Y astak indiviidil;

n - indiviidide arvu.

Korrelatsioonikordaja kokkuleppelised piirid seose tugevuse iseloomustamiseks [56]:

$|r| \leq 0,3$ - olematu seos;

$0,3 < |r| \leq 0,5$ - nõrk seos;

$0,5 < |r| \leq 0,7$ - keskmise tugevusega seos;

$|r| > 0,7$ - tugev seos.

Käesoleva töö autor kasutas korrelatsioonikordajate arvutamisel toimepiirkondade määramise printsiipi. Arvesse võeti inimeste keskmist rändepiirkonda tööle jõudmiseks. Keskmiselt on inimesed valmis tööle jõudmiseks kulutama kuni 45 minutit, mille põhjal võttis autor kasutusele vaadeldava piirkonna raadiuse. [59] Kõikide vaadeldud maanteede puhul on valitud teeninduspiirkonnad Harjumaa valdade põhjal ning see mõjutab kõikide suhete täpsust. Kuid siiski annab see autori hinnangul infot selle kohta, mis maanteedel on ühistranspordi kasutamine rohkem seotud elanike arvuga ja kus mitte. Selle põhjal saab määrata, millistel maanteedel on autostumine suuremaks probleemiks ning kuhu pöörata tähelepanu ühistranspordi korraldamisel.

3. TULEMUSED

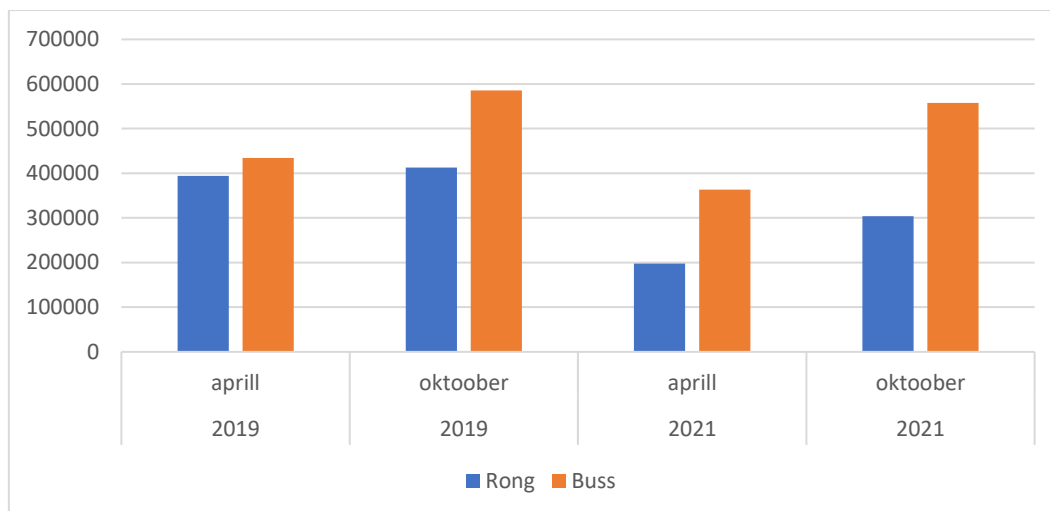
Autor on uurimustöö käigus kogunud andmeid erinevatelt osapooltelt seoses rahvastiku rändega Tallinna ning sealt välja. Uurimise ajendiks oli saada teada milline on hetkel erinevate liikumisviiside osakaal ning seejärel analüüsida kuidas need üksteist mõjutavad. Uurimise käigus sai autor võrrelda kogutud andmeid omavahel ning kõrvutada seda juba olemasoleva infoga.

3.1 Harju maakonna liikluse muutus

3.1.1 Rongi ja bussi kasutatavus 2019. ja 2021. aastal

Rongiliiklust mõjutab eelkõige selle kättesaadavus ning kasutaja mugavus. Tallinnast saab mugavalt sõita rongiga näiteks Sakku, Sauele, Kohilasse, Aegviidule ning Keilasse. Tegemist on sisuliselt Tallinna mõjualadega ning seega populaarsete sõidusuundadega. Rongiliikluse eeliseks on kindlasti selle sõltumatus ülejäänud liiklusest ning sõltumatus ummikutest. Küll aga on rongide sõidugraafikud sõltuvad raudtee kasutusest, sealhulgas kaubaveost, erinevatest raudtee hooldustöödest või näiteks ootamatutest õnnetustest. Vaatamata rongiliikluse mugavusele on selle osakaal võrreldes teiste transpordiviisidega tagasihoidlik ning kõige väiksem. Põhjus seisneb autori hinnangul rongide arvus ning peatuste kättesaadavuses. Tiptundidel on rongid aeg-ajalt ülerahvastatud ning seega otsustavad mitmed inimesed siiski iskliku sõiduauto kasutamise kasuks ehk valivad selle, mis on neile mugavam.

Rahvastikuregistrijärgsed tallinlased saavad sõita linnas sees rongiga tasuta. Ületades Tallinna piiri tuleb osta juurde pilet vastavalt AS Eesti Liinirongid (Elron) kehtestatud hinnakirjale. Elroni andmetel oli Tallinna piiri ületajaid 2021 aastal vähem kui 2019. aastal. Aprillis 2019 ületas Tallinna piiri keskmiselt 13 133 inimest ööpäevas. Seega aprillis sõitis rongiga 394 000 inimest (Tabel 3). Kaks aastat hiljem oli sama perioodi näitaja langenud 50% võrra ehk keskmiselt 6 600 reisijat ööpäevas. Samuti on vahe samade aastate oktoobri näitajates. 2021 aasta keskmine ööpäevane näitaja oli langenud võrreldes 2019 aastaga 27% ehk 13 322 reisijalt ööpäevas 9 806 peale.



Joonis 30. Rongi- ja bussireisijate arv kuu lõikes

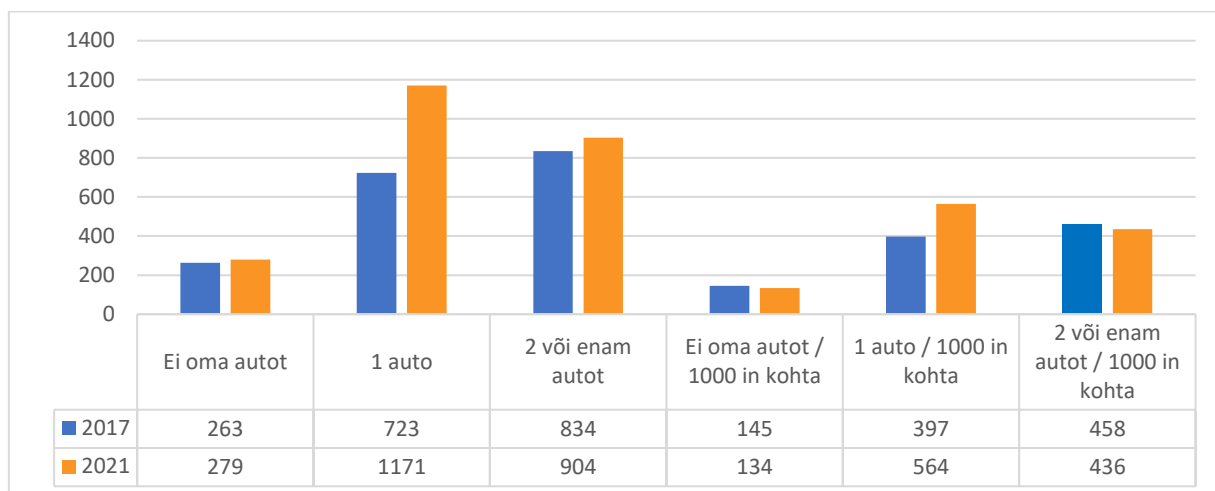
Vaadates Harju maakonna bussiliinide samadel perioodidel, joonistub lahti sarnane muster, mis on märgatav ka rongi kasutajate seas. 2019. aastal oli reisijate arv suurem kui aastal 2020 (Joonis 30). Aastal 2019 sõitis aprilli kuus bussiga ööpäevas keskmiselt 14 486 inimest ning kaks aastat hiljem oli see arv ligi 16% väiksem ehk 12 112. Samade aastate oktoobri kuus olid näitajad kõrgemad. Mõlemal aastal oli sõitjate arv üle 550 00 ning igapäevaselt kasutas bussi keskmiselt ligi 18 000 inimest.

Kuna Elronil puudub süsteem, mis suudaks reisijate andmeid täpselt koguda, võib numbrites esineda erinevust reaalsete andmetega võrreldes. Lisaks reisijate arvu salvestamise korrektsusele mängib andmetes rolli see, kas antud kuus on olnud raudteedel hooldusi või muudest põhjustest tulenevaid graafikute muudatusi ning vähem väljumisi. Autori andmete kohaselt ei ole mõjutanud eeltoodud andmeid ükski hooldustöö või graafikute muutumine. Autori hinnangul on 2021. aasta sõitjate arvu mõjutanud pandeemiast tulenenud eriolukord riigis. Sellel aastal tehti endiselt palju tööd kodukontoris ning välditi ühistranspordiga liiklemist, et ära hoida võimalike kontakte viiruse levikuks.

3.1.2 Liikumisuuringud aastatel 2017 ja 2021

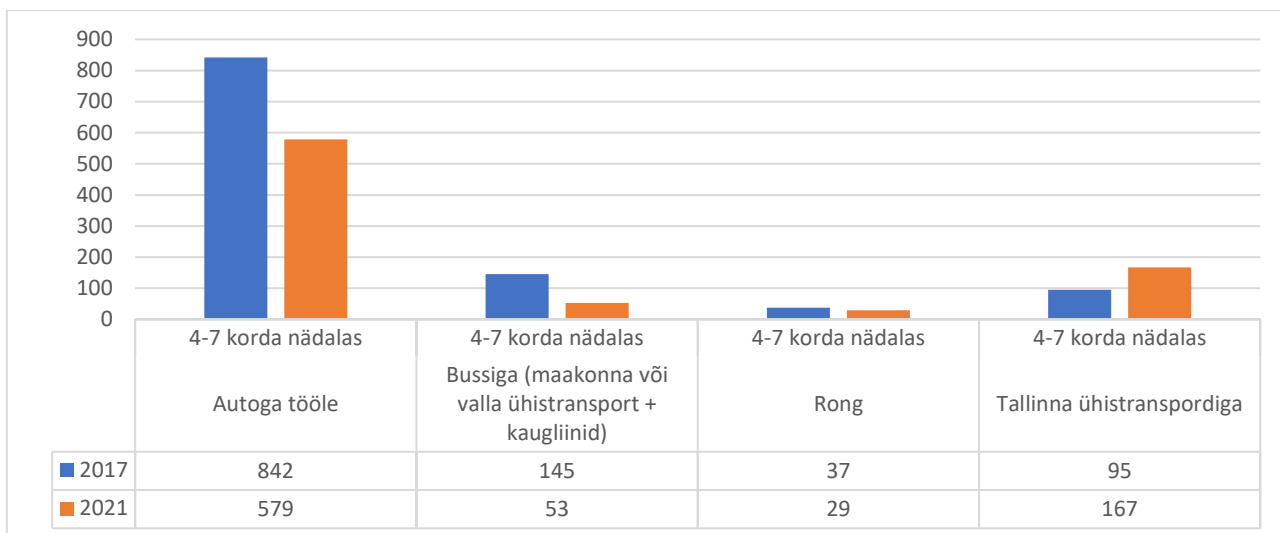
Aastal 2017 korraldati Kantar Emor AS poolt Harju-Rapla liikumisuuring millele vastas kokku 1 820 inimest. Sarnane küsitlus viidi läbi ka üle Eestiliselt aastal 2021 Transpordiameti poolt, küsitlusele vastanute seas oli 2 075 Harju maakonna inimest. Töö autor selekteeris mõlema uuringu vastuste seast välja Harju maakonnas elavate isikute vastused.

Kahe andmestiku analüüsist selgus, et inimeste osakaal kes omavad isikliku sõiduautot on tõusnud ning autot mitte omavate inimeste arv on langenud (Joonis 31). 2017 aasta uuringus vastanute seas oli peres 1 auto 723 vastanul ning neli aastat hiljem tehtud uuringu vastanute seas oli selleks arvuks juba 1 171, mida on ligikaudu 62% rohkem. 1 000 elaniku kohta on kolme aasta jooksul langenud nende inimeste arv kellel pole isiklikuks kasutamiseks sõiduautot.

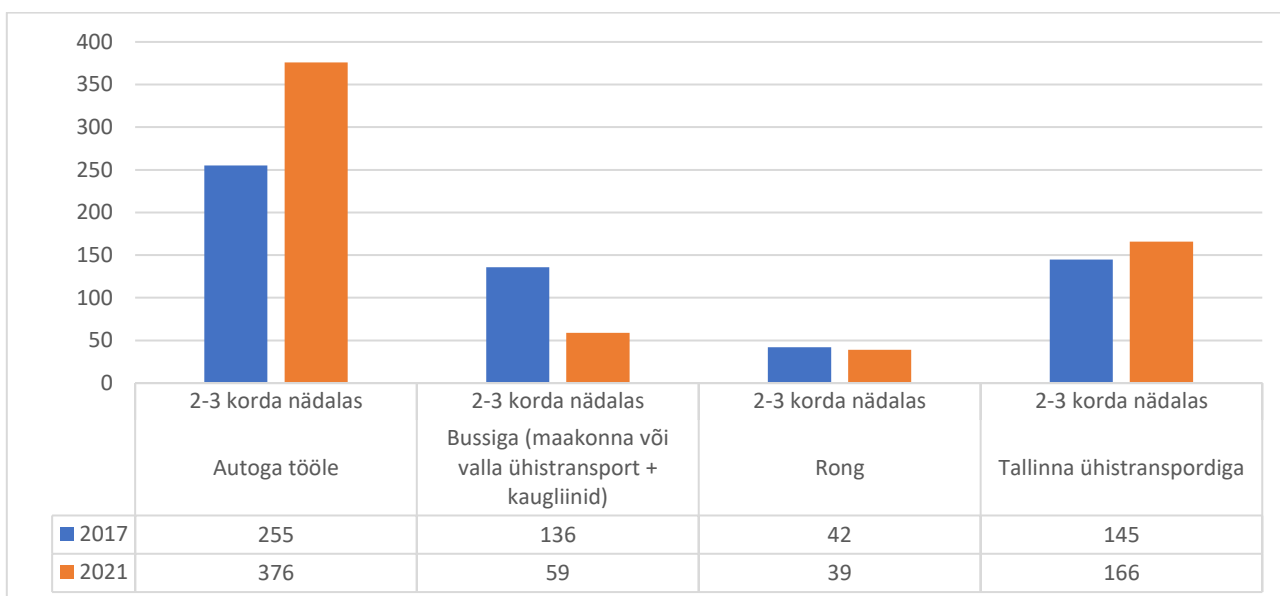


Joonis 31. Sõiduautot omavate inimeste arv

Mõlemas küsitluses uuriti kui tihti sõidavad vastanud tööpäevadel erinevate liikumisvahenditega. Kõige rohkem sõidetakse tööle ning koju tagasi autoga (Joonis 32). Kahe aasta võrdluses on 4-7 korda nädalas autot kasutavate inimeste arv langenud ning tõusnud ühistranspordiga sõitjate osakaal. Küll aga on autoga tööle sõitjate osakaal teinud suure hüppe nende seas, kes kasutavad autot tööesõiduks 2-3 korda nädalas (Joonis 33). Busside kasutatavus on paar korda nädalas tööl käivate inimeste seas langenud ligi 50% võrra. Järgnevalt on töö autor välja toonud küsitluses osalenute vastused erinevate liikumisvahendite kasutatavusageduse järgi.

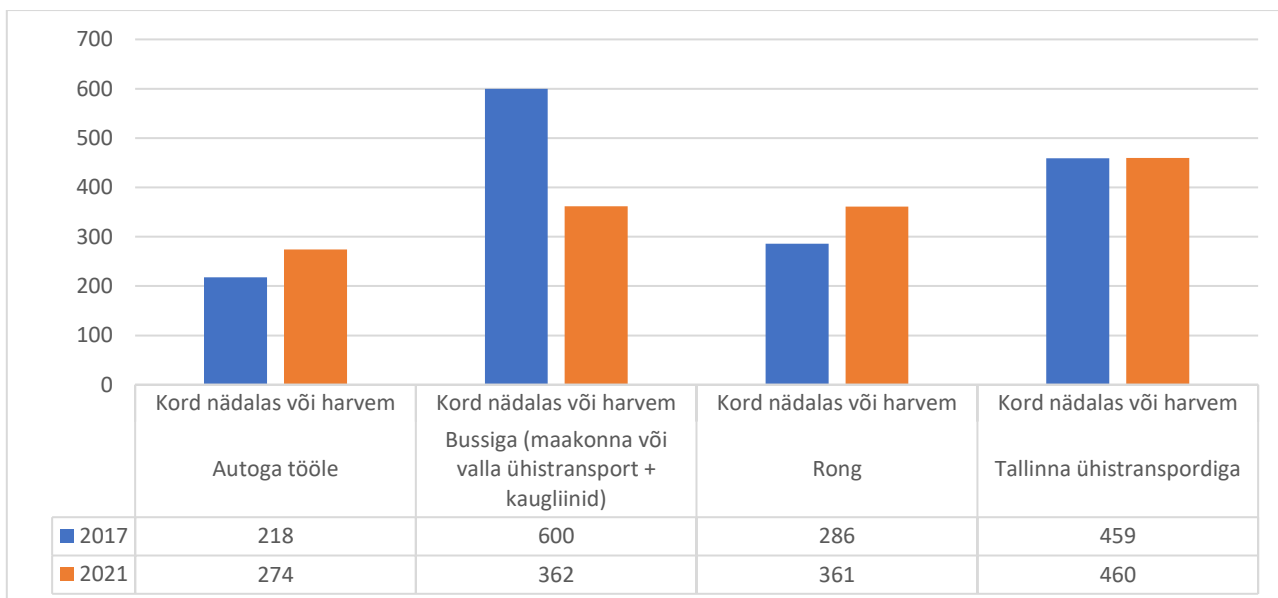


Joonis 32. Liikumisvahendite kasutatavus 4-7 korda nädalas

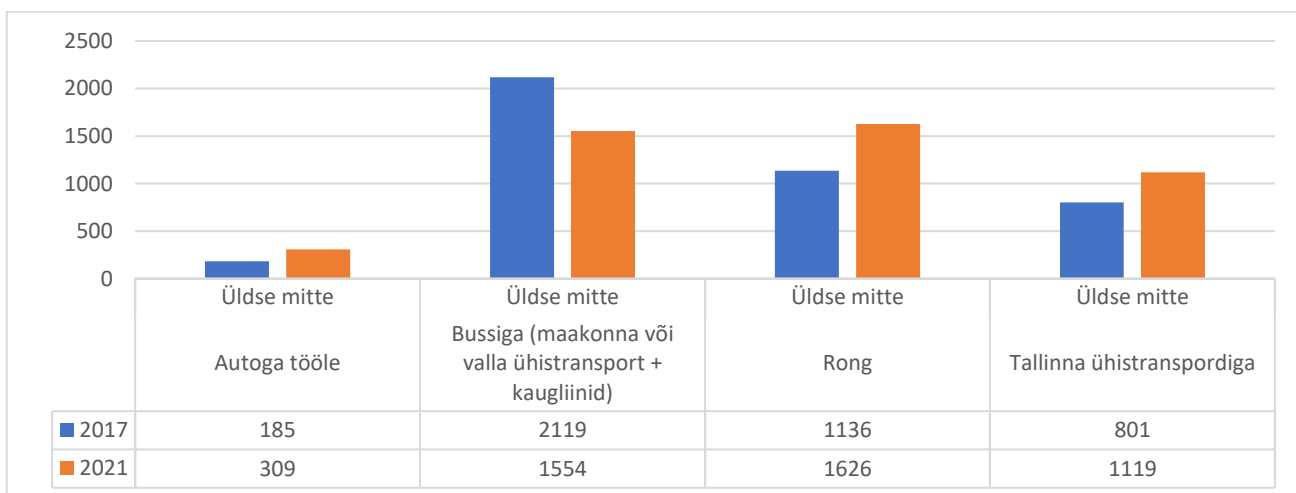


Joonis 33. Liikumisvahendite kasutatavus 2-3 korda nädalas

Kui inimestel on vaja liikuda tööle kord nädalas või harvem siis kõige vähem kasutatakse selleks sõiduautot (Joonis 34). Kord nädalas või harvem töö pärast liikuvate inimeste seas on populaarne kasutada ühistransporti ning seda nii Tallinna siseselt kui ka kaugematest kohtadest. Rongi kasutatavuse näitajad on samuti kõige kõrgemad just selle kasutajagrupi juures. Kõigi vastanute seas oli mõlemal aastal kõige vähem neid, kes üldse ei kasuta autot tööle sõiduks (Joonis 35).



Joonis 34. Liiklusvahendite kasutatavus kord nädalas või harvem



Joonis 35. „Üldse mitte“ kasutatavuse arv

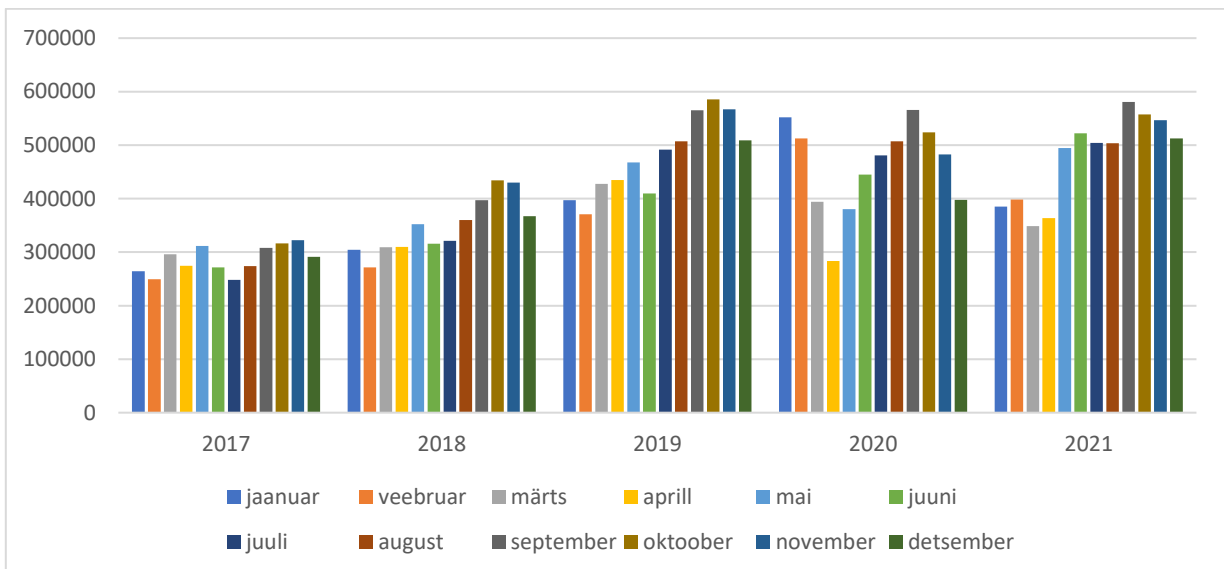
Vastanute andmetest selgub, et mida rohkem on vaja nädalas sõita tööle, seda enam eelistatakse kasutada selleks sõiduautot. Kui inimestel on teha mõned töösõidud nädalas siis eelistatakse kasutada ühistranspordi võimalust.

3.1.3 Sõiduauto ning avaliku bussiliini kasutatavus 2017-2021

Viimase viie aasta jooksul on olnud kõige suurem bussiga sõitjate arv 2019 aasta oktoobris (585 519) ning sellele järgneb 2021 aasta september, mil Harju maakonnaliinidel sõitis 580 472 reisijat. Busside kasutajate arv kõigub iga kuiselt ning ei püsi stabiilsena. Inimeste

liikumist mõjutavad mitmed faktorid nagu näiteks: puhkus, iga kuiselt muutuvad töögraafikud, ootamatud haigestumised, kodukontori võimalus, bussigraafikute sobivus ning koolivaheajad. Joonisel 36 on näha reisijate arvude kõikumine ning samas ka kasv aastast aastasse. Vaatamata sellele, et inimesed kasutavad üha enam ühistransporti ei ole see siiani peatanud autostumist.

Töös kasutatavad bussireisijate andmed on avalike liinide kohta. Autori poolt käsitletud maanteedel sõidavad lisaks veel kommertsliinid, kuid nende andmeid polnud võimalik saada. Arvestamata on 3 liini sõitjad, kuid tegemist on väikse osaga suurest pildist ning ei mõjuta autori hinnangul töö lõpptulemust.



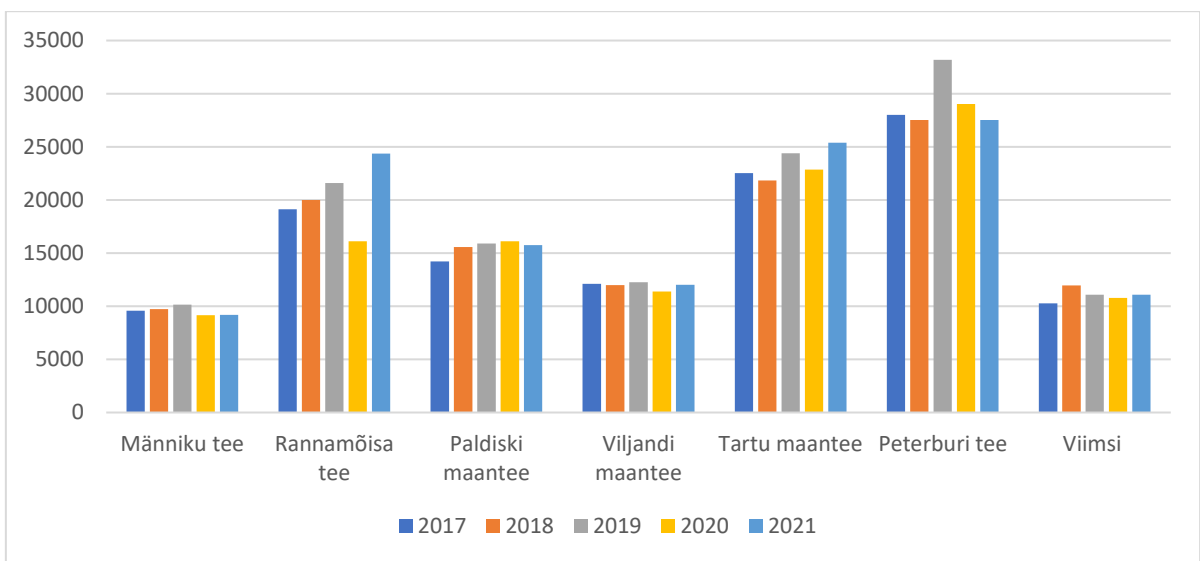
Joonis 36. Harju maakonnaliinide sõitjate arv kuu lõikes 2017-2021

Aasta 2017 alguses sõitis ühistranspordiga keskmiselt 269 957 inimest kuus ning 2021. aasta samal perioodil oli keskmine reisijate arv kasvanud 377 309 inimeseni, mis teeb viie aasta kasvuks ligi 40%. Samuti joonistub graafikust välja, et kõige suurem bussi kasutatavus on sügisel, mil lapsed lähevad kooli ning väheneb kevadel, mil kasvab tänavapildis jalgrataste kasutatavus.

Aastal 2020, mil riigis oli kehtestatud eriolukord toimus ühistransport tavapärasest veidikene erinevalt. Bussidel millel on sisenemiseks mitu ust, suleti bussijuhi juures asuv eesmine uks ning piletimüüki ei toimunud. Seega ei ole kõik sellel aastal bussiga liigelnud inimesed registreeritud ning andmed erinevad tegelikkusest. Bussijuhid märkisid ise

sisenejaid üles. Seetõttu võib selle aasta andmestik olla ekslik ning sisaldada tegelikkusest erinevat informatsiooni.

Autostumise kiire kasv on näha iga aastaselt tõusva liiklussageduse pealt. Keskmiselt sõidab ühes sõiduautos 1,25 inimest ning seega saab autode arvu järgi leida keskmise sõiduautodega liiklevate inimeste arvu (Joonis 37). Kõige kõrgemad näitajad on Peterburi teel ja Tartu maanteel. Nende maanteede kaudu saab mitmesse suuremasse asulasse Tallinna külje all. Graafikust joonistub välja, et peale eriolukorda riigis on hakanud autode kasutatavus uuesti järk-järgult tõusma.



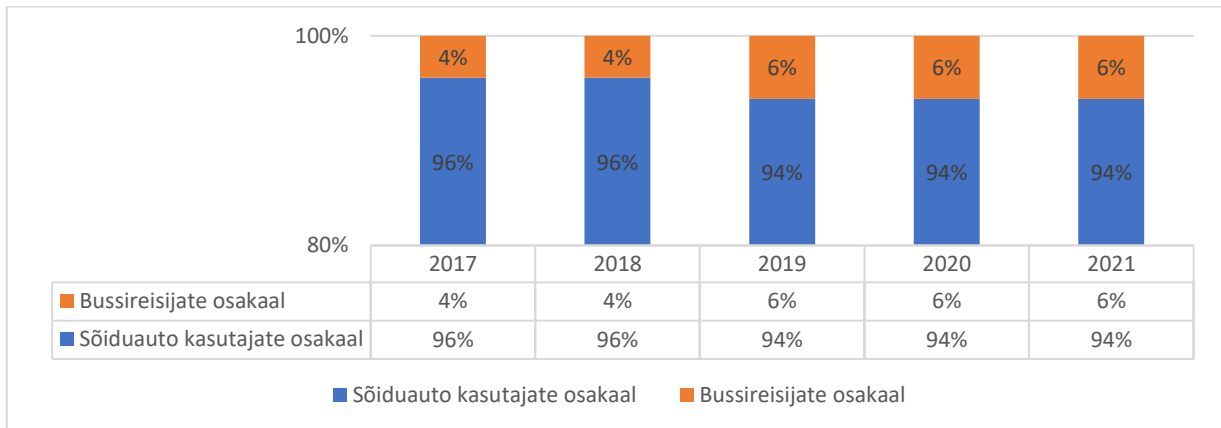
Joonis 37. Keskmise sõiduautodega liiklejate arv teelõigu kohta aastas

Selleks, et saada paremat ülevaadet, kui suur on sõiduautode kasutatavus ning bussiga reisijate arv maanteede lõikes koostas töö autor kokkuvõtva andmestiku. Nagu eelnevalt manitud, on bussireisijate andmestikust väljas kommertsliinide andmed, mis mõjutavad eelkõige Männiku ning Viljandi maanteel sõitvate reisijate arvu. Töö autor koostas kokkuvõtavad andmestikud iga maantee kohta eraldi (LISA 1).

Merivälja tee

Merivälja teel on viimase viie aastaga kasvanud nii bussireisijate kui ka autosõitjate arv. Kõigist eelmainitud teelõigul liiklejatest moodustus analüüsitud perioodil avalike bussiliinide kasutajad ainult 4-6% (Joonis 38). Aastal 2017 kasutas avaliku bussiliini keskmiselt 542 inimest päevas ning 2021 aastaks oli see arv tõusnud 849 reisijani.

Merivälja teel ei ole näha bussireisijate arvu langust 2020 aastal, mil oli kehtestatud riigis eriolukord. Autoga läbib keskmiselt ööpäevas Merivälja teed 12 000 – 15 000 liiklejat, mis teeb keskmiselt 95% kogu liiklejate arvust aastas.



Joonis 38. Bussireisijate ning sõiduauto kasutajate osakaal Merivälja teel

Selleks, et mõista erinevate maanteedepuhul seoseid piirkonna elanike arvu, autokasutajate ning ühistranspordiga reisivate inimeste vahel on töö autor koostanud korrelatsioonitabelid iga maantee kohta. Tulemused on mõjutatud teeninduspiirkonna ulatusest, mille töö autor ise määras. Merivälja teel on nõrk seos elanike arvu ning autoga reisijate vahel (Tabel 6). Ühistranspordi kasutajate ning elanike arvu vahel on aga tugev seos. Auto ning ühistranspordi kasutatavuse vahel on väga nõrk seos. Järelikult kasutavad selle piirkonna elanikud järjest rohkem ühistranspordi võimalusi. Seda kinnitab iga aastane bussiga reisijate arvu kasv.

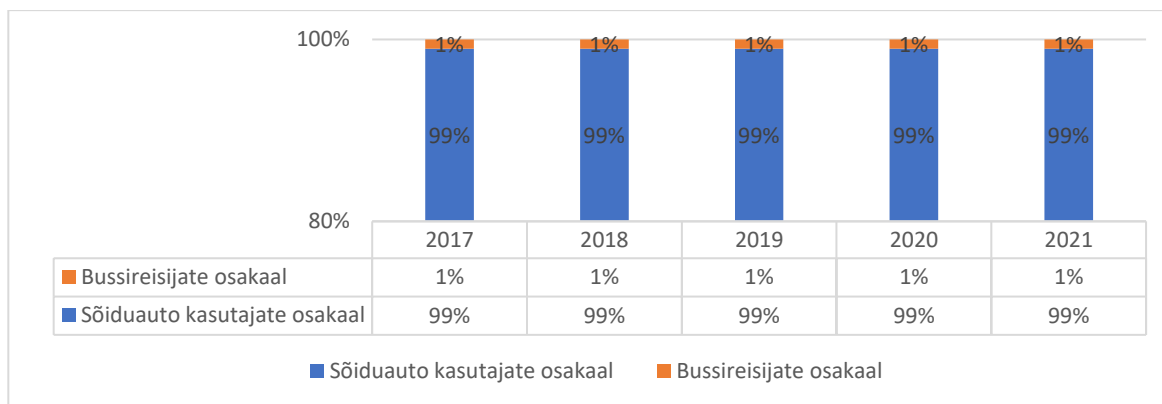
Tabel 6. Seosed Merivälja teel liiklejate kohta

	Elanike arv	Autoga reisijaid	Bussiga reisijaid
<i>Elanike arv</i>	1		
<i>Autoga reisijaid</i>	0,21	1	
<i>Bussiga reisijaid</i>	0,89	-0,02	1

Männiku tee

Männiku teel toimus bussireisijate arvu kasv kuni aastani 2020, peale mida on see olnud kerges languses. Andmestik on avalike bussiliinide kohta ning nagu eelnevalt autor välja tõi on selle andmestiku mõjutajaks kommertsliini teabe puudumine. Autori hinnangul

tõstaks see bussireisijate arvu osakaalu, kuid vahe autokasutajatega oleks endiselt suur. Kõigist liiklejatest kasutab ligi 1% avalikku bussiliini (Joonis 39). Autoga liikleb vaadeldud maanteel ööpäevas keskmiselt 11 000 – 13 000 inimest, mis teeb keskmiselt 99% kõigist liiklejatest.



Joonis 39. Bussireisijate ning sõiduauto kasutajate osakaal Männiku teel

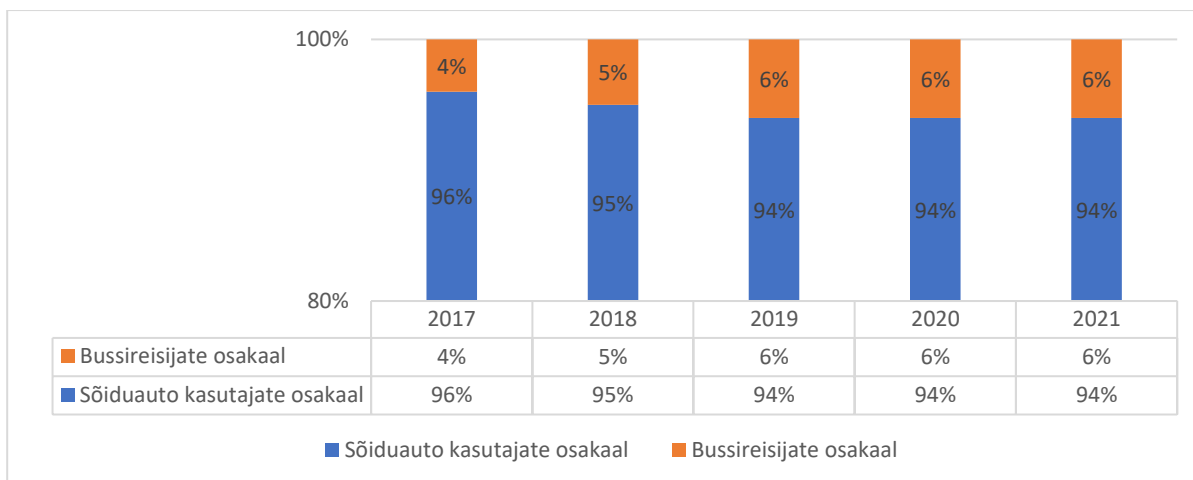
Seosed Männiku tee kaudu liikuvate elanike arvu ning autoga reisijate vahel on mõõdukas (Tabel 7). Samal ajal on elanike arvu ja ühistranspordi kasutajate arvu vahel olematu seos ehk elanike arvu muutus ei oma mõju ühistranspordi kasutajate arvule. Väga tugev seos on aga autoga liiklejate ja ühistranspordi kasutajate vahel.

Tabel 7. Seosed Männiku teel liiklejate kohta

	Elanike arv	Autoga reisijaid	Bussiga reisijad
Elanike arv	1		
Autoga reisijaid	-0,52	1	
Bussiga reisijad	-0,07	0,85	1

Paldiski maantee

Paldiski maanteel on viimase viie aastaga kasvanud avalike bussiliinidega reisivate inimeste arv, moodustades viimastel aastatal ligi 6% kõigist liiklejatest (Joonis 40). Lisaks bussiga reisivatele inimestele on tõusnud autoga liiklejate arv. Keskmiselt liikles aastal 2017 ööpäevas bussiga 720 ning autoga 17 786 inimest. Aastal 2021 olid samad näitajad vastavalt 1 229 ning 19 669 reisijat.



Joonis 40. Bussireisijate ning sõiduauto kasutajate osakaal Paldiski maanteel

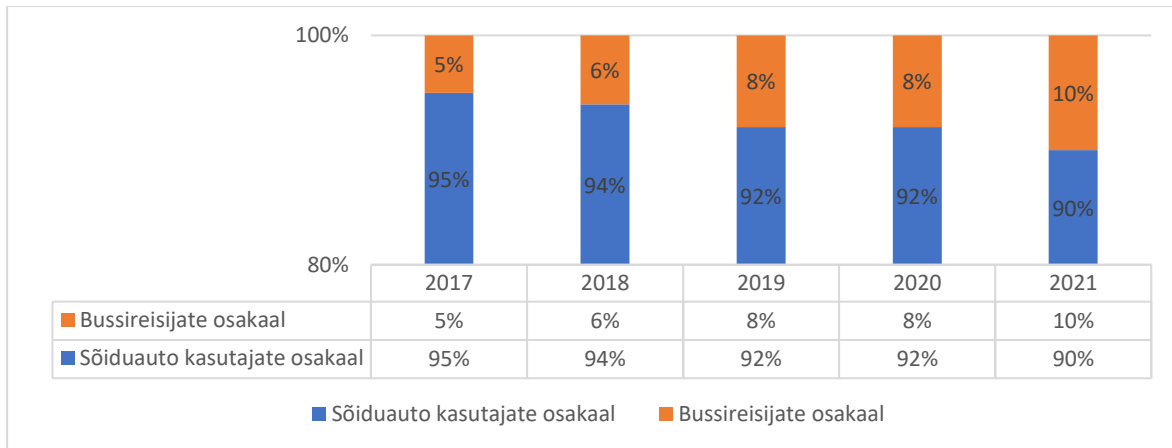
Paldiski maanteel on erinevalt kahele eelnevale maanteele seosed tugevad kõikide vaadeldavate osapoolte vahel (Tabel 8). Elanike arv mõjutab nii auto, kui ka bussiga reisivate inimeste osakaalu. Kõige tugevam on seos kahe liiklusvahendi kasutamise vahel.

Tabel 8. Seosed Paldiski maanteel liiklejate kohta

	Elanike arv	Autoga reisijaid	Bussiga reisijaid
Elanike arv	1		
Autoga reisijaid	0,63	1	
Bussiga reisijaid	0,84	0,93	1

Peterburi maantee

Peterburi maanteel on avaliku bussivedaja teenuste kasutamine olnud kasvutrendis (Joonis 41), kuid moodustab siiski ainult ligi 10% kogu reisijate arvust. Viimase viie aastaga on ühistranspordi kasutavus tõusnud ligi 6% võrra. Autoga liiklejate arv oli kõige kõrgem aastal 2019, mil keskmine ööpäevane näitaja oli 41 461 inimest. Peale seda on autoga sõitjate arv langenud, kuid autori hinnangul on tegemist pandeemia mõjuga.



Joonis 41. Bussireisijate ning sõiduauto kasutajate osakaal Peterburi maanteel

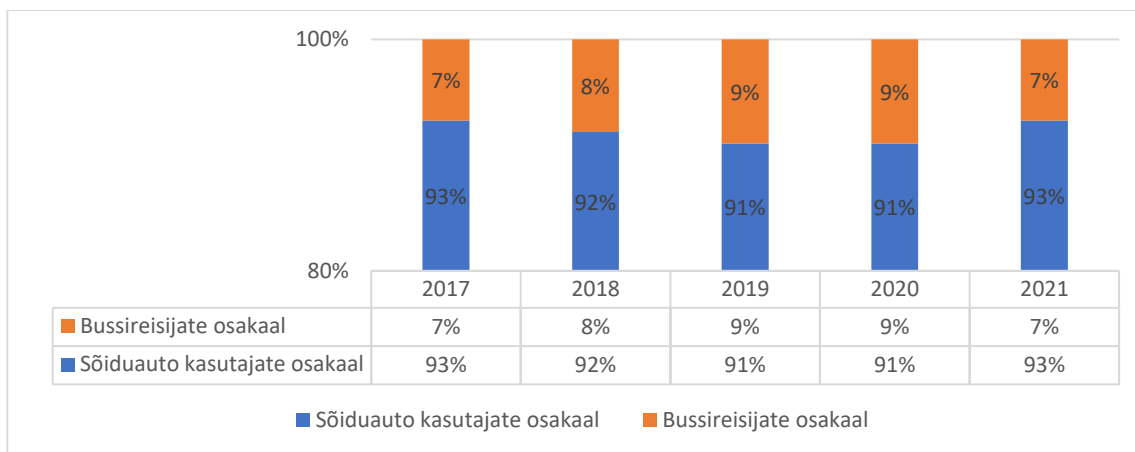
Peterburi maanteel on väga tugev seos elanike arvu ning autoga reisijate vahel (Tabel 9). Seega on sellel maanteel sõitvate autode arv seotud sellega, kui palju on piirkonnas elanike. Elanike arvu muutus ei avalda ühistranspordi kasutamisele märgatavat mõju.

Tabel 9. Seosed Peterburi maanteel liiklejate kohta

	Elanike arv	Autoga reisijaid	Bussiga reisijaid
Elanike arv	1		
Autoga reisijaid	0,93	1	
Bussiga reisijaid	0,23	0,37	1

Rannamõisa tee

Rannamõista teel oli bussireisijate arv tõusuteel, kuid aastal 2021 langes uuesti 2017 aasta tasemele (Joonis 42). 2021. aastal moodustasid bussireisijad ligi 7% kogu liiklejate arvust, tehes seega ligi 2% languse võrreldes aastaga 2020. Samal ajal oli aga päevane autokasutajate arv 2021 aastal Rannamõisa teel viimase viie aasta kõrgeim, ligi 30 500 inimest. Aastal 2020, mil bussireisijate osakaal oli kõrgeim, oli autokasutajate näitaja viimase viie aasta võrdluses madalaim. Viimase viie aasta autokasutajate osakaal on keskmiselt 92%.



Joonis 42. Bussireisijate ning sõiduauto kasutajate osakaal Rannamõisa teel

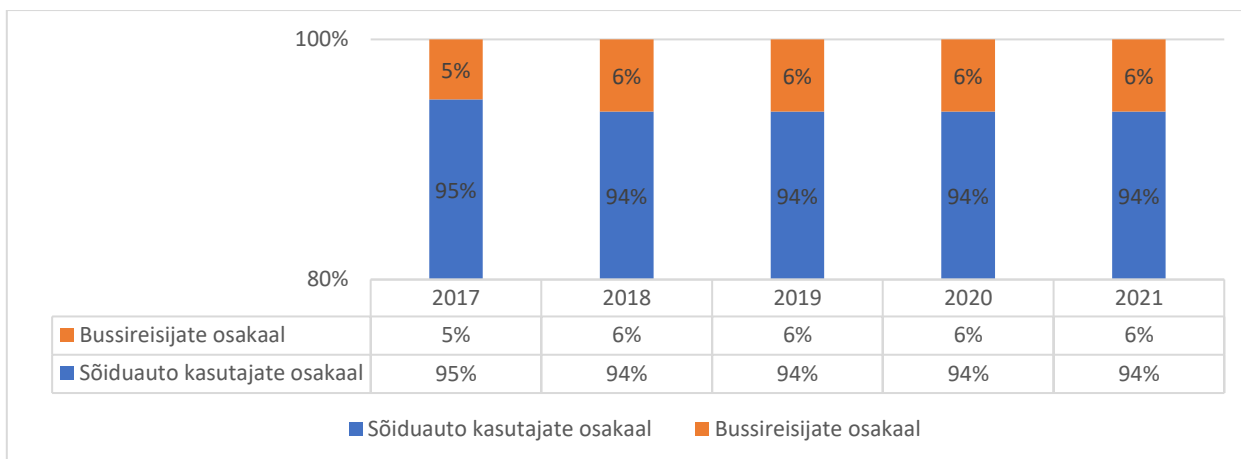
Rannamõisa teel on tugev seos elanike arvu ja ühistranspordi kasutajate vahel (Tabel 10), mis on vastupidine näiteks Peterburi maanteele. Väikemat mõju avaldab elanike arv auto kasutajate arvule. Autori hinnangul on see mõjutatud regulaarsetest ühistranspordi graafikutest.

Tabel 10. Seosed Rannamõisa teel liiklejate kohta

	Elanike arv	Autoga reisijaid	Bussiga reisijaid
Elanike arv	1		
Autoga reisijaid	0,49	1	
Bussiga reisijaid	0,69	0,64	1

Tartu maantee

Tartu maanteel on viimaste aastate bussireisijate osakaal püsinud stabiilsena, olles ligi 6% kõigist liiklejatest (Joonis 43). Erinevalt bussireisijate osakaalust on kasvanud ööpäevane autoga liiklejate arv. Autokasutajate arv suurenes viie aastaga ligi 13%, tõustes 28 141 pealt 31 725 peale, moodustades kõigist reisijatest ligi 95%. Bussireisijate arv on viimase viie aastaga tõusnud ligi 1%.



Joonis 43. Bussireisijate ning sõiduauto kasutajate osakaal Tartu maanteel

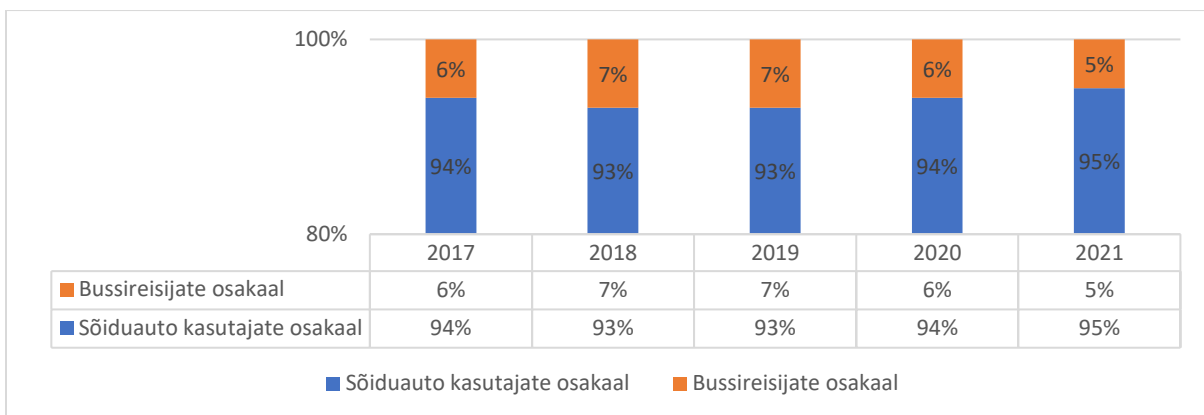
Tartu maanteel on kõik seosed tugevad (Tabel 11). Kõige suuremat mõju avaldavad transpordiliigid teineteisele. Kõige väiksem on seos elanike arvu ning autoga reisijate osakaalu vahel.

Tabel 11. Seosed Tartu maanteel liiklejate kohta

	Elanike arv	Autoga reisijaid	Bussiga reisijaid
Elanike arv	1		
Autoga reisijaid	0,75	1	
Bussiga reisijaid	0,79	0,84	1

Viljandi maantee

Viljandi maanteel tõusis bussireisijate osakaal kuni aastani 2019 peale mida toimus langus (Joonis 44). 2021. aastal ei saavutanud reisijate arv eriolukorra eelset seisu ning oli viimase viie aasta kõige madalam, moodustades ligi 5% kõigist liiklejatest. Sõiduauto kasutajate arv viie aasta lõikes on keskmiselt 94%.



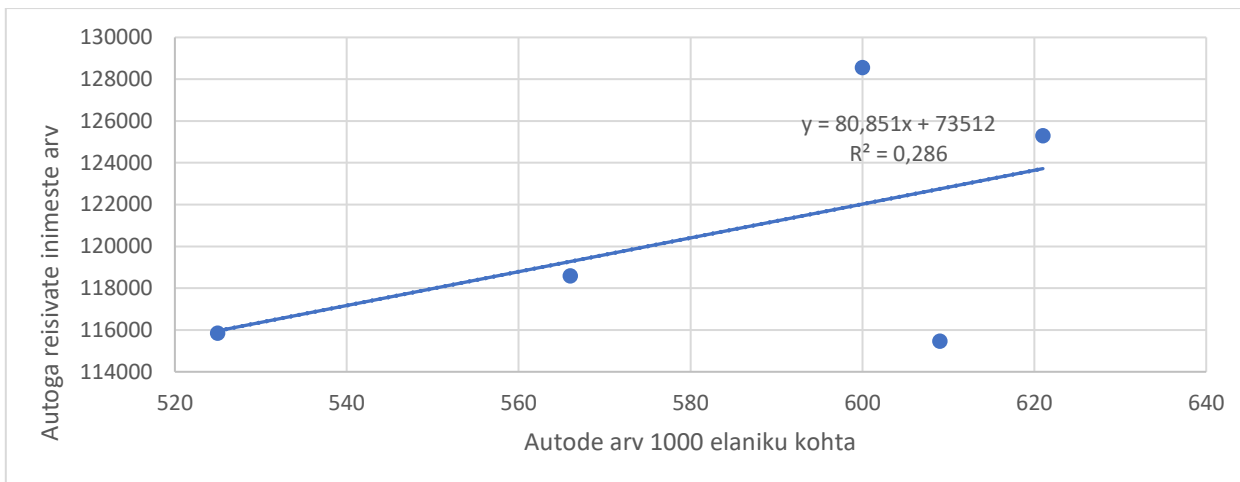
Joonis 44. Bussireisijate ning sõiduauto kasutajate osakaal Viljandi maanteel

Viljandi maanteel on kõige tugevam seos taaskord transpordiliikide vahel (Tabel 12). Nii elanike arvu, kui ka mõlema transpordi lahenduse vahel on negatiivsed mõõdukad seosed.

Tabel 12. Seosed Viljandi maanteel liiklejate kohta

	Elanike arv	Autoga reisijaid	Bussiga reisijaid
Elanike arv	1		
Autoga reisijaid	-0,40	1	
Bussiga reisijaid	-0,58	0,64	1

Selleks, et mõista lisaks seda, millises sõltuvuses on omavahel autode ning rahvastiku arv, leidis töö autor nende kahe teguri vahelise lineaarse korrelatsiooni (Joonis 45), mille tulemusel selgus näitaja $r=0,57$. Tegemist on keskmise tugevusega näitajaga ning seos eelmainitud kahe teguri vahel on olemas. Registreeritud sõidukite arv mõjutab liikluses olevate autode arvu ning tõestab Eesti autostumise üldist tõusu. Seega võib öelda, et auto omandus ja selle kasutatavus on samuti seotud. Kui inimene ostab endale auto siis ta ka kasutab seda peamise liiklusvahendina.



Joonis 45. Lineaarne seos autoga liiklejate ning autode arvu vahel 1000 elaniku kohta

3.1.4 Tulemuste kokkuvõte

Töös käsitletud teelõikudel ületas Tallinna piiri aastal 2017 kokku 152 030 inimest ööpäevas. Kõige rohem ületati linnapiiri Peterburi maanteel (36 755 inimest ööpäevas) ning kõige väiksem näitaja oli Männiku teel (12 062 inimest ööpäevas). Viis aastat hiljem oli kõigi uuritud seitsme teelõigu summaarne ööpäevane näitaja tõusnud 167 832 inimeseni. Endiselt oli kõige suurema piiriületajate arvuga Peterburi maantee (38 228 inimest ööpäevas) ning kõige väiksemaga Männiku tee (11 565 inimest ööpäevas). Seega on viie aasta jooksul uuritud teelõikudel linna piiri ületanud inimeste arv kasvanud 15 802 inimese võrra ehk ligi 10%, samas kui lähivaldade elanike arv on kasvanud ligi 8% võrra.

Kõigil seitsmel töös käsitletud teelõigul jääb sõiduauto kasutajate osakaal vahemikku 90% ... 99%, mis tõestab autostumise otsest mõju liikuvusmuustrile Tallinnas, aga eelkõige tagamaal. Kõige suurem avaliku ühistranspordi kasutajate arv on Peterburi teel, moodustades ligi 10% kogu liiklejate arvust. Madalaim avaliku ühistranspordi kasutajate osakaal on Männiku teel, jäädes kogu liiklejate arvust ligi 1% juurde. Ülejäänud teelõikudel jääb ühistranspordi osakaal 1% ning 10% vahele. Bussireisijate osakaal ei ole vaadeldud perioodil näidanud ühelgi maanteel stabiilset kasvu, vaid on aastast aastasse kõikuv. Ühistranspordikasutajate arvu muutus mõjutab ka autokasutajate arvu. Mida rohkem tavapäraselt sõiduautoga liiklevatest inimestest otsustab kasutada ühistransporti seda rohkem saab autosid linnatänavatelt ja maanteedelt vähemaks. Paraku on hetkel aga tõusutrendis ühistranspordilt sõiduautole üleminek, mitte vastupidi. Kõige ummikutundlikumaks maanteeks on autori hinnangul Paldiski maantee ning seda tänu järjest kasvavale liiklejate arvule ning madala läbilaskevõime tõttu.

Töö käigus analüüsitud liiklussageduse andmed ühtivad Harju maakonna liikuvusuuringu tulemustega, mida autor käsitles peatükis 3.1.2. Kui aastal 2017 oli peres 1 auto 723 vastanul siis aastal 2021 oli selleks arvuks juba 1 171, mis teeb kasvuks ligi 62%. Seega 1 000 elaniku kohta on nelja aasta jooksul langenud nende inimeste arv kellel pole isiklikuks kasutamiseks sõiduautot. Suurenenud sõiduauto omamise number on kajastunud liiklussageduse arvu tõusus. Samuti leidis töö autor seose registreeritud sõidukite arvu ning elanike arvu vahel, mis samuti tõestavad eelpool mainitud suurenevat autokasutamise trendi.

Harju maakonnas on rongireisijate osakaal kõige madalam võrreldes bussi ning auto kasutajatega. Eelkõige on see autori hinnangul tingitud rongiühenduse piiratud kättesaadavuses. Rongiga saab sõita ainult kindlatesse asulatesse, kus on selleks vajalik taristu. Bussiteenus on korraldatud nii, et kõik piirkonnad oleksid teenindatud ja üldiselt lähtuvalt nõudlusest, kuid siiski on kiiresti arenevates asulates probleemiks ühistranspordi kättesaadavus ning kvaliteet. Seega on kõige mugavamaks ja ajasäästlikumaks liikumisviisiks inimestele nendes asulates sõiduauto.

Kõige rohkem mõjutab vaaldedud maanteedel möjuala ümbruses elavate inimeste arv autode kasutamist Peterburi ning Tartu maanteedel. Ühistranspordi kasutatavusele omab kõige suuremat mõju Merivälja tee ning Paldiski maantee kaudu liikuvate valdade elanike arv. Läbiviidud andmete analüüs tõestas, et on olemas otsene seos pakutava ühistranspordi teenusetaseme kvaliteedi ning auto eelistamise vahel. Teelõikudel, kus on tihedamad ühistranspordi graafikud ja paremini, kvaliteetsemalt toimiv ühistranspordi võrgustik, on ka suurem ühistranspordi kasutajate osakaal. Kui ühistranspordi graafikud ja kättesaadavus on pärsitud või ei vasta potentsiaalsete sõitjate vajadusele, siis kajastub see tulemustes. Nendel ühendustel mõjutab elanike arv olulisel määral auto kasutajate hulka ning soodustab autokasutuse kasvu.

3.2 Järeldused ja ettepanekud

Uurimistöö käigus kogutud ning analüüsitud andmetest selgub, et Harju maakonnas on auto kasutajate arv suurem ülekaalus võrreldes avaliku bussiliini kasutajatega. Autori hinnangul on see seotud ajakulu, ühistranspordi kvaliteedi ja kättesaadavustega.

Tulemused näitavad, et rongi kasutajate arv on võrreldes bussiga madalam ning inimesed kasutavad rongi kõige enim siis kui nad peavad käima tööl kaks või vähem korda nädalas. Bussi ning auto võrdluses on tugevas ülekaalus autode kasutamine igal töös vaadeldud maanteel. Autode arv 1 000 inimese kohta on keskmises seoses elanike arvuga, mis tähenda, et kui muutub üks muutuja siis on teine sellest mõjutatud. Kui aga riik jätkab autostumise kasvu toetamist erinevate arendustöödega ning liikluse kiiremaks muutmise näol, ei kao autori hinnangul autostumine lähiajal kuskile vaid muutub veelgi suuremaks probleemiks. Autor järeldab tulemustest, et vaadeldud aastate jooksul on ühistranspordi kasutamine jäänud samasse suurusjärku peamiselt kolme teguri koosmõjul: valglinnastumine, pidevalt arenev taristu ning aeglasemas tempos toimuv ühistranspordi tsentraliseerimine.

Analüüsitud maanteed võib jagada kahte gruppi. Esimesse gruppi kuuluvad maanteed, mis on rahuvusvahelise ning riikliku osakaaluga lisaks vaadeldavale mõjualale. Nendeks on Peterburi maantee, Tartu maantee, Pärnu maantee ning osaliselt Viljandi maantee. Teise rühma kuuluvad teed, millel on suurem kohalik väärtus. Nendeks on Merivälja tee, Paldiski maantee, Männiku tee ning Rannamõisa tee. Kolm kõige suurema liiklussagedusega maanteed on: Peterburi tee, Tartu maantee ning Rannamõisa tee. Eelmainitud maanteed ei kattu Põhja-Eesti Ühistranspordikeskuse poolt kõige kehvemaks nimetatud Paldiski maanteega, kus on nende hinnangul olukord kõige hullem. Autori hinnangul on see seotud teede läbilaskevõime ning infrastruktuuriga. Kõige kõrgema liiklussagedusega maanteedel on rohkem sõiduradu ning ummikud taanduvad kiiremini. Paldiki maanteel on aga autode arv tõusuteel, kuid olemasolev taristu ei suuda kasvuga kaasa minna ning ummikud kestavad pikemalt. See aga omab suuremat mõju ühistranspordi korrapärasele toimimisele.

Autori hinnangul tuleks alustada konkurentsivõimelise ühistranspordisüsteemi soodustamist. Eelmanitu ei ole kindlasti kerge ning ei juhtu koheselt, kuid lahendusi asjade parendamiseks tuleks mõelda juba praegu.

Selleks, et vähendada autode osakaalu liikluses ning parendada Harju maakonna ühistrantrspordi kvaliteeti on töö autor koostanud järgnevad ettepanekud:

- Selleks, et kogu ühistranspordisüsteem oleks üheselt hallatav ning andmed ühises andmebaasis, tuleks ühistranspordi korraldamist teha ühest kordineerinevast

keskusest, näiteks riigi Transpordiamet. Hetkel jaotatud süsteem ei oma head ülevaadet ega aita tagada ühtlast teeninduskvaliteeti erinevate omavalitsuste vahel.

- Selleks, et erinevate teeninduspiirkondade alad saaksid samaväärset teenindust ja ühistransporditeenust, tuleks välja töötada ja rakendada ühistranspordi kvaliteedinõuded, mida on kohustatud jälgima kõik teenusepakkujad. Kvaliteedinõudete kehtestamist nõuab ühistranspordiseadus.
- Muuta ühistransport kiiremaks, kasutades graafikute parandamist, erinevaid adaptiivsed liikluskorraldusvahendeid ja ITS lahendusi. Selleks, et soodustada ühistranspordi sujuvamat graafikus püsimist ning vähendada autosõitjate mugavust kiirete ühenduste kaudu tuleks rõhku pöörata veelgi rohkem bussiradadele ning bussi läbipääsetavuse parandamisele. Taristu uuendamine ja autode läbilaskevõime parandamine ei tähenda alati kiiremat ühendust ja sujuvamat sõitu ühistranspordile.
- Analüüsida kaugtöö võimalusi ning tööaegade reguleerimist liikluskoormuse parema jaotamise eesmärgil. Kahe aastane kogemus riikliku eriolukorra ajal on andnud võimaluse proovida erinevaid lahendusi kodust töötamisel või tööaegade paremaks optimeerimises.
- Auto kasutamise vähendamiseks sõidul Tallinna kesklinna võib kindlates piirkondades võtta kasutusele mõjutusmeetmed nagu näiteks: autovaba tund/päev, kvaliteetsem ühistransport ning kergliiklusteede kasutatavuse lihtsustamine jalgratta või tõukerattaga. Üheks autode vähendamise meetmeks on täielikult mootorsõidukitele mõeldud keelutsoonide rakendamine (v.a teenindav transport ja elanikud). Tallinnas on olnud arutlusel kesklinna piirkonnas piiranguala rakendamine ning täiendavad kiiruspiirangud. Samuti on mõeldud tasulise sissesõidu rakendamist.
- Suurem järelvalvekontrolli teostamine ühistransporditeenuse üle. Hetkel kontrollitakse reisijate sõiduõigust, kuid vedajate graafikus püsimist, busside korrashoidu jms ei kontrolli piisavas mahus keegi. Tallinna linn hoolitseb enda ühissõidukite ning reisijate heaolu eest, kuid näiteks kommertsliinide puhul ei teostata sisulist ja järjepidevat järelvalvet keegi.

- Töö tulemused näitavad, et edaspidi tuleks määratleda ühistranspordi kõige suurema ajakulu allikad ja põhjused ning leida võimalused, kuidas saaks ühistransporti muuta konkurentsivõimeliseks läbi ajakulu ning graafikute parendamise.

Uurimisküsimuste järelduse põhjal selgus, et inimesed liiguvad järjest rohkem suurlinnast väljapoole ning tänu sellele tõuseb linnapiiri ületavate mootorsõidukite liiklussagedus. Erinevate transpordiliikide kasutajate jaoks tähendab see aga järjest suuremat riski jääda ummikusse. Ummikud ei ole enam ainult linnasisene probleem vaid mõjutab liiklust aina suuremal määral linnapiiri ületamisel.

KOKKUVÕTE

Uurimustöö käigus uuris autor Harju maakonnas Tallinna linnapiiri ülest liikuvust. Uurimustöö läbiviimiseks kogus töö autor teemaga seotud andmed kokku erinevatelt osapooltelt. Läbiviidud analüüsi tulemused aitasid saada selgemat ülevaadet Tallinna linnapiiri ülest liiklussagedust nii sõiduautode kui ka ühistransporti kasutatavate reisijate osakaalust.

Magistritöö probleemipüstituseks oli soov määrata liikuvuse muutus transpordiliikide lõikes Tallinna lähipiirkonnas ning faktorid, mis on seda mõjutanud. Lisaks soovis autor määrata ühistranspordi ning sõiduauto kasutajate vahelist seose ning tuvastada seejuures kõige ummikutundlikumad teelõigud, mille suur liiklussagedus mõjutab ühistranspordi korrapärasest toimimist.

Tallinna lähipiirkonnas on muutunud autode kasutamine hoogsalt ning seda eelkõige tänu kiirele infrastruktuuri arengule, millele ei jõua ühistranspordi võrgustiku areng koheselt järgi. Mida rohkem arenevad lisaks teedevõrgustikule ühistranspordi kasutamise võimalused, seda rohkem avaldab see mõju liikumisviisi valimisele. Kui aga kiirem ja mugavam ühistransport ei vasta inimeste ootustele ning vajadustele valitakse ikkagi auto kasutamine.

Eelnevast lähtuvalt oli töö üheks väljundiks vaja välja selgitada, kas ja milline on seos elanike ning autot omavate inimeste arvu ja erinevate transpordivahendite kasutajate osakaalu vahel. Liikluses olevate sõidukite arvu tõus ning valglinnastumine said Eestis alguse 2000ndate alguses. Sellest ajast saadik on tõusnud nii rahvastiku arv kui ka toimunud laiaulatuslik elamurajoonide laienemine Tallinna äärealadele. Viimaste aastate jooksul on see tähendanud muudatusi olemasolevas ühistranspordisüsteemis ning taristute ümberehitust. Peale Eestis toimunud haldureformi on Harju maakonnas 16 omavalitsusüksust, millest enamikus toimub elanike arvu kasv ning järjepidev asulate laienemine. Käesolevas töös analüüsis töö autor seitsme Tallinnast välja suunduva maantee andmeid. Andmeid vaadeldi mõlemas sõidusuunas kokku. Andmevalimi perioodiks olid aastad 2017-2021.

Uurimustöö käigus analüüsitud andmetest selgus, et rongi kasutatavus on võrreldes bussi ning sõiduautoga madal ning pigem marginaalse osakaaluga. Üheks peamiseks aspektiks

on rongi kättesaadavus ning sõidumugavus. Võrreldes avalike bussiliinide sõitjate arvu sõiduauto kasutajatega selgus, et sõiduauto kasutajate arv on suures ülekaalus. Küsitluste analüüsis selgus, et peamiseks põhjuseks on ajakulu ning mugavus. Mida keerulisem on liiklusahel, seda rohkem soovitakse kasutada isikliku sõiduautot.

Kõige suurema liiklussagedusega on vaadeldud magistraalidest Peterubri tee, Tartu maantee ning Rannamõisa tee, kuid kõige ummikutundlikumaks maanteeks hindas autor Paldiski maanteed. Avalike bussiliinide kasutajate osakaal aastal 2021 oli kõige suurem Peterburi maanteel, olles 10%. Kõige madalama osakaaluga on Männiku teel linnapiiri ületavate ühistranspordikasutajad, moodustades kogu liiklejate arvust ligi 1%. 2017 ja 2021 aasta küsitluste vastuste analüüsimisel selgus, et autot omavate perede arv tõusis nelja aastaga ligi 62%. Suurenenud sõiduauto omamise number on kajastunud liiklussageduse arvu tõusus, mis näitab, et auto soetamisel võetakse see koheselt kasutusele.

Töö autor leidis, et seos autostumise taseme ning rahvastiku arvu vahel on keskmise tugevusega. Lisaks kasutusel olevale autode koguarvule mõjutab autostumise kasvu ühistranspordi kättesaadavus ning mugavus. Analüüsis selgus, et inimesed oleksid valmis mõtlema ühistranspordi kasutamisele auto asemel, kui teenus oleks konkurentsivõimelisem. Selleks, et vähendada ajakulu ning suurendada ühistranspordi usaldusväarsust ja kasutatavust tegi töö autor ettepanekud olukorra parendamiseks.

SUMMARY

In the course of the research, the author investigated the frequency of traffic across the city limits of Tallinn in Harju County. In order to carry out the research work, the author collected data related to the topic from various parties. The results of the analysis helped to get a clearer picture of the share of traffic used by both cars and public transport across the Tallinn city limits.

The main goal of the present Master's thesis was to find the change in mobility by means of transport in a vicinity of Tallinn and what has influenced it. In addition author wanted to find a connection between public transport and car users, and at the same time to identify the most congested road section, the high frequency of which affects the regular operation of public transport.

In the vicinity of Tallinn, the use of cars has changed rapidly, and this is primarily due to the rapid development of infrastructure, which the development of the public transport network cannot immediately catch up with. The more the opportunities for using public transport develop in addition to the road network, the more this will affect the choice of means of transport. However, if the quality of public transport does not meet people's expectations and needs, they still choose to use a car.

Based on the above, one of the outputs of the study was to find out whether and what is the relationship between the population and the number of people owning a car and the share of users of different means of transport. The increase in the number of vehicles in traffic and urban sprawl began in Estonia in the early 2000s. Since then, the population has increased as well as the extensive expansion of residential areas to the outskirts of Tallinn. In recent years, this has meant changes to the existing public transport system and the upgrading of infrastructure. After the administrative reform in Estonia, there are 16 local governments in Harju County, most of which are experiencing an increase in the number of inhabitants and a constant expansion of settlements. In the present work, the author analyzed the data of seven roads leaving Tallinn. The data were viewed together in both directions. The data used for the present thesis was collected from the period of 2013-2017.

The data analyzed in the course of the research revealed that the usability of the train is low compared to the bus and the car, and with a rather marginal share. One of the main aspects is the availability of the train and the comfort of the journey. Comparing the number of passengers on public bus routes with the number of car users, it was found that the number of car users predominates. The analysis of the surveys revealed that the main reasons are time and convenience. The more often people need to commute to work, the more they want to do it with a personal car.

Peterubri road, Tartu highway and Rannamõisa road have the highest traffic frequency, but the author assessed Paldiski maantee as the most congested road. The share of users of public bus lines in 2021 was the highest on the St. Petersburg highway, at 10%. The lowest share is on public transport users crossing the city border on Männiku road, accounting for almost 1% of the total number of road users. The analysis of the answers to the surveys in 2017 and 2021 revealed that the number of families owning a car increased by almost 62% in four years. The increased number of car ownership has also been reflected in the increase in the number of traffic frequencies, which shows that when a car is purchased, it is also used immediately.

Based on the conclusions of this thesis could be that the connection of total number of cars and the population is with medium strength. In addition to the total number of cars in use, the growth of car use is also affected by the availability and convenience of public transport. The analysis showed that people would be willing to think about using public transport instead of a car if the timetables were more accurate and there were no delays. In order to reduce delays and increase the reliability and usability of public transport, the author made suggestions to improve the situation.

KASUTATUD MATERJALID

- [1] H. Frumkin, L. Frank ja L. Jackson, *Urban Sprawl and Public Health: designing: designing, planning, and building for healthy communities*, Washington DC: Island Press, 2004.
- [2] OECD, „Rethinking Urban Sprawl: Moving Towards Sustainable Cities,” OECD Publishing, Paris, 2018.
- [3] T. Oja ja E. Uuema, „Valginnastumise mõju maastikele ja selle hindamine,” *Eesti Loodus*, 09 2012.
- [4] I. Kübarsepp, „KAART | Uutele elanikele pole ruumi. Üks Harjumaa vald muutub eksklusiivseks,” *Delfi Ärioleht*, 2022.
- [5] S. Brody, „The Characteristics, Causes, and Consequences of Sprawling Development Patterns in the United States,” *The Nature Education*, 2013.
- [6] N. A. S.Habibi, „Causes, results and methods of controlling urban sprawl,” 2011.
- [7] M.Cirtautas, „Urban Sprawl of Major Cities in the Baltic States,” Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, 2013.
- [8] M. Violland, „TRAVEL / MOBILITY SURVEYS: SOME KEY FINDINGS1,” 2011. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 24. september 2022].
- [9] G.Clark, T. Moonen ja J. Nunley, „The Story of Your City: Europe and its Urban Development, 1970 to 2020,” 31. oktoober 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.eib.org/en/essays/the-story-of-your-city>. [Kasutatud 12. oktoober 2022].

- [10] Eurostat Statistics Explained, „Archive:Urban Europe — statistics on cities, towns and suburbs — patterns of urban and city developments,” 2016. [Võrgumaterjal]. Available: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Urban_Europe_%E2%80%94_statistics_on_cities,_towns_and_suburbs_%E2%80%94_patterns_of_urban_and_city_developments.
- [11] Kestavakehitys, „Finland’s swift urbanisation and the change to its population structure will challenge society’s capacity for renewal,” 2020.
- [12] Yle, „Number of cars growing more rapidly than population,” 7. juuli 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://yle.fi/news/3-10866214>. [Kasutatud 24. september 2022].
- [13] M. P. J. E. A. Buciega, „The context of rural-urban relationships in Finland, France, Hungary, The Netherlands and Spain,” 2009. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15239080902774929>. [Kasutatud 7. november 2022].
- [14] R.Zabel ja Y.Kwon, „Evolution of urban development and regeneration funding programs in German cities,” *Elsevier Ltd.*, p. 111, 2021.
- [15] M. i. D. (MiD), Režissöör, *Mobility in Germany 2017*. [Film]. 2019.
- [16] Eurostat Statistics Explained, „Passenger mobility statistics,” 2021.
- [17] K. Stanilov ja L. Sykora, *Confronting Suburbanisation: Urban Decentralization in Post-Socialist Central and Eastern Europe*, Oxford: Wiley-Blackwell, 2014.
- [18] „Harjumaa,” 08. detsember 2022. [Võrgumaterjal].
- [19] A. Tohver, „Harjumaal kestab jõuline elanike arvu kasv,” *Harju Elu*, 2021.

- [20] Eesti valdade ja linnade liit, „Elanike demograafiline jaotus KOV-de kaupa,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.elvl.ee/elanike-arv>. [Kasutatud 13. aprill 2022].
- [21] Haldusreform, „Harjumaal 11 tõmbekeskust,” 12. detsember 2013. [Võrgumaterjal]. Available: <https://haldusreform.fin.ee/2013/12/harjumaal-11-tombekeskust/>. [Kasutatud 19. aprill 2022].
- [22] Statistikaamet, „Rahvaarv suurenes, aga sünde oli taas vähem,” Statistikaamet, 2021.
- [23] Statistikaamet, „Statistika ja avaandmed,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.emta.ee/ariklient/amet-uudised-ja-kontakt/uudised-pressiinfo-statistika/statistika-ja-avaandmed>. [Kasutatud 09 märts 2022].
- [24] M.Servinski, „Kuidas on muutunud Eesti tööturg 30 aasta jooksul?,” Statistikaamet, 24. august 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.stat.ee/et/uudised/kuidas-muutunud-eesti-tooturg-30-aasta-jooksul>. [Kasutatud 23. märts 2022].
- [25] Haridussilm, „Üldhariduse valdkondlik raport,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.haridussilm.ee/ee/valdkonnaraportid/haridus/uldharidus>. [Kasutatud 15. märts 2022].
- [26] K. Krooni ja T. Villemi, Interviewees, *Harju maakonna bussireisijate andmestik*. [Intervjuu]. 11. aprill 2022.
- [27] Transpordiamet, „Liiklussagedus,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://transpordiamet.ee/maanteed-veeteed-ohuruum/eesti-teedevork/liiklussagedus>. [Kasutatud 15. märts 2022].
- [28] Statistikaamet, „Keskmise põhitöökoha kaugus elukohast,” Statistikaamet.
- [29] Y. Sheffi, „What Everyone Gets Wrong About the Never-Ending COVID-19 Supply Chain Crisis,” MIT Sloan Management Review, Cambridge, 2021.

- [30] Tallinna Linnatransport AS, „Jätkame parima teenuse pakkumist,” 19. detsember 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tlt.ee/jatkame-parima-teenuse-pakkumist/>. [Kasutatud 08. aprill 2022].
- [31] R. Kongo, Interviewee, *Tallinna linnapiiri ületavate reisijate andmestik*. [Intervjuu]. 24. märts 2022.
- [32] Uudised Euroopa Parlament, „Parlament kinnitas kliimaseaduse: 2050. aastaks peab EL olema kliimaneutraalne,” 2021.
- [33] Harjumaa Omavalitsuste Liit, Harju Maakonna Arengustrateegia 2035+, Mandariin OÜ, 2019.
- [34] Transpordiamet, „Tallinna regiooni säästva linnaliikuvuse strateegia 2035,” november 2019. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.mnt.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/tallinna_liikuvuskva_2019_november_portrait.pdf. [Kasutatud 26. märts 2022].
- [35] M.Jüssi, K.Lepik, M.Rannala ja R.Vibo, „Liikuvuse arenguväljavaated,” 2021. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.riigikogu.ee/wpcms/wp-content/uploads/2021/06/2021_liikuvuse_arenguväljavaated_uuring.pdf.
- [36] Riigiteataja, „Ühistranspordiseadus,” RIigikogu, 01. oktoober 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/%C3%9CTS>. [Kasutatud 26. aprill 2022].
- [37] M. A. B. F. O. Langeland, „Changes and Challenges in Future: Drivers and Trends,” Research Council of Norway Institute of Transport Economics, Oslo, 2021.
- [38] Kantar Emor, „Tallinna lähipiirkonna – Harjumaa (v.a Tallinna linn) ning Kohila ja Rapla valdade elanike liikumisviiside uuring,” Kantar Emor, 2018.
- [39] „Põhja-Eesti Ühistranspordikeskus,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ytkpohja.ee/piletitsoonid>.

- [40] Hind24, „Hind24,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://kutus.hind24.ee/arhiiv/2022-05-02>.
- [41] PIARC, „Sustainable Mulimodality in Urban Regions,” PLARC, Cedex, 2019.
- [42] L.Õunapuu, „Kvalitatiivne, kvantitatiivne ja kvalitatiiv-kvantitatiivne uurimistöö,” %1 *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteaduses*, 2014, pp. 51-63.
- [43] C. B. I. Newman, *Qualitative-Quantitative Research Methodology*, Unites States of America: Southern Illinios University Press, 1998.
- [44] M.-L. Laherand, „Kvalitatiivsete uuringute mõiste,” %1 *Kvalitatiivne uurimisviis*, 2008, pp. 15-24.
- [45] P. L. A. T. M. Saunders, *Research Methods for Business Students*, England: Pearson Education Limited, 2016.
- [46] A. Rämmer, „Valimi moodustamine,” 2014. [Võrgumaterjal]. Available: <https://samm.ut.ee/valimid>.
- [47] p. R. P. S. S. Hirsjärvi, *Uuri ja kirjuta*, Tallinn: Medicina, 2004.
- [48] M. Tooming, „Osa Rannamõisa teest ehitatakse neljarajaliseks,” Eesti Rahvusringhääling, 02. aprill 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.err.ee/926145/osa-rannamoisa-teest-ehitatakse-neljarajaliseks>. [Kasutatud 18. aprill 2022].
- [49] Tallinna Transpordiamet, Tallinna Transpordiamet, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://transport.tallinn.ee/#bus>. [Kasutatud 23. märts 2022].
- [50] Transpordiamet, „Tallinn-Paldiski,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mnt.ee/et/tallinn-paldiski-1>. [Kasutatud 25. märts 2022].

- [51] „Google Maps,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.google.ee/maps>.
- [52] Tallinna Transpordiamet, „Sõiduplaanid,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://transport.tallinn.ee/#harju/regionalbus>. [Kasutatud 2. aprill 2022].
- [53] Transpordiamet, „Väo liiklussülme ehitus,” Transpordiamet, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mnt.ee/et/ehitus/vao-liiklussolme-ehitus>. [Kasutatud 19. aprill 2022].
- [54] Viimsi Uudised, „Viimsi elanike arv on pidevas kasvus,” 7. juuli 2020. [Võrgumaterjal]. Available: <https://viimsiuudised.ee/koik-uudised/viimsi-elanike-arv-on-pidevas-kasvus/>. [Kasutatud 30. aprill 2022].
- [55] K. Osula, „Andmeanalüüs: statistiline andmestik ja kirjeldav statistika,” Tallinn, 2012.
- [56] J. L. Myers ja A. Well, Research Design and Statistical Analysis, Lawrence Erlbaum, 2003.
- [57] K. Rootalu, „Korrelatsioonikordaja,” Tartu Ülikool, Tartu, 2014.
- [58] S. Kotz, C. Read, N. Balakrishnan, B. Vidakovic ja N. J. Johnson, Encyclopedia of Statistical Sciences: Second Edition, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.
- [59] Statistikaamet, „Toimepiirkondade määramine,” Statistikaamet, Tallinn, 2014.
- [60] „RAHVAAARVU MUUTUSE KOMPONENDID | Maakond, Sugu, Näitaja ning Aasta,” Statistikaamet.
- [61] M. Miskovic, „Welcome (Back) to elcome (Back) to the Old W o the Old World: A Re orld: A Review of P view of Peter Swanborn eter Swanborn's,” NationalLouis University, Illinois, USA, 2011.

- [62] Tartu Ülikool, „Kvalitatiivne sisuanalüüs,” 2015. [Võrgumaterjal]. Available: <https://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys>. [Kasutatud 21. aprill 2022].
- [63] E-Koolikott, „Korrelatsioon,” Vara.e-koolikott.
- [64] TopoNavi, „TopoNavi,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <http://ee.toponavi.com/7341-142727>. [Kasutatud 23. märts 2022].
- [65] Valimiope, „Valim ja üldkogum,” 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://valimiope.weebly.com/valimi-motildeiste.html>. [Kasutatud 22. aprill 2022].
- [66] Haldusreform 2017, Print Best.

LISAD

Lisa 1. Autoreisijate ja avalike bussiliinide kasutajad päevas kokku

Row Labels	Sum of Bussireisijaid	Sum of Auto kasutajaid
2017	7232	144798
Merivälja tee	542	12827
Männiku tee	81	11981
Paldiski mnt.	720	17786
Peterburi mnt.	1733	35022
Rannamõisa tee	1729	23889
Tartu mnt.	1486	28141
Viljandi mnt.	941	15152
2018	8623	125949
Merivälja tee	575	14941
Männiku tee	96	12145
Paldiski mnt.	956	19445
Peterburi mnt.	2150	12145
Rannamõisa tee	2102	24991
Tartu mnt.	1699	27298
Viljandi mnt.	1045	14984
2019	11416	160698
Merivälja tee	846	13866
Männiku tee	115	12670
Paldiski mnt.	1184	19880
Peterburi mnt.	3434	41461
Rannamõisa tee	2560	26989
Tartu mnt.	2116	30502
Viljandi mnt.	1161	15330
2020	10160	144326
Merivälja tee	819	13495
Männiku tee	87	11436
Paldiski mnt.	1220	20145
Peterburi mnt.	3358	36295
Rannamõisa tee	2017	20152
Tartu mnt.	1830	28567
Viljandi mnt.	829	14236
2021	11220	156612
Merivälja tee	849	13845
Männiku tee	82	11483

Paldiski mnt.	1229	19669
Peterburi mnt.	3808	34420
Rannamõisa tee	2368	30461
Tartu mnt.	2076	31725
Viljandi mnt.	808	15009
Grand Total	48651	732383,3125