

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Karina Troškina

**NULL-TARIIFI MÕJU HARJUMAA ÜHISTRANSPOORDISÜSTEEMILE**

Bakalaureusetöö

Juhendajad: Terje Villemi, HÜTK arendusjuht  
Tarvo Niine, TTÜ dotsent

Tallinn 2017

Olen koostanud töö iseseisvalt.

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

Karina Troškina

.....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 142190

Üliõpilase e-posti aadress: karina.troshkina@gmail.com

Juhendaja

HÜTK arendusjuht Terje Villemi

.....

(allkiri, kuupäev)

TTÜ dotsent Tarvo Niine

.....

(allkiri, kuupäev)

Töö vastab bakalaureusetööle esitatud nõuetele

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

## Sisukord

Abstrakt .....	3
Sissejuhatus .....	4
1. Nõudlust mõjutavad tegurid ja tariifisüsteemid.....	6
1.1. Ühistranspordi nõudlus .....	6
1.1.1. Ühistranspordi nõudlust mõjutavad tegurid .....	6
1.1.2. Ühistranspordi hinnaelastsus .....	8
1.2. Tariifisüsteemid ühistranspordis.....	10
1.2.1. Null-tariif.....	11
1.3. Varasemad uuringud null-tariifi rakendamisest.....	12
1.3.1. Tasuta sõiduõigus Tallinnas .....	12
1.3.2. Null-tariifi rakendamine teistes linnades .....	14
1.4. Null-tariifi rakendamise tagajärjed .....	16
2. Juhtumiuuringu taust ja metoodika.....	17
2.1. Harju maakonna ühistranspordi kirjeldus .....	17
2.1.1. Harju maakonna tariifisüsteem.....	19
2.1.2. Null-tariifi rakendamine Harju maakonnas .....	22
2.2. Uuringu metoodika .....	23
2.2.1. Lähteülesanne ja uurimisküsimused.....	23
2.2.2. Teoreetilised lähtekohad.....	24
2.2.3. Modelleerimine ja lähteandmed .....	25
3. Harju maakonnaliinide nõudluse analüüs.....	29
3.1. Olemasoleva olukorra kirjeldus .....	29
3.2. Stsenariumide ülevaade.....	34
3.3. Stsenariumianalüüs .....	35
3.4. Uuringu järeldused.....	38
Kokkuvõte .....	40
Summary.....	42
Viidatud allikad .....	44
Lisad .....	48
Lisa 1. Maakonna suurema käibega peatused I kvartal 2017 .....	48
Lisa 2. Kättesaadavus Tallinna kesklinna ajavahemikus 7:30 – 8:30 .....	49
Lisa 3. Kättesaadavud Keila linna ajavahemikus 7:30 – 8:30.....	50
Lisa 4. Stsenariumide sõitjate võrdlus ühistranspordi liikide kaupa .....	51

## **Abstrakt**

Käesoleva lõputöö pealkirjaks on: „Null-tariifi mõju Harjumaa ühistranspordisüsteemile“.

Bakalaurusetöö eesmärgiks on analüüsida null-tariifi mõju Harjumaa ühistranspordisüsteemile. Töö eesmärgi saavutamiseks autor esitab neli uurimisküsimust: millised on null-tariifi rakendamise tagajärjed, kui palju lisareisijad toob uus süsteem, millised planeerimisega seotud probleemid võivad tekitada ning kas nõudluse kasvu suudetakse rahuldada. Töös on välja toodud erinevate tariifisüsteemide kirjeldused ning nõudlust mõjutavate tegurite ülevaade, samuti kirjeldatud varasemate null-tariifi rakendamise juhtumid. Järelduse tegemiseks on kasutatud piletimüügisüsteemi Ridango ja MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanded. Töös kasutati transpordimodelleerimisprogrammi Visum, et võrrelda olemasolevat korraldusmudelit null-tariifi mudeliga.

Analüüsi tulemusena on saadud, et Harju maakonnaliinides null-tariifi rakendamine suuresti mõjutab nii avalike liinide kui ka kommertsliinide nõudlust. Kommertsliinid kaotavad 28% sõitjatest, kusjuures tasuta avalikke liine kasutatakse 21% rohkem. Lisanduv dotatsiooni vajadus võrdub olemasoleva olukorra piletituluga ehk 3,4 miljonit eurot, mis teeb dotatsiooni määra ligikaudu 5 miljonit eurot aastas. Juurdetulevate inimeste maht näitab seda, et ühistranspordi korraldaja peab arvestama liinivõrgu ja liinitöömahu suurendamisega, mis teeb dotatsiooni veelgi suuremaks. Ootamatu null-tariifi rakendamise tagajärjeks võib ilmuda kommertsliinide sulgemine, kuid seda ei saa ennustada ja ette liinivõrgu planeerida.

Võtmesõnad: ühistranspordi hind, ühistranspordi nõudlus, tasuta ühistransport, null-tariif, ühistranspordi modelleerimine, Visum

## Sissejuhatus

Majandus- ja taristuministri poliitilisel initsiatiivil on võetud sihiks 2018. aastal rakendada reisijatele tasuta ühistransporti maakondade avalikus reisijateveos üle Eesti. Üheks olulisemaks aspektiks, mida oodetakse tasuta mudelile üleminekust, on nõudluse kasv, mis omakorda mõjutab transpordi planeerimist ja võib kaasa tuua senisest suuremat investeeingu vajadust, et ühistranspordi teenindustase teisenenud nõudluse tingimustes ei alaneks.

Tasuta toodete ja teenuste skeemide rakendamise juures on alati teatav määramatus ja prognoosimatud tagajärjed. Kuna ühistranspordi esimene eesmärk on reisijate ja laiemalt piirkonna elanikkonna teenindamine, siis peab see olema kvaliteetne ja väärikas. Vaatamata sellele, et ei ole võimalik täpselt ennustada, kuidas muutub nõudlus tasuta ühistranspordi süsteemile üleminekul, peab riik ja ühistranspordikeskus valmis olema teatavates piirides erinevateks tagajärgedeks. Kõige tõenäolisem tagajärg on teeninduse kvaliteedi langemine, kui ühistranspordi kasutajate arv ületab olemasolevate busside mahutavust. Seda võib vältida varakult tehtud analüüsi ja liinitöömahu lisandumist ette planeerides. Samuti probleemiks võib ilmuda olukord, kui kommertsliinide pakkujad loobuvad teenuse osutamisest, kui sel piirkonnal on tasuta maakonnaliinid. Sel juhul ühistranspordi teenuse pakkujad ja korraldaja peavad olema valmis operatiivselt liinitööd korraldada.

Selleks, et üleminekuaeg oleks maksimaalselt mugav nii ühistranspordi kasutajatele kui ka korraldajatele, on vaja analüüsida olemasoleva ja uue tariifisüsteemiga mudeleid. Sellise analüüsi tulemus peab näitama, mis ulatuses võib tõenäoliselt muutuda reisijate arv, kas on vaja ühistranspordi liinivõrku suurendada ja millised on null-tariifi rakendamisest tulenevad riskid.

Kuigi töö kirjutamise ajal ehk 2017. aasta teises kvartalis ei ole veel teada, kuidas korraldatakse null-tariifile üleminekut kogu Eestis ja ka Harjumaal, autor käsitleb stsenaariumi, kus kõik reisijad saaks kasutada maakonna sisese ühistranspordi pileti eest maksmata. Käesoleva bakalaureusetöö uurimisprobleem on selles, et ei ole teada, kuivõrd muutub nõudlus Harju maakonna ühistranspordisüsteemis, kui sõitude eest reisijad tulevikus enam maksma ei pea. Uurimuse eesmärgiks on leida, kuidas võib muutuda Harju maakonnaliinide nõudlus tasuta ühistranspordile üleminekul ning milliseid tagajärgi see tõenäoliselt kaasa toob. Kuigi autor rõhutab oma tähelepanu just avalike liinide nõudlusele, sest nende liinide sõitjad saavad tasuta

võimalust teenust kasutada, töö raames on käsitletud ka teised ühistranspordi liigid Harju maakonnas. Eesmärgi saavutamiseks analüüsib autor piletisüsteemist võetud andmed nõudlusest olemasoleva tariifisüsteemiga. Modelleerimisprogrammi abil modelleeritakse null-tariifi stsenaariumi ning võrreldakse saadud nõudlust olemasolevaga.

Töö uurimisküsimusteks on:

1. Mis on null-tariifi süsteemi rakendamise tagajärjed?
2. Kui palju lisareisijaid toob juurde null-tariifi rakendamine?
3. Millised planeerimisega seotud probleemid võivad ilmuda ?
4. Kas nõudluse kasvu suudetakse rahuldada?

Töö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis on kirjeldatud uuringus kasutatav teooria kokkuvõttena erinevatest allikatest. Esimesena käsitletakse erinevate tariifide olemust ning sealhulgas ka null-tariifi kirjeldust. Teise prioriteedina on kirjeldatud, mis mõjutab ühistranspordi nõudlust ning milline on ühistranspordi hinnaelastsus. Selles lähtub, millist muudatust ja tagajärgi võib oodata null-tariifi üleminekust. Kolmandana on toodud varasemate uuringute tulemused seoses null-tariifi rakendamisega nii Tallinnas ning ka teistes riikides.

Teine peatükk on jagatud kaheks osaks ning hõlmab juhtumiuuringu tausta ja metoodika osa. Esialgul on kirjeldatud tänapäevane Harju maakonna avalike bussiliinide süsteem ja tariifi kirjeldus, samuti käsitletakse tänapäevast tasuta õigust kasutada maakonnaliine. Teises osas on toodud uuringu metoodika kirjeldus, selleks vajalik teooria ning kasutatavad andmed. Töös kasutatakse transpordimodelleerimise programmi Visum olemasoleva tariifisüsteemi ja null-tariifi süsteemi võrdlemiseks. Selleks kasutatakse kolm nõudluse maatriksit, mille abil saab koostada stsenaariumi ja võrrelda nõudluse muutust.

Kolmas peatükk on uuringu tulemused ehk ülevaade Harjumaa tasuta ühistranspordi stsenaariumist. Olemasoleva tariifisüsteemi nõudluse võrreldakse modelleerimisest saadud null-tariifi nõudlusega, mille tulemuse põhjal tehakse järeldusi, mida võib oodata null-tariifi rakendamisest. Lõpus autor annab soovitusi, kuidas vältida negatiivseid tagajärjeid ning hoida teenuse kvaliteedi heal tasemel ka edaspidi.

# **1. Nõudlust mõjutavad tegurid ja tariifisüsteemid**

Käesolevas peatükis, mis on jagatud kolmeks alapeatükiks, annab autor ülevaate, mis põhineb kasutatavale kirjandusele. Esimesena on pandud teoreetiline taust ühistranspordi nõudlusest: millised nõudluse tüübid eksisteerivad, mis mõjutab ühistransporti nõudlust, kuidas on sellega seotud hinnaelastsus. Teises osas on kirjeldatud erinevad tariifisüsteemid ühistranspordis ning välja toodud nende eelised, põhjalikumalt on antud ülevaade null-tariifi süsteemist. Lisaks annab autor ülevaate kehtivatest tasuta transpordi juhtumistest nii Tallinnas kui ka teistes riikides. Peatüki lõpus on toodud null-tariifi rakendamise tagajärjed.

## **1.1. Ühistranspordi nõudlus**

Järgmine alapeatükk on jagatud kaheks osaks, kus täpsemalt kirjutatakse ühistranspordi kasutusele mõjuvatest teguritest. Esialgul on välja toodud nõudluse liigid ning nende eelised ja puudused, samuti on lahti kirjeldatud tegurid, mis mõjutavad nõudluse suurenemist või vähenemist. Lisaks sellele on toodud teoreetiline tõlgendus hinnaelastsusele ning seletus, kuidas see mõjutab ühistranspordi kasutust.

### **1.1.1. Ühistranspordi nõudlust mõjutavad tegurid**

Üheks oluliseks aspektiks ühistranspordi korraldamisel on nõudlus. Ühistranspordi seaduse järgi on transpordi korraldamise eesmärgiks tagada ühistranspordi pakkumise vastavust nõudlusele, mis tuleneb elanike ja nende eri sotsiaalsete gruppide, sealhulgas puuetega ja eakate inimeste, õpilaste ja üliõpilaste ning saarte ja väikesaarte elanike liikumisvajadusest (RT, Ühistranspordiseadus 2015). Samuti peab ühistransport soodustama ühissõidukite eeliskasutamist ning vähendama ühiskonna sotsiaalseid ja majanduslikke kulusi transpordile, energiale ja taristule.

Nõudlus on seos hüvise hinna ja selle koguse vahel, mida tarbijad soovivad ja suudavad osta kindlal ajahetkel (Villemi 2011). Nõudlusseadus ütleb, et inimesed ostavad mingit kaupa rohkem madalama hinna kui kõrgema hinna eest. Nõudlust määrab suurel määral teenuse hind, mis näitab, kui palju inimesed on valmis maksma selle teenuse eest. Samuti mõjutab nõudlust asenduskauba hind (nt rongipileti hind või auto kasutamine), potentsiaalsete ostjate sissetulek,

teenuse kvaliteet (ühistranspordi teenindustase) ning inimeste maitset ja eelistused (Villemi 2011).

Selleks, et osutada kvaliteetset ühistranspordi teenust, on vaja osata hinnata nõudlust. Nõudluse hindamise peamiseks probleemiks on nõudluse ja pakkumise vahel tasakaalu leidmine, mis on nii koha- kui aja-spetsiifiline ja sõltub hinnast, teenindustasemest, erinevatest kvaliteedinäitajatest ja pakkumise poolelt kulustruktuurist aga ka majanduskeskkonnast tervikuna. Ebasoovitav on selline olukord, kus teenuse pakkuja ei osuta teenust siis ja seal kui see inimestele vajalik on, ning kui teenuse kogus ei ole piisavalt suur, et rahuldada inimeste soove. Ühistransporditeenuse osutamisel on tähtis olla valmis nii nõudluse järsule tõusule kui ka langusele.

Nõudluse kolmeks vajalikuks aspektiks on vajadus, taskukohasus ja valmisolek osta. Nõudlus on muutuv ja ei ole ühtlane, kuid iga teenus omab vähemalt minimaalset nõudlust (Rao 2005). Teenuse pakkuja eesmärgiks on hoida nõudlust soovitud tasemel, nii et teenuse kasutajad oleksid rahul ja organisatsiooni eesmärgid oleks täidetud.

Hooajaline nõudlus on väga levinud ühistranspordi teenuses. Nõudlus muutub olenevalt aastaajast (nt suveperiood suvilapiirkonnas). Sageli on selline nõudlus lühiajaline, kuid väga intensiivne. Hooajaline nõudlus võib mitte ainult suurendada ühistranspordi kasutamist antud hooajal, kui ka meelitada tarbijaid kasutada teenust hooaja välisel ajal. Üheks võimaluseks on ka erinevate soodustuste pakkumine perioodil, kui nõudlus on väiksem (Ibid.).

Nõudluse puudumise põhjuseks on nt teenusest teadmatus või informatsiooni puudus, samuti võib esineda tarbijate ükskõiksus. Siin tuleb keskenduda teenuse kasutamise motiveerimisele ning reklaamikampaaniatele.

Üheks võimaluseks teenuse hinda alandamiseks on sõidukaart või hooaja piletid, kus ühe reisi maksumus on võrdlevalt väiksem. Etteostetud „mitmekordsete“ piletite majanduslik kasu ei ole selge ja võib sõltuda antud soodustusest ja kasutustingimustest. Sellisel juhul otsus osta sellist pileti sõltub reisist ja vajadusest (näiteks piiramatu sõitude arv etteantud alas terve kuu jooksul), mis ei mängi suurt rolli üksikpileti või edasi-tagasi pileti puhul. Ühistranspordi kasutaja kaalub nn raha väärtust, mis on pakutud sellise pileti eest võrreldes ühekordse ja edasi-tagasi piletite tavahindadega sama ühistranspordisüsteemi ja muude transpordiliikide (eelkõige auto) vahel.



Kui selle tüübi pilet on ostetud esimest korda, siis mõjutab see käitumist mitte ainult muutes ühe reisi keskmise hinda väiksemaks, aga ka soodustades täiendavaid reise null-tariifiga (Paulley, Balcombe, Mackett 2006).

Lisaks ülaltoodud muutuvate ja ebaühtlaste nõudluste tüüpidele on teada ka teisi nõudluse liike, mida on vaja ühistranspordi teenusel vältida. Ebaregulaarselt muutuv nõudlus esineb siis, kui üksteisele järgnevad väikese või puuduva nõudluse ja kõrge nõudluse perioodid. Näitena võib tuua tiptunde, kui bussid on ülerahvastatud, aga teisel ajal nad on pooltühjad.

Liigne nõudlus on siis, kui pakkumist ei ole piisav tarbijatele. Tulemusena on tarbijate rahulolematus ning ebakvaliteetne teenus. Näitena võib tuua ülerahvastatud bussi, kus enam ei ole ruumi juurdetulevatele inimestele, ning samal ajal ka kohalolevad inimesed tunnevad ebamugavust (Rao 2005) .

Lõputöö probleemiks on see, et ei ole teada kui võrd muutub nõudlus, kui reisija jaoks teenuse hinnaks on null, kuna nõudlus oleneb otseselt hinnast. Nõudlusseadus ütleb, et „kauba hinna tõustes nõudlus väheneb ja hinna alanedes suureneb“ (Villemi 2011). Kuid hinna muutustele reageerimine sõltub ka teenuse isikupärast, siin mängib rolli hinnaelastsus, millest on täpsemalt järgmises peatükis. Teiseks nõudluse mõjuriks on asenduskauba hind (nt auto kasutamine). Siin peab ka tähele panema, et hõreasustatud piirkondades ühistranspordi kasutamine on tähelepanuväärselt tundlik auto kuludele, kuid auto kasutamine on palju vähem sõltuv ühistranspordi kuludest.

### **1.1.2. Ühistranspordi hinnaelastsus**

Hinnaelastsus määrab reisijate reageerimist piletihindade muutusele. Muutus võib olla nii positiivne kui ka negatiivne. Mida kõrgem on hinnaelastsus, seda tundlikumad on tarbijad hinna muutusele. Ühistranspordi puhul on nõudluselastsus oluline tegur. Planeerimisel prognoositakse sõidunõudluse muutust hinna muutusel, hinnakujundusel ning rahastamisel (tariifi ja piletitulu ning dotatsiooni vahekorra üle otsustamisel) saab määrata teatud nõudlustaseme juures tarbijale piletihinna, loodetava piletitulu ja selle kaudu dotatsiooni optimaalse suuruse (Villemi 2011).

Sõidutariifid on olulised ühistransporditeenuse jaoks, kuna need moodustavad olulise sissetulekuallika vedajatele. Üldiselt, kui hinnad tõusevad, siis kasutajate arv väheneb. Tulude suurenemine või vähenemine piletihinna kasvu tõttu sõltub funktsionaalsest seosest hindade ja kasutajate arvu vahel, mida näitab nõudluse kõver. Tavaliselt see seos on väljendatud mõistega "elastsus". Siin see näitab kasutajate arvu proportsionaalse muutuse võrreldes tariifide proportsionaalse muutusega. See väärtus on negatiivne, kui tariifid ja kasutajate arv on pöördvõrdselt seotud: piletihindade suurendamine toob kasutajate arvu langust ja vastupidi.

Hinnaelastsuse analüüsil käsitletakse alati absoluutväärtust, mis tähendab, et miinusmärke ignoreeritakse. Väga kõrge hinnaelastsuse puhul kaasneb teenuse hinna tõusmisega märkimisväärne kasutuse langus. Samas kui hind langeb, siis teenust kasutatakse üsna rohkem. Väga madal hinnaelastus näitab, et hinnamuutus mõjutab nõudlust vähe. Kui hinnaelastuse määr on alla ühe, siis nimetatakse seda mitteelastseks nõudluseks. Sellisel juhul suur hinnamuutus ei põhjusta nõutava koguse olulist muutust, kuna tarbija vajab ühistranspordi teenust sõltumata hinnast.

Hinnaelastsus on dünaamiline, muutmine võtab piisavalt aega, et kohaneda piletihindade muutustega. Seetõttu on üha enam levinud eristada lühiajalist, pikaajalist ja mõnikord keskajalist elastust. On erinevad piiritlused lühikeses, keskmises ja pikas perspektiivis, kuid enamik autoreid arvestavad lühiajalist 1 ja 2 aasta vahel, pikemas perspektiivis see võib olla umbes 12 kuni 15 (kuigi mõnikord isegi 20) aastat, ning keskmine perspektiiv on tavaliselt umbes 5 kuni 7 aastat (Paulley, Balcombe, Mackett 2006).

Ühistranspordi elastsus jääb vahemikku -0.2 kuni -0.5 lühiajaliselt ja kasvab -0.6 kuni -0.9 pikaajaliselt (Villemi 2011). Dargay ja Hanly (1999) ning Gilbert ja Jalilian (1991) tõendasid, et pikaajaline hinnaelastus võib jõuda -1.0 ja see eelkõige regioonidevahelistel sõitudel (Paulley, Balcombe, Mackett 2006).

Inimesed, kes kasutavad ühistranspordi tööle või kooli sõiduks, üldiselt omavad vähem võimalust valida sobivam aeg ja teekond. Sellised sõidud on suuresti tipuajal, kui teede ülekoormatus kipub olema kõige suurem, mistõttu autoga sõitmine on aeglasem. Seega elastsus sellistel reisidel on madalam kui teistel reisi eesmärkidel. Siinkohal, piletihinna tõus ei ole oluline ja kasutajate arv ei vähene seetõttu (Ibid.).

Kuna inimestel, kellel on olemas auto, on rohkem alternatiive, siis tavaliselt nendel on suurem elastsuse väärtus, eriti pikemas perspektiivis. Meestel on samuti suurem elastsuse väärtus naistega võrreldes.

Bussiteenuse osas on kaks erinevust: väga lühikeste vahemaade jaoks kõndimine on teostatav alternatiiv paljudele inimestele, seetõttu elastsus kipub olema suurem, pikade reise jaoks piletihind omab suuremat osakaalu ning alternatiivsed sihtkohad mängivad ka rolli, seega elastsus on suurem nendes reises. Nii võib öelda, et elastsus on suurem väga lühikestel ja väga pikadel reisidel ning on madalam keskmistes.

Hinnaelastsus on oluliselt suurem pühapäeviti ja õhtuti, kui teenuse tase on üldjuhul madalam. Samamoodi elastsus kipub olema suurem maapiirkondades kui suurlinnades, kus teenuse tase on kõrgem. Samal ajal arvatakse, et busside nõudlus on rohkem elastne suurlinnades (kus elanikkonna üle 500 000 inimest) kui väikelinnades, sest sinna lisandub ka konkurents teiste ühissõidukitega (Ibid.).

## **1.2. Tariifisüsteemid ühistranspordis**

Ühistranspordi kasutamiseks on reisijatel erinevad võimalused sõidu tasustamiseks. Tasusüsteeme või tariifisüsteeme võib kombineerida omavahel või kasutada need eraldi. Järgmisena kirjeldan tariifisüsteemid, mis toob välja P.White oma raamatus „Public transport: Its planning management and operation“ (White 2009).

Konstantne tariif – ühtne tariif, mis ei sõltu sõiduajast ega kaugusest.

Konstantne tariif on kasutusel Tallinna linna ühistranspordis, kuid alates 2013.a see on mõeldud ainult Tallinna külalistele, kuna tallinlaste jaoks on määratletud null-tariif (RT, Tallinna ühistranspordis... 2012).

Tsooniline tariif – tariif, mis sobib tsooniks jaotatud piirkondadele, mille puhul tasu võetakse sõidu ajal läbitud tsoonide eest.

Tsoonilise tariifi eeliseks on lühikese ja pika distantssi eritamisevõimalus, mis on rohkem kasutajakeskne. Nõrkuseks on aga reised, mis ületavad tsoonipiiri ainult ühe-paari peatuse puhul

ehk reisija peab maksma lisanduva tsooni eest kui see asub tsooni piiril. Sellist tariifi kasutatakse näiteks Londoni metros (Transport for London 2017) ja Harju maakonnaliinidel (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017). Harju maakonna tsoonitariifi süsteem on kirjeldatud põhjalikumalt peatükis 2.1.1.

Astmeline tariif – tariif, mis muutub kas sõidu kaugusest või vastavalt kuludele ja koormatusele.

See tariif on sarnane tsoonitariifiga, kuid sõltub kilomeetritest mitte tsoonidest. Üheks võimaluseks selle tariifi rakendamiseks on sõidu alustasu ning kilomeetri-hind. Astmelist tariifi tavaliselt rakendatakse taksonduses.

Sesoonne tariif – nädala-, kuu- või sesoonipilet.

Mõistlik reisijatele, kes tihti kasutavad ühistranspordi teenuseid valitud perioodi jooksul. Sellise tariifi puhul on arvestatud keskmine perioodi sõitude arv ning tavaliselt tehtud ka soodsam hind, nii saab reisija ühekordse sõidu eest soodsama pileti.

Sõidukaart – kaart, mis annab võimaluse valitud aja jooksul (päev, nädal etc) kasutada antud piirkonnas erinevaid ühistranspordi võimalusi.

Tallinnas on kasutusel niinimetatud *Tallinn card*, millega kasutaja saab kaardi kehtivuse ajal sõita tasuta kõikide Tallinna linnatranspordi trammides, trollides ja linnaliinibussides. *Tallinn Card* kehtib igas sõidukis, mis on märgistatud piletisüsteemi logoga (Piletisüsteem 2017).

### **1.2.1. Null-tariif**

Null-tariif on tariif, mille puhul ühistranspordi kasutajad ei pea maksma sõidu eest. Tänapäeval see on üsna haruldane kogemus, kuid loodetavasti lähiajal on see laialt levinum. Null-tariifi põhimõtteks on meelitada inimesi kasutada ühistranspordi teenuseid, mis omaette toob autode vähemkasutamist, mis positiivselt mõjutab nii ökoloogiat kui ka linnavõimalusi.

Tasuta sõitmise ühiskondlik kasu seisneb selles, et väheneb autokasutus ja sellega koos autoliikluse negatiivsed mõjud. Teeliikluse kiirused võivad ummikute vähenemise tõttu kasvada ja ka parkimine muutub lihtsamaks. Lisaks paranevad keskkond ja inimeste tervis

õhusaaste ja müra vähenemise tõttu. Mõned kaubanduskeskused toetavad tasuta transporti, et tõuseks läbimüük (Villemi 2012).

Tihti null-tariif on rakendatud kindlaksmääratud inimeste gruppidele. Niimoodi näiteks saavad pensionärid ja ajateenijad sõita tasuta Tallinna linna transpordiga, Harju maakonnaliinides on tasuta sõiduõigus mõnede valdade õpilastel. Alates 2013.aastat tallinlased saavad sõita ühistranspordis tasuta (Piletisüsteem 2017).

Teiseks võimaluseks null-tariifi rakendamiseks on kindlad piirkonnad, mille piiris on võimalik kasutada tasuta sõiduõigust (näiteks ärikeskustes või ülikoolilinnakus). Tallinnas sellist tariifi kasutab näiteks Elron, kes sõlmis Tallinna linnaga koostöölepingu, mille alusel saavad rahvastikuregistrijärgsed tallinlased Tallinna piires (I tsoonis) Elroni rongides tasuta sõita. Läänesuunal on tallinlastel õigus sõita kuni Laagrini, edelasuunal tasuta peatused on Tallinn-Väike ja Liiva ja idasuunal viimaseks tasuta peatuseks on Vesse (Ibid.).

### **1.3. Varasemad uuringud null-tariifi rakendamisest**

Peatükides 1.3.1. ja 1.3.2. on välja toodud varasemate null-tariifi rakendamise juhtumid nii Eestis kui ka teistes riikides. Samuti on kirjeldatud tegelikud nõudluse suurenemise arvud ja tagajärjed.

#### **1.3.1. Tasuta sõiduõigus Tallinnas**

Alates 01.01.2013 kehtib Eesti pealinnas, Tallinnas, tasuta ühistranspordisõiduõigus linnas registreeritud elanikele (RT, Tasuta ühistranspordis... 2012).

Tasuta sõiduõigus meelitas Tallinna ka uusi elanikke. Statistikaameti andmetel alates 2013.aastast Tallinna elanikute arv järsult tõusis. Kui aasta 2013 jaanuaris Tallinnas oli registreerinud 419 830 inimest, siis viie aastaga tõusis see arv 23 793 inimese võrra ehk peaaegu 6%. Eeldatavasti suurem osa juurde tulevatest inimestes on need, kes ka varem elasid Tallinnas, kuid ei pidanud vajalikuks end tallinlaseks registreerima. Samuti on ka osa inimesi, kes käib Tallinnas tööol ning registreeris end tasuta sõidusoodustuse saamiseks Tallinna linna elanikuks (Piletisüsteem 2017).

Tasuta sõiduõiguse esimese aasta lõpus oli läbi viidud uuring, et välja selgitada tallinlaste liikumisviisi eelistusi. Selgus, et 2013. aasta jooksul leidis aset ühistranspordi kasutajate hulga hüppeline kasv, mis oli tingitud tasuta sõiduõigusega tallinlastele. 67% pealinlaste hinnangul on ühistranspordile antud eelisõigus mõjunud positiivselt Tallinna liiklusele tervikuna (2012. a niimoodi arvas ainult 47%). Samuti tallinlased arvavad, et tasuta sõiduõigus pealinnas on positiivselt mõjunud ka linna elukeskkonnale, ühe aastaga tõusis vastav indikaator 51%-lt 71%-ni (Ühistranspordikasutajaid tuli aastaga... 2014).

Tasuta sõiduõigusega suurenes transpordi kasutamine esimesel aastal 6% võrra, kusjuures autode kasutamine vähenes 5% (Introducing free public... 2015). Esimese aasta jooksul hakkas ühistranspordi teenust lisanduvalt kasutama 21% Tallinna elanikest, kelle seas 8% polnud varem ühistransporti kasutanud. 68% protsenti linna elanikust kasutas ühistransporditeenust peamise liikumisvahendina. See number on kasvanud 13% võrra, samal ajal kui auto kasutajate arv vähenes 9% võrra (A visit to "Summer School... 2013).

Samuti võimaldab tasuta ühistransport madalama sissetulekuga inimestel tarbida kaupu ja teenuseid kogu linna territooriumil, kuna transpordikulude pärast pole vaja muretseda. Ühistranspordi kasutatavuse kasv õhtuti ja nädalavahetustel viitab aga keskmise ja ka keskmisest suurema sissetulekuga inimeste muutunud käitumisele – isikliku auto asemel eelistatakse sageli meelelahutusasutuste ja pereürituste külastamiseks ühistransporti (Tasuta ühistranspordi kogemust... 2013).

"Tasuta ühistransport on majanduslikult oluline, kuna suur osa madala sissetulekuga inimesi on sunnitud elama linnast väljas. Tasuta ühistransport annaks neile võimaluse sõita kesklinna tööle ilma, et see neile midagi maksma läheks," sõnas Saksa päritolu transpordi planeerimise ja ökonomika tudeng Richard Oling (Saksa transporditudengid... 2016).

Kuna tasuta ühistransport tähendab, et piletitulu järsult väheneb, siis riigi poolt dotatsiooni määr peab suutma katta kõik vajalikud transpordikulused. Enne null-tariifi rakendamist ainult 33% kuludest katas piletitulu ning aastast 2013 lisanduv dotatsioon on 12 miljonit eurot (Cats, Reimal, Susilo 2012). Tallinna linnapea seletas teistele linnadele, kuidas on võimalik korraldada tasuta ühistransporti. Tasuta sõiduõigus motiveerib inimesi registreerida end linna elanikuks, mis on majanduslikult kasulik. Tallinna näitel iga uue 1000 elaniku pealt lisandub linnakassasse ligi 1 miljon eurot täiendava tulumaksu (Tasuta ühistranspordi kogemust... 2013).

Tasuta sõiduõigus Tallinnas on mõjutanud Harjumaa ja ka teiste omavalitsuste elanike registreerimist tallinlaseks, mis omakorda on mõjutanud füüsilise isiku maksutulu laekumist omavalitsustes. Tallinna eeskujul on tasuta ühistranspordi teenuse 1.02.2013 kehtestanud Keila linn (Harju maakonna ühistranspordi arengukava... 2015). Tänapäeval mõeldakse selle peale, et teha tasuta sõiduõiguse maakonna liinidel.

### **1.3.2. Null-tariifi rakendamine teistes linnades**

Tallinna kogemus tasuta ühistranspordiga on eeskujuks paljudele teistele linnadele. 22 000 elanikuga Avesta linn Rootsis alustas tasuta ühistranspordiga 2012. aasta juulist ning kolme aastaga on sõitjate arv võrreldes tasuta ühistranspordieelse ajaga kahekordistunud. (Tallinn on Rootsi... 2015)

Poola linnas Zabki, kus elab 60 000 elanikku, on ainult pooled end linna sisse kirjutanud. Linn kasvab kiiresti, kuid vähese maksumaksjate arvu tõttu otsustas Zabki korraldada tasuta lisabusse ametlikult registreerinud linna elanikele. Selle teenuse osutamine märgatavalt tõstis linna elanikute registreerimist (Perkowski 2014).

Manchester linn Suurbritannias pakub tasuta bussisõitu üliõpilastele ja ülikooli töötajatele, aga ainult ülikoolilinnakut läbival marsruudi osal. San Diego linn California osariigis lubab tasuta sõita ühistranspordi süsteemi töötajatel. Horvaatias asuv Zagrebi linn pakub tasuta sõitu üliõpilastele, töötutele, puuetega inimestele, veredoonoritele ja üle 65 aastastele inimestele. Endise Jugoslaavia mitmetes linnades saavad tasuta sõita üle 65 aasta vanused inimesed ja sama toimub ka Tallinnas. Lisaks saavad pealinnas kuni seitsmeaastased lapsed 100% soodustuse (Villemi 2012).

Belgia pealinnas Brüsselis on tasuta ühistranspordi mõte levinud aastast 1997. Alates 2000 said pensionärid (65+) ja alla 12-aastased lapsed kasutada ühistransporti tasu maksmata. Alates juulist 2004.a haldusasutuste ja autonoomsete avalike organisatsioonide töötajatele tagastatakse rongi ja Brüselli ühistranspordi hooajalise pileti eest raha. Alates 2005-st aastast said miinimumpalgaga töötajad õiguse kasutada ühistranspordi ilma selle eest maksmata (Macharis jt 2006).

Aastas 2003-2004 üliõpilased said võimalust kasutada ühistranspordi null-tariifiga. Üliõpilane pidi õppima hollandikeelses kolledžis või ülikoolis, olema vähem kui 25 aastat vana (v.a. meditsiini eriala õpilased). Esimesel aastal, kui selline õigus õpilastele oli kasutusele võetud, eksisteeris haldustasu 10 eurot. Järgmisel õppeaastal see tõusis juba 25 euroni. 2005-2006 tasu oli jäänud samaks, kuid kohe seda tagastati õpilastele, kuna kasutajate arv oli piisavalt suur. Esimese aasta jooksul 8000 tudengit said kasutada tasuta ühistransporti, teise aastaga lisandus 5100 tudengit. On tehtud mitmeid uuringud Brüsselis, et võrrelda tudengite käitumist ühistranspordi kasutamisel võrreldes perioodi, kui nad pidid maksma teenuse eest tasuta ühistranspordiga. Tulemusena on saadud, et 25% reisijatest hakkasid kasutama ühistranspordi teenust rohkem ning nädalas nad tegid 1.7 lisanduvat reisi (Ibid.).

Teine Belgia linn Hasselt pakkus tasuta ühistransporditeenust alates aastast 1997. Hasseltis oli korraldatud suur linna ümberkujundus, et tagada paremat tasuta ühistranspordi teenust. Selle asemel, et laiendada neljarealine ringtee, muudeti tänavad jalakäija- ja jalgratta sõbralikumaks. 800 parkimiskohta oli kõrvaldatud ja parkimise eest määrati ka väikse tasu, mis oleks investeering ühistranspordile. Busside jaoks oli tehtud eraldi sõidurajad, kuna bussiteenus pidi saama kiiremaks autoga võrreldes. Avati 5 uut bussiliini (varem oli neid neli) ning päevane reiside arv suurenes peaaegu 6 korda. Korraldati auto-vabad piirkonnad, kus sai ka jalgrattaid tasuta rentida (Belter, von Harten, Sorof 2012).

1997. aasta juunini oli Hasseltis ligikaudu 1000 bussi reisijat päevas (Canters 2014). Esimesel päeval, kui Hasselt võttis kasutusele tasuta ühistransporditeenust, suurenes bussiteenuse kasutavate inimeste arv 783% (Olsen 2007), esimese aasta jooksul kasutajate arv suurenes 4,28 korda. Kümme aastat hiljem kasutajate arv oli keskmiselt 12600 päevas, mis on 12,6 korda. Aastaks 2006 jõudis bussiteenus tegevusmahuni 4,6 miljonit reisijat aastas. Nii auto- kui ka jalgrattakasutajad hakkasid kasutama rohkem bussi (Canters 2014).

16 aastat hiljem, 2013.aastal, tühistas Hasselt õigust kasutada tasuta ühistranspordi kõikidele ning jättis seda võimalust ainult lastele ja noortele alla 19.a. Põhjuseks on liiga suured kulud transpordile, mis olid kümme aastaga neljakordistunud. Kui 1997.a bussiteenuse maksumus vedajale oli 967,000 eurot, siis 2007-ks aastaks see oli 3,453 miljonit eurot (Ibid.).



#### **1.4. Null-tariifi rakendamise tagajärjed**

Vastates esimesele uurimisküsimusele ning ülaltoodud peatükidele kokkuvõtet tegemas võib väita, et null-tariifi rakendamine toob nii positiivseid kui ka negatiivseid tagajärgi.

Positiivsetest tagajärjetest võib välja tuua kindlasti nõudluse suurenemist senikaua, kui korraldaja või riik suudab liinitöömahu suurenemist doteerida. Samuti tähtsaks aspektiks on maaelu soodustamine. Maaelanikud kulutavad palju raha kas auto kasutamiseks või ühistranspordi pileti ostmiseks, seega tasuta ühistransport annab võimaluse inimestel raha kokku hoida ja need, kes varem ei omanud võimalust linnas töötada, saavad rohkem liikumisvõimalusi. Nõudluse suurenemine mõjutab ka liinitöömahu suurenemist, mis on positiivne tagajärg maaelanikele, kuna nii nad saavad rohkem ühendust maakonna keskustega.

Samuti null-tariifi rakendamine toob ühiskondlikku kasu, kuna väheneb autokasutus ja sellega koos autoliikluse negatiivsed mõjud. Autokasutamise vähenemine mõjutab ummikuid, mille vähenemise tõttu liiklus teedel saab sujuvaks, ühendusaeg vähemaks ja täpsemaks, mis omakorda suurendab teenuse kvaliteedi.

Suurimaks negatiivseks tagajärjeks võib ilmuda teenuse korraldajate ja pakkujate suutmatus järsku nõudluse suurenemisega toime tulla, mis omakorda langetab teenindustase kvaliteedi ja suurendab sõitjate rahulolematust. Samuti, kuna maakonnaliinid on doteeritud riigi poolt, siis riik peab arvestama liinitöömahu suurendamisega ja lisanduva dotatsiooni määraga. Iga aastaga maakonnaliinide sõitjate arv suureneb, mis teeb vajadust suurendada nii liinivõrgu kui ka liinitöömahu, mis pikas perspektiivis vajab lisadoteerimist.

Selleks, et võimalikult suurel määral vältida negatiivseid tagajärke null-tariifi rakendamisest maakondades, autor teeb analüüsi ning võrdleb olemasoleva nõudluse modelleeritud null-tariifi süsteemi nõudlusega. See annab võimaluse liinitöömahu ette planeerida ja jälgida suure muutustega piirkondasid, et õigeaegselt liinitöö korrigeerida.

## **2. Juhtumiuuringu taust ja metoodika**

Teine peatükk koosneb kahest osast ning üldiselt hõlmab metoodika osa. Esimeses alapeatükis on toodud Harjumaa Ühistranspordikeskuse kirjeldus ning maakonna transpordi süsteem. Põhjalikult kirjeldatud kasutatav tariifisüsteem ning null-tariifi rakendamine ka tänapäeva ühistranspordi teenuses maakonna liinidel. Teisena on välja toodud teoreetilised lähtekohad, mis on kasutatud stsenaariumite modellemisel. Peatüki lõpus autor toob välja lähteandmed, mis on kasutatud maatriksite koostamiseks ning stsenaariumite kokku panemiseks.

### **2.1. Harju maakonna ühistranspordi kirjeldus**

Harju maakonnas ühistranspordi korraldab mittetulundusühing Harjumaa Ühistranspordikeskus, mis algas oma tööd 2005. aastal. Keskuse asutajateks on 25 Harju maakonna omavalitsust ja riigi esindajana Harju Maavalitsus.

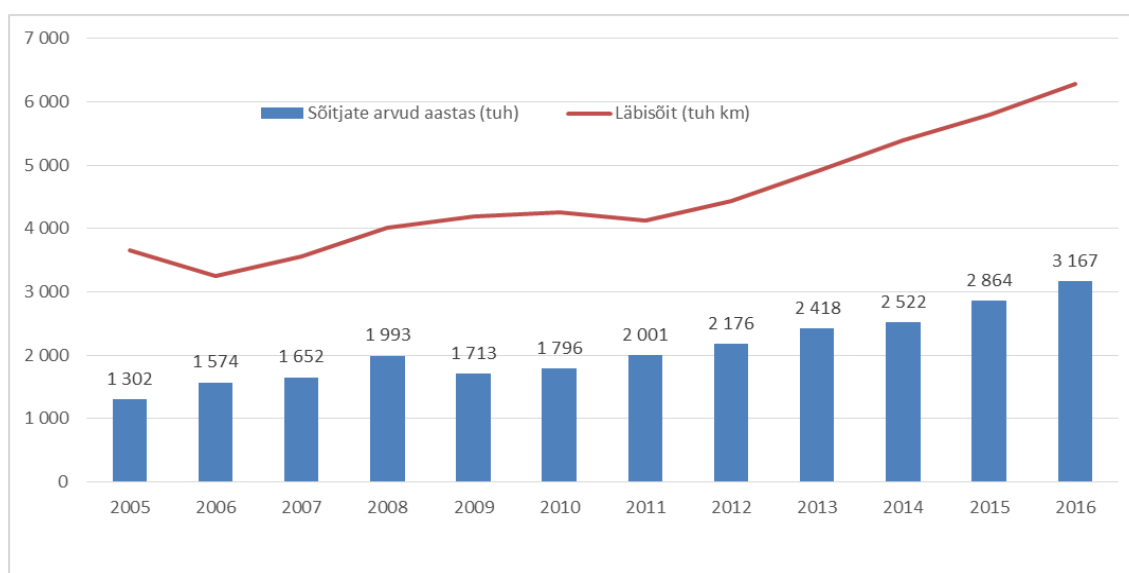
Harjumaa Ühistranspordikeskuse eesmärgiks on ühistranspordi terviklik korraldamine Harju maakonnas, et tõsta ühistransporditeenuste kvaliteeti ja tagada maakonna elanikele soodsamad veoteenused. Selle aluseks on optimaalne liinivõrk, kooskõlastatud sõiduplaanid ning ühtne piletisüsteem (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017).

Vastavalt põhikirjale, kujundab ühistranspordikeskus piirkonnas üleriigilise ja kohaliku võrguga seotud ühistranspordi liinivõrgu, kehtestab maakonnaliinide sõiduplaanide koostamise nõuded ja nende esitamise, läbivaatamise, muutmise ja kinnitamise korra ning kinnitab maakonnaliinide sõiduplaanid, arvestades kaugliinide ning valla- ja linnaliinide sõiduplaane ja asjaomaste kohalike omavalitsuste ettepanekuid (Mittetulundusühingu Harjumaa Ühistranspordikeskus põhikiri 2010).

Harjumaa ühistranspordikeskus korraldab ühistranspordi üle terve maakonna ning ka siseliine Harku vallas, Jõelähtmes, Keila linnas ja Keila vallas, Kose vallas, Rae vallas, Saue vallas ja Viimsis. Maakonna sisene transpordivõrk on jagatud nelja suunda: lääne, ida, lõuna ja põhjasuunad. Idasuund katab Jõelähtme, Kuusalu, Aegviidu, osaliselt Raasiku ja Anija vallad, Loksa; läänesuund katab Harku, Saue, Keila, Kernu, Padise, Nissi, Vasalemma vallad ja Saue,

Keila, Paldiski linnad; lõunasuund katab Rae, Kiili, Kose, Saku, osaliselt Raasiku ja Anija vallad; põhjasuund katab Maardu ja Viimsi vallad (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017).

Lõputöös kasutatakse andmed, mis on saadud Harju Ühistranspordikeskuse aruannetest. Alates 2005. a on avalikel bussiliinidel sõitjate arv kasvanud 143% 3,2 miljoni sõitjani aastas, kusjuures liinide läbisõit suurenes 71% võrra (vt joonis 1). Liinikilomeetrite maht, mida HÜTK hetkel korraldab on lõunasuunal 2,1 miljonit kilomeetrit, idasuunal 1,54 miljonit kilomeetri, läänesuunal 2,25 ja põhjasuunal 0,68 miljonit kilomeetrit. Avalikku bussiveoteenust Harju maakonnas maakonnaliinidel osutavad Atko Liinid OÜ (lääne- ja idasuunad), AS Samat (lõunasuund) ja AS Temptrans (põhjasuund). 2017. aasta andmetel korraldab Harjumaa Ühistranspordikeskus 65 liini kokku: 20 on lõunasuunalised, 18 – idasuunalised, 24 – lääne- ja 3 on põhjasuunalised. Sellele lisanduvad 68 siseliine: Viimsi vallas on neid 9, Harku vallas – 10, Kose vallas – 6, Rae vallas – 10, Jõelähtme vallas – 13, Saue vallas – 10, Keila linnas on 2 ja Keila vallas on 8 bussiliini. Bussitranspordi kasutajate arv 2016.a lõikes keskmiselt ühes kuus idasuunal oli 50 tuh inimest, lõunasuunal 58 tuh inimest, põhjasuunal 43 tuh inimest ja läänesuunal 73 tuh sõitjat. Näiteks märtsis 2017 maakonna liine kasutasid ligikaudu 287 000 inimest (Ibid.).



Joonis 1. Sõitjate arvu kasv 2005-2016

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017)

Avalike bussiliinide kasutamisel on väga selge reeglipärasus. Sõitjate osas on hommikune tipp tund kell 7 ning õhtul jaguneb see pikema vahemiku 15-17 peale. Puhkepäeval on sõitjate arv enamvähem samaväärne kui tööpäeviti 10-12 vahel (Harju maakonna ühistranspordi arengukava... 2015). Suveperioodil kasutajate arv väheneb, kuna tunduvalt väheneb koolilaste arv. Aasta algusel kasutajate arv on samuti väiksem võrreldes aasta viimaste kuudega, kooli algusega sõitjate arv oluliselt suureneb.

### **2.1.1. Harju maakonna tariifisüsteem**

Alates 2008. aasta novembrist on Harju maakonna avalikel bussiliinidel kasutusel tsoonitariifisüsteem. Aastaks 2014 oli korraldatud piisav sõitjate analüüs, mille järel duseena oli otsustatud korrigeerida nii tsooni piire kui ka piletihindu. Üheks peamiseks probleemiks oli suhteliselt lühikese sõidu eest vajadus maksta suhteliselt kõrget hinda, kuna tsoonipiir oli ületatud. Uuendus pidi vältima sellist situatsiooni.

Harju maakond on jagatud neljaks tsooniks ja kuna maakonnaliinid sõidavad ka maakonnast väljaspool siis lisanduvad ka viies kuni seitsmes piletitsoonid. Esimene piletitsoon hõlmab Tallinna linna tervikuna. Harju maakonna tõmbekeskuseks peetakse Tallinna ning tsoonideks jagamisel keskpunktiks on Balti Jaam, kust enamik maakonna liinidest alustab oma teed. Järgmiste tsoonide piirid on tehtud võimalikult ühel kaugusel esimese tsooni keskpunktist ehk Balti Jaamast. Teises tsoonis on Viimsi vald tervikuna, Maardu linn, Saue linn, osa Jõelähtme vallast, Rae vallast, Kiili vallast, Saku vallast, Saue vallast ja Harku vallast. Kolmandasse tsooni kuuluvad Keila linn tervikuna, osaliselt Anija vald, Harku vald, Jõelähtme vald, Keila vald, Kernu vald, Kiili vald, Kose vald, Kuusalu vald, Raasiku vald, Rae vald, Saku vald ning Saue vald. Neljas tsoon, kõige kaugem tsoon Tallinnast, hõlmab tervikuna Loksas linna, Aegviidu valda, Nissi valda, Vasalemma valda, Padise valda, Paldiski linna ja Kohila valda Raplamaal ning osaliselt Kuusalu valda, Anija valda, Kose valda, Kernu valda, Keila valda. Viies, kuues ja seitsmes tsoon paiknevad väljaspool Harju maakonda. Harju maakonna jagamine tsoonideks on toodud joonisel 2 (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017).



Joonis 2. Harjumaa avalike bussiliinide tsoonikaart

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017)

Kuna Harju maakonna ühistransport on doteeritud riigi poolt, siis piletihindade kujundamisel oli arvestatud dotatsioonimäär, mida peab hoidma kontrolli all, ning aktsepteeriv hinnatase reisijate jaoks. Tsoonitariifi arvutamisel Harjumaa Ühistranspordikeskuse valemi aluseks on võetud ühe tsooni sularaha eest bussijuhi poolt müüdud pileti hind ja piletipiiritsooni ületuse tasu, mis on korrutatud ületatavate tsoonipiiride arvuga (1).

$$P = F_b + n \times F_t, \text{ kus} \tag{1}$$

P – pileti hind

$F_b$  – tsoonisisene baastariif

n – ületatavate tsoonipiiride arv

$F_t$  – tsoonipiiri ületamise tasu

Alates 2014. aastast tsooni sisene hind Harjumaal on 0,90€ ja tsoonipiiri ületuse tasu on 0,7€ (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017). Kuupileti hind koosneb kahekümnest üksikpileti hinnast, mis teeb seda väga reisisasõbralikuks. Tavaliselt kuupileti ostavad just need, kes kasutavad ühistranspordi igapäevaselt kas töö või kooli sõitmiseks, mis tähendab et päeva jooksul tehakse kaks sõitu, seega 20 sõitu möödumisel teeb reisija järgmisi sõite ilma tasu maksmata. E-pileti hind üksikpileti hinnast 20% soodsam, mis teeb seda ühistranspordi

kasutajate jaoks veelgi atraktiivsem. Viimaste aastate jooksul e-pileti hinna osakaal püsivalt kasvab ning tänapäeval 60% kasutajatest eelistab e-pileti sularahapiletile. Baashinnad on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Baas pileti hinnad Harju maakonna ühistranspordis (EUR)

Baashinnad Harju maakonna avalikel bussiliinidel	Sularaha üksikpileti hind (EUR)	E-rahaga üksikpileti hind (EUR)
Ühe tsooni baastariif	0,90	0,72
Tsoonipiiri ületamise tasu	0,70	0,56

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017)

Sõidupiletite hinnad on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Piletite hinnad Harju maakonnaliinidel

Tsoon	Sularaha üksikpilet	E-rahaga üksikpilet
1	0,90	0,72
2	1,60	1,28
3	2,30	1,84
4	3,00	2,40
5	3,70	2,96
6	4,40	3,52
7	5,10	4,08

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017)

Ostes üksikpileti on piletile märgitud kehtivuse aeg, mille jooksul on õigus avalikel maakonnaliinidel sõites ümberistuda teisele maakonna avalikule liinile. Sõitja peab jälgima, et pilet kehtiks reisi lõpuni. Kui piletil märgitud aja jooksul ei ole reisi sihtpunkti jõutud, tuleb osta juhilt lisapilet. Kehtivusaeg sõltub läbitavate tsoonide arvust (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017):

- Sõit ühe tsooni piires - kestus maksimaalselt 1 tund
- Sõit kahe tsooni piires - kestus maksimaalselt 1,5 tundi
- Sõit kolme tsooni piires - kestus maksimaalselt 2 tundi
- Sõit nelja tsooni piires - kestus maksimaalselt 2,5 tundi
- Sõit viie ja enama tsooni piires - kestus maksimaalselt 2,5 tundi

### 2.1.2. Null-tariifi rakendamine Harju maakonnas

Vastavalt Ühistranspordiseadusele § 34 (RT, Ühistranspordiseadus 2015) on vedaja kohustatud tasuta vedama:

- last, kes ei ole käimasoleva õppeaasta 1. oktoobriks saanud seitsmeaastaseks, samuti last, kelle koolikohustuse täitmise alustamine on edasi lükatud
- puudega kuni 16-aastast isikut
- sügava puudega 16-aastast ja vanemat isikut
- raske nägemispuudega isikut
- sügava või raske nägemispuudega isiku saatjat või puudega isikut saatvat juht- või abikoera

Nimetatud kategooriate sõitjate tasuta vedu vedajale ei hüvitata.

Õpilastele ühtset soodustust riiklikul tasandil (Ühistranspordiseadusega) määratud ei ole. Võimalus õpilastele soodustust määrata on kohalikul omavalitsusel.

Harjumaa avalikel liinidel on õpilaste tasuta sõitmiseks tehtud lepingud järgmiste omavalitsustega: Harku vald, Saue vald, Kose vald, Jõelähtme vald, Padise vald, Anija vald, Saku vald, Kuusalu vald, Maardu linn, Rae vald, Vasalemma vald ja Kiili vald (Harjumaa Ühistranspordikeskus 2017).

Lisaks sellele kooli õpilased saavad kasutada omavalitsuste poolt rahastatavad siseliinid ilma selle eest maksmata. Sellist võimalust pakuvad Viimsi siseliinid, Kose siseliinid, Rae siseliinid, Keila valla ja Keila linna siseliinid, Saue valla siseliinid, Jõelähtme siseliinid.

Kuid mitte ainult õpilased saavad tänapäeval tasuta sõida Harju maakonna avalikel liinidel. Niimoodi näiteks alates 01.veebruarist 2013.aastast on Keila linnaliinibussides sõitmine kõikidele tasuta (RT, Tasuta sõidu õigus Keila linnaliinibussides 2013). Keila vald samuti pakub tasuta sõiduõigust kõikidele sõitjatele. Saue valla kohalikel bussiliinidel on tasuta sõidu õigus Saue valla elanikel alates jaanuarist 2015 (RT, Saue valla kohalikel... 2014). Sõit Rae vallas valla poolt korraldatud ja finantseeritud liinidel on tasuta (RT, Rae vallavolikogu... 2013). 1.jaanuarist 2017 Kose vallas on tasuta sõidu õigus vallasisestel bussiliinidel Eesti Vabariigi õpilastel isikustatud elektroonilise ühiskaardiga, Kose valla elanikel isikustatud

elektroonilise ühiskaardi ja isikut tõendava dokumendiga ning Eesti Vabariigi eelkooliealistel lastel, kellelt sõiduõigust tõendavat dokumenti ei nõuta (Riigiteataja, 01.01.2017).

Viimsi pakub tasuta sõiduõiguse samuti vormiriietuses Eesti Vabariigi politseiametnikule, hoolekandeesutuses viibivatele lastele, vanemliku hoolitsuseta lastele, Tšernobõli aatomielektriijaama avarii tagajärgede likvideerimisest osavõtnule ja Viimsi Vallavalitsuse kommunaalamaeti järelvalvet teostavale töötajale ning järelevalve inspektorile. Viimsi elanikele on korraldatud ka lisaõigused tasuta ühistranspordiga sõitmiseks. Niimoodi nt saavad tasuta transpordi kasutada põhikooli, gümnaasiumi ja kutsekooli õpilased, üliõpilased, kolme ja enama lapsega pere lapsed, kaitseväe vormiriietuses ajateenijad (RT, Vallasiseste bussiliinide... 2016).

## **2.2. Uuringu metoodika**

Järgmises alapeatükis autor kirjeldab metoodika ülesehitust. Esialgul on välja toodud uurimustöö probleem ning küsimused, millele püüakse vastuseid leida analüüsi abil. Töö järgneb teoreetiliste lähtekohtadega ning täpsemalt reisi üldistatud kulust, kuna see näitab sõitjate valmisolekut kasutada ühistranspordi. Kui tänapäevane reisi üldistatud kulu ei või olla võrreldav alternatiiv liikumis võimalustega nt autoga, siis soovitud tulemusena on reisi üldistatud kulu, mis saab olla konkureeriv. Parimal juhul inimesed, kes praegu kasutavad autoga liikumist, vahetavad oma eelist ning hakkavad ühistranspordi kasutama. Peatükk lõpeb stsenaariumite modelleerimisviisi kirjeldamisega ning kasutatavate andmete ülevaatega.

### **2.2.1. Lähteülesanne ja uurimisküsimused**

Käesoleva bakalaaurusetöö uurimisprobleem seisneb selles, et ei ole teada, kuidas muutub Harju maakonnaliinide nõudlus null-tariifi rakendamisel. Selleks, et meelitada inimesi kasutada ühistransporti ja tagada kvaliteetset teenust, ei pea transporditeenus langema ettenähtamatu asjaolude tõttu. Null-tariifi rakendamine võib põhjustada erinevaid olukordi, mida ei saa ennustada ilma eelneva analüüsi tegemiseta. Põhjaliku uuringu käigus võivad selgeks saada võimalikud tulemused, seetõttu on koostatud peamised uurimisküsimused, mis vajavad teaduslikku ja metoodilist lähenemist käesolevas uurimistöös:



2. Kui palju lisareisijaid toob juurde null-tariifi rakendamine?
3. Millised planeerimisega seotud probleemid võivad ilmuda?
4. Kas nõudluse kasvu suudetakse rahuldada?

Võib oletada, et null-tariifi rakendamisel transpordi nõudlus suureneb, kuna piletihind mängib olulist rolli reisija sõiduviisi valimisel. Kuna ühistranspordi nõudlus suureneb, siis lisareisijatega arvestades peab ühistranspordikeskus korraldada uusi väljumisi, et pakkumine saaks olla tasakaalus nõudlusega. Et säilitada teenuse kvaliteedi, siis peab varasemalt planeerida lisanduva liinitöö mahtu. Siin tulevad esile kaks probleemi: ei ole täpselt teada, palju lisareisijaid toob juurde null-tariifi rakendamine ning esikohale tuleb küsimus lisanduvast dotatsioonist riigi poolt. Kõik eelnimetatud viib küsimuseni: kas Harjumaa ühistranspordikeskus suudab rahuldada nõudluse kasvu või mitte?

Üheks võimaluseks, kuidas koostada võimalikku tulevikuplaani, et vältida probleeme, on uue tariifi mudeliga inimeste käitumise analüüs. Modelleerimisprogrammiga VISUM koostatakse olemasoleva liinivõrgu mudeli ning maatriksite abil analüüsitakse ühistransporditeenust tsoonitariifi ja null-tariifi süsteemiga. Stsenaariumianalüüsi abil võrreldakse nõudlust ning oletatakse võimalikke tulenevaid riske ja lisanduva dotatsioonimäära.

### 2.2.2. Teoreetilised lähtekohad

Selleks, et võrrelda nõudlust, on vaja selgeks teha, millised on nõudluse komponendid ja millest need tulevad. Esimese asjana, millest reisija kaudselt mõtleb liikumisviisi valiku tegemisel on tema nn üldistatud kulu. Kindlasti on tähtis sihtpunktini jõuda algpunktist, kuid samuti on vaja arvestada nii raha kui ka aega.

Reisija kaalutud reisiaega  $K_{TT}$  saab arvutada järgmise valemi järgi (Villemi 2011):

$$K_{TT} = K_j \times T_j + K_o \times T_o + K_s \times T_s + K_{\ddot{u}} \times T_{\ddot{u}} + \ddot{U}_p, \text{ kus} \quad (2)$$

$K_j$  – jälgikäiguaja kaal 1.5

$T_j$  – jälgikäigu aeg peatusesse ja sealt ära

$K_o$  - ooteaja kaal on 1.5

$T_o$  - ooteaeg

$K_s$  – sõiduaaja kaal 1.0

$T_s$  - sõiduaeg

$K_{\ddot{u}}$  – ümberistumisaja kaal 1.0, kui intervall on kuni 5 min

$T_{\bar{u}}$  - ümberistumisaeg

$\bar{U}_p$  – ümberistumise trahv 3 min

Sõiduaja kaalud on toodud varasematest Harjumaa Ühistranspordikeskuse uuringutest.

Kuna ühistranspordi kasutaja lisaks sõiduajale arvestab ka kulutatud raha, siis analüüsis kasutatakse ühe reisi üldistatud kulu (3):

$$G = H + \text{Vot} \times K_{TT}, \text{ kus} \quad (3)$$

$G$  – reisi üldistatud kulu

$H$  – reisi hind

$\text{Vot}$  – *value of time* ehk aja väärtus rahas

$K_{TT}$  – reisija kaalutud aeg

Antud töös kasutatakse Harjumaa Ühistranspordikeskuses arvatud aja väärtust 3,46€/h.

### 2.2.3. Modelleerimine ja lähteandmed

Uuringus kasutati modelleerimist tarkvaraprogrammi Visum. PTV Visum on maailma juhtiv tarkvara liikluse analüüsi, prognoosimise ja GIS-põhiste andmete haldamise jaoks. PTV Visumi saab kasutada transpordivõrkude ja reisi nõudluse modelleerimiseks, oodatava liiklusvoogude analüüsimiseks, ühistranspordi teenuste planeerimiseks ning transpordi strateegiate ja lahenduste arendamiseks (PTV Group 2017).

Olemasoleva ühistranspordisüsteemi kirjeldatakse Visum-is ning selleks kasutatakse Harjumaa Ühistranspordikeskuses väljatöötatud liinivõrgu mudelit. Mudeli moodustajateks on Harjumaa avalike liinide marsruudid ning sõiduplaanid, ühistranspordisüsteemi tsoonid, tariifisüsteemid ning piletiliigid, tariifitsoonid ja olemasolev nõudlus. Lõputöö autori panusena on liinivõrgu kontrollimine, liinide väljumiste arvu korrigeerimine ja kehtiva sõiduplaaniga kooskõlastamine, tariifide arvutamine ning tariifitsoonide kontrollimine. Kõik avalike liinide andmed, mis on kasutusel stsenaariumite modelleerimisel on saadud Ridango piletimüügisüsteemi kaudu ning MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruannetest.

Stsenaariumi koostamiseks on tehtud kolm maatriksit: kuupiletiga Harjumaa avalike liinide sõitjate nõudlus, üksipiletiga Harjumaa avalike liinide sõitjate nõudlus ning kommertsliinide sõitjate nõudlus. Harjumaa ühistranspordi nõudluse väärtused on võetud märtsikuu andmete

põhjal ning kommertsliinide maatriks on koostatud Terje Villemi poolt, kes on MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskuse arendusjuht.

Selleks, et programm saaks stsenaariume arvutada, on vaja programmi sisse kirjutada ka pileti liigid ja nende tsoonisisesed hinnad. Mudeli koostamisel on kasutatud viis piletiliiki: Harju ühistranspordi kuupilet, Harju ühistranspordi üksikpilet, Tallinna null-pilet, kommertsbusside pilet ning Elroni pilet.

Kuna Harju avalikel liinidel on võimalus osta pileti nii sularahas kui ka e-pileti, siis mudeli koostamisel on kasutatud kaalutud keskmine nii üksikpileti puhul, kui ka kuupileti puhul. 2016.aasta andmete põhjal kuupileti kasutab 38% reisijatest ning 62% kasutab üksikpileti, kelle seast umbes 60% eelistab e-pileti ja ainult 40% ostab pileti sularaha eest. Joonis 4 näitab protsentuaalset jaotumist piletite vahel 2016.a andmete kohaselt.

Tariifide arvutamisel mudeli jaoks on kasutatud piletihinda kaalutud keskmine. Üksikpileti puhul on võetud protsentuaalne jaotus 60/40. Harju maakonnaliinide üksikpileti hinna arvutamine on toodud tabelis 3.

Tabel 3. Harju üksikpileti hinna arvutamine

Tsoon	Sularaha üksikpilet (eur)	E-rahaga üksikpilet (eur)	Kaalutud keskmine (eur)
1	0,90	0,72	0,79
2	1,60	1,28	1,41
3	2,30	1,84	2,02
4	3,00	2,40	2,64
5	3,70	2,96	3,26

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017)

Harju maakonnaliinidel saab kasutada kaks tüüpi kuupileteid: Harju maakonna 30 päeva kaart ning Tallinn-Harju 30 päeva kaart. Teise piletiliigiga on reisijal õigus tasuta sõidu eest ka Tallinna bussides. Kuna Tallinna linna jaoks mudelis on pandud null-pilet, siis eraldi kaks tüüpi kuupileteid mudelis ei ole vaja. Selleks on samuti arvutatud Harjumaa kuupileti ja Tallinn-Harju kuupileti keskmine hind. Mudeli jaoks saadud piletihind on jagatud keskmise reisija liikumiste arvuga kuu jooksul ehk 35-ga. Harju maakonnaliinide kuupileti hinna arvutamine on toodud tabelis 4.

Tabel 4. Harju kuupileti hinna arvutamine

Tsoon	Harju maakonna 30 päeva kaart (eur)	Tallinn-Harju 30 päeva kaart (eur)	Kaalutud keskmine (eur)	1 reisi hind (eur)
1	18,00	32,80	25,40	0,73
2	32,00	44,00	38,00	1,09
3	46,00	55,20	50,60	1,45
4	60,00	66,40	63,20	1,81
5	74,00	77,60	75,80	2,17

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017)

Harju maakonda teenindab 11 kommertsliini vedajat, kelle seast on ainult kaheksal vedajal pileti hinnad avalikustatud. Tabelis 5 võib näha vedajate hindade ülevaadet, kus pileti hinnad paiknevad tsoonide kaupa liini sihtpunkti järgi. Estonian lines, Temptrans ja Vilanderti puhul liinide sihtpunktid asuvad ühel Harju tsoonil, kuid pileti hinnad on erinevad. Kommertsliinide sihtpunktid ei asu esimesel tsoonil ning ka viiendal, seega on arvatud ainult kolm keskmist sõidupiletit teise, kolmanda ja neljanda tsooni jaoks.

Tabel 5. Kommertsliinide keskmise üksipileti hinna arvutamine

Vedaja		Tsoon		2			3			4
		1	2	1	2	3	1	2	3	
Üksipileti hind (eur)	Hansabuss AS		1,6							
	Estonian lines OÜ		1,7			2,0	2,3	2,6		
	Samat AS					2,1	2,4		2,6	
	Taubgrupp OÜ									
	Temptrans AS									
	Vilandert OÜ		1,7	2,0	2,5	2,0				
	M.K.Reis-X OÜ					2,2				
	Viimars OÜ					2,3				
Keskmine tsooni hind (eur)				1,9			2,2		2,6	

Allikas: (Hansabuss AS, Estonian lines OÜ, Samat AS, Taubgrupp OÜ, Temptrans AS, Vilandert OÜ, M.K.Reis-X OÜ, Viimars OÜ 2017)

Suure mahu tõttu mudeli koostamisel on arvestatud ühistranspordi nõudlus tüüpilisel tööpäeval kella 6:00-st kella 14:00-ni esmaspäevast neljapäevani. Andmed on võetud märtsikuu seisundiga nelja nädala jooksul (ehk 4 päeva x 4 nädalat). Nõudluse andmed, mis on saadud mudeli koostamisel on lõpliku tulemuse jaoks kalibreeritud tegelikku andmetega ning laiendatud täispäevaks. Tabelis 6 on kirjeldatud avalike liinide reise arv kuupiletiga

ajavahemikus 6:00 – 14:00 ning tehtud ka protsentuaalne reise jaotus. Tabelis 7 on sama andmed üksikpileti kasutajate seas.

Tabel 6. Kuupiletiga reisijate jaotus kuu kohta

Ajavahemik	Reise kuus (tk)	Reise jaotus (%)
6:00 – 7:00	7 882	24,7
7:00 – 8:00	11 091	34,8
8:00 – 9:00	5 477	17,2
9:00 – 10:00	2 266	7,1
10:00 – 11:00	1 182	3,7
11:00 – 12:00	1 129	3,5
12:00 – 13:00	1 123	3,5
13:00 – 14:00	1 710	5,4

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017)

Tabel 7. Üksikpiletiga reisijate jaotus kuu kohta

Ajavahemik	Reise kuus (tk)	Reise jaotus (%)
6:00 – 7:00	5 376	10,3
7:00 – 8:00	11 250	21,5
8:00 – 9:00	8 507	16,3
9:00 – 10:00	6 240	11,9
10:00 – 11:00	4 697	9,0
11:00 – 12:00	5 220	10,0
12:00 – 13:00	4 924	9,4
13:00 – 14:00	6 074	11,6

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017)

Busside sõitjad, kes kasutavad seda teenust hommikuti tööle või kooli sõitmiseks, eelistavad kuupileti, mis on näha tabelist 6. Kui kuupiletite kasutajate osakaal 6:00-st 9:00-ni on ligikaudu 77% kogu kuupiletite kasutajatest, siis üksikpiletiga reisijaid hommikul tipuajal on ainult 48%. Üldiselt üksikpiletite kasutajate osakaalud on ühtlasemalt jaotatud ajavahemiku kaupa ning kuupiletite reisijad sõidavad peamiselt varahommikul. Kui võrrelda koguseid, siis kuuest seitsmeni on kuupiletiga reisijaid rohkem, kui üksikpiletiga ning ülejäänud ajal reisijad ikka eelistavad üksikpileteid.

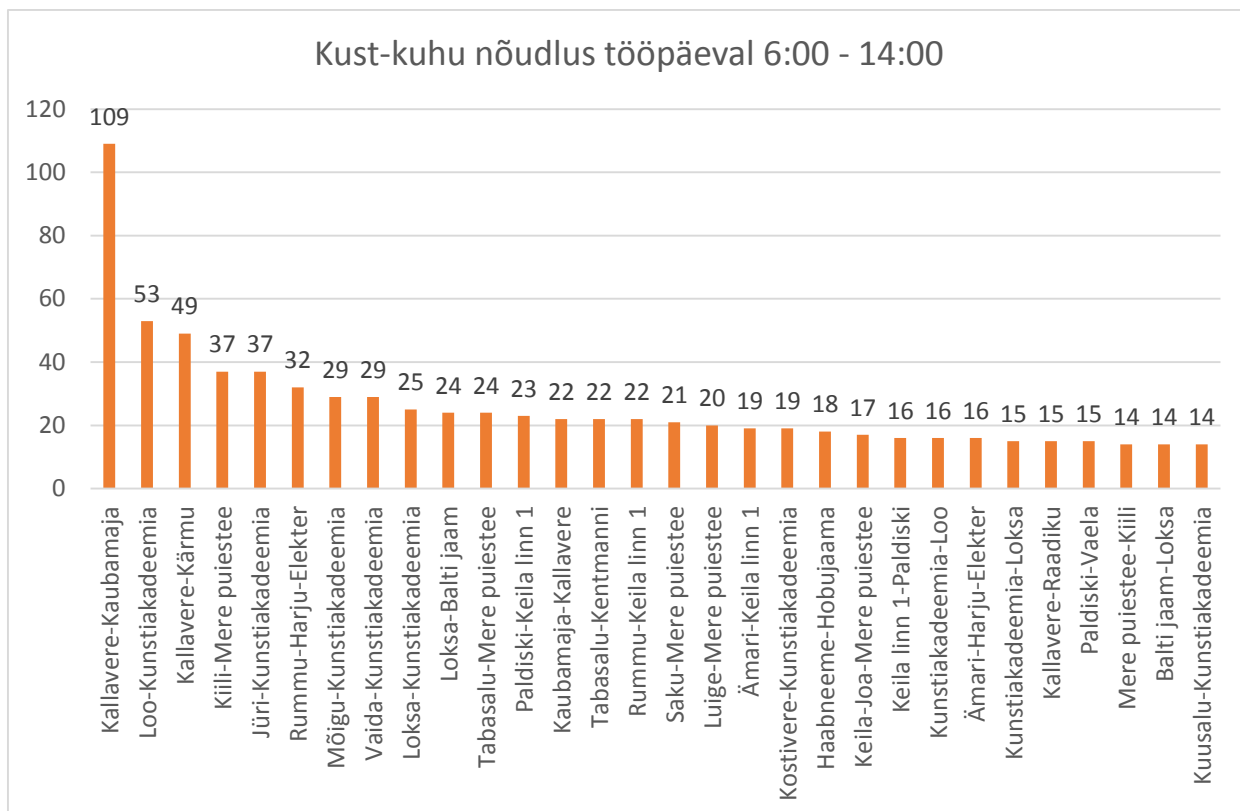
### **3. Harju maakonnaliinide nõudluse analüüs**

Käesolevas peatükis analüüsitakse ja võrreldakse kaks Harju maakonnaliinide nõudluse stsenaariumit. Esimeses peatükis on toodud olemasoleva Harju maakonna liinide nõudluse näitajad, mis annavad võimalust rohkem aru saada olemasolevast olukorrast ning sellest, millele peab keskendama stsenaariumite võrdlemisel. Teises alapeatükis kirjeldatakse stsenaariumite näitajad, mis on saadud modelleerimisprogrammi Visum abil ning kasutades Harju Ühistranspordikeskuse piletimüügisüsteemi Ridango andmed. On arvutatud kaks stsenaariumi: Stsenaarium 0 ehk olemasoleva olukorra nõudlus ning Stsenaarium 1 ehk Harju maakonnaliinide null-tariifi olukord. Peatükk järgneb olemasoleva ja stsenaariumite võrdlemise ja järelduste tegemisega. Lõpus autor annab soovitusi, kuidas vältida negatiivseid tagajärjeid ning hoida teenuse kvaliteedi heal tasemel ka edaspidi.

#### **3.1. Olemasoleva olukorra kirjeldus**

Harjumaa avalike liinide süsteem programmis Visum on jaotatud rohkem kui 400 tsooniks, mille kasutades saab koostada kust-kuhu nõudluse tabelit. Vaatamata sellele, et Ridango poolt on loodud paljud erinevad aruanded sõitjate liikumise kohta, mõnikord esinevad süsteemis ka vead. Mudeli koostamisel ei ole arvesse võetud Tallinna sisesed sõidud, välja arvatud Rannamõisa suunalised sõidud Pikaliiva, Tiskre ja Mäeküla tsoonidesse, Hiiu raudteejaamale lähedase Rahu tsooni, Raudalu tsooni, Pirita suunaliste Merivälja ja Pirita joa tsoonidesse, Peetri lähedase Mõigu tsooni ning idasuunaline Vao karjääri tsooni sõidud.

Olemasoleva kust-kuhu nõudluse analüüsi jaoks on kasutatud Harju Ühistranspordikeskuse piletimüügisüsteemi Ridango kaudu saadud andmed inimeste liikumiste kohta. Suure mahu tõttu on kasutatud tüüpilise tööpäeva nõudlus ainult märtsikuu kohta. Harjumaa Ühistranspordikeskuse arendusjuht Terje Villemi on koostatud nõudluse maatriksit, mida autor kasutas programmis Visum graafiku koostamiseks, mis on toodud joonisel 3. Graafikus on toodud 30 esimest transporditsoonidepaari kõige suurema nõudlusega.



Joonis 3. Suurima nõudlusega transporditsoonide paarid (reisijate arv)

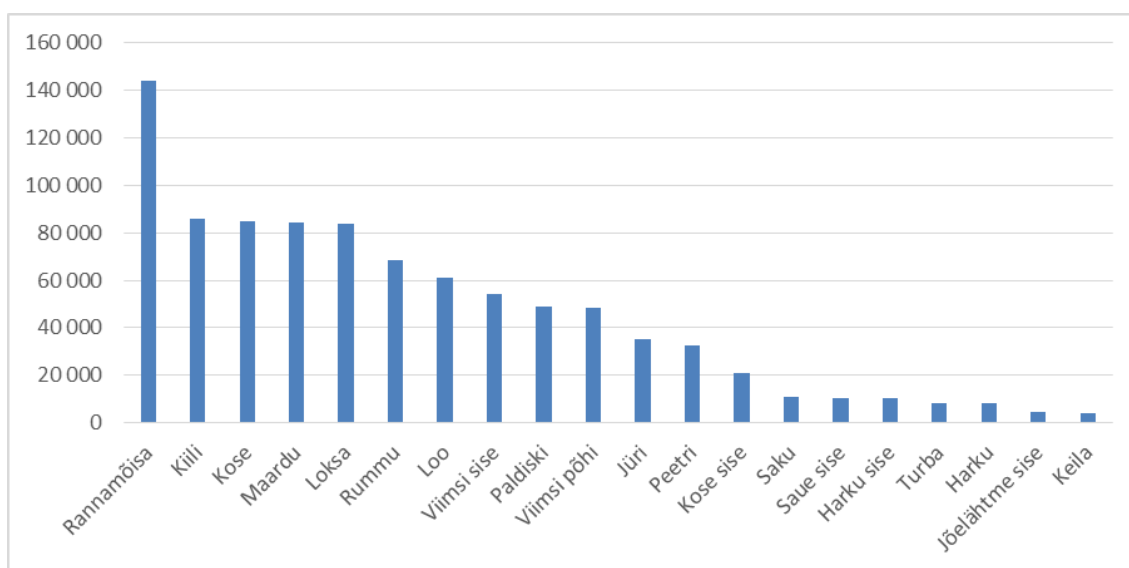
Allikas: (Autori koostatud)

Diagrammist on näha, et Kallaverest kesklinna poole Kaubamaja peatuseni 6:00-st 14:00-ni sõidab tavaliselt 109 reisijat. Järgmise suure nõudlusega suund on Loo – Kunstiakadeemia, kus on 53 reisijat poole päevaga. Need kõige suurema nõudlusega tsoonipaarid on tingitud inimeste vajadusega tööle ja kooli sõitmiseks. Samuti ka vastupidised suunad Loo ja Kallavere poole on piisavalt suure nõudlusega: nt Kallaverre tagasi on poole päevaga keskmiselt 22 reisijat ning Loo piirkonda – 16. Kärmus asub Iru soojuselektrijaam, seetõttu Kallaverest Kärmusse on sõitjate arv poole päevaga 49 inimest. Suurem osa sihtpunktidest on Tallinna kesklinna tsoonid (peatused Kaubamaja, Kunstiakadeemia, Mere puistee, Hobujaama ja Balti jaam), mis on tingitud inimeste vajadusega kaugematest elupiirkondadest sõita tööle.

Kui vaadata Ridango poolt saadud andmete põhjal tehtud Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruannet, siis maakonna suurema käibega peatused on Loo, Tabasalu, Loksa ja Kallavere, mis omakorda kinnitab eelmist tulemust (vt Lisa 1). Võrreldes tulemust viimaste aastate andmetega

võib väita, et aastate jooksul peatuste käibe ainult suureneb, mis on kindlasti seotud ka piirkondade arenemisega ja elanikke juurdekasvuga.

Järgmine graafik näitab sõitjate arvu liinirühmade või tsoonide lõikes 2017.a I kvartali andmete põhjal (vt joonis 4). Joonis näitab, et Rannamõisa tsoonis on kõige rohkem sõitjat, mis on seotud uute elamispiirkondade arenemisega. Kallavere asub Maardu piirkonnas, mis on sõitjate arvu järgi neljandal kohal.



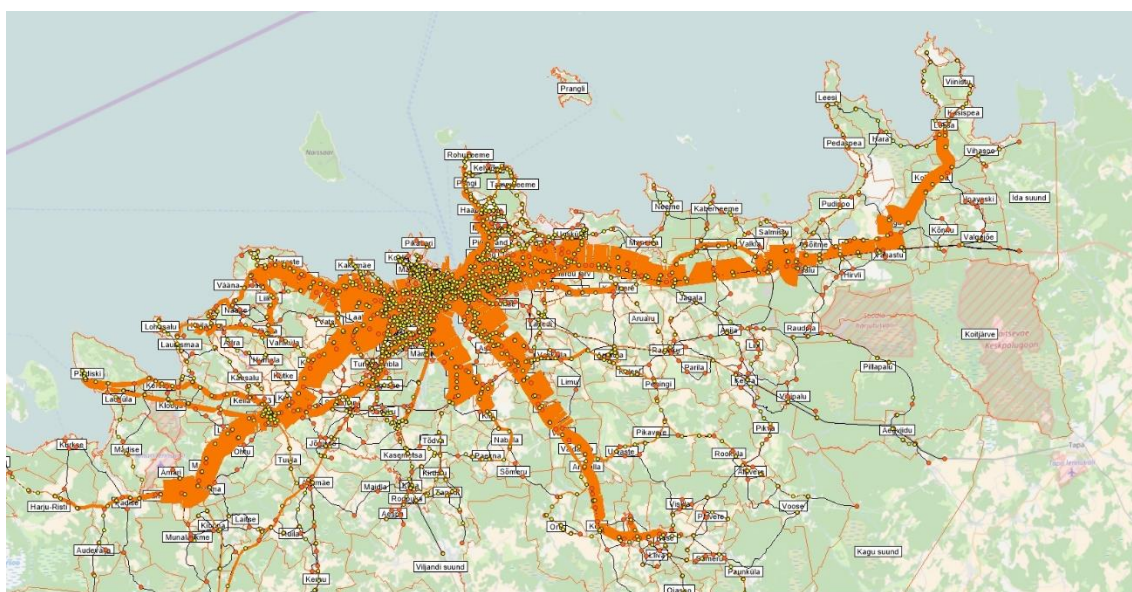
Joonis 4. Sõitjate arv liinirühmade lõikes I kv 2017

Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017)

Joonisel 5 on välja toodud Harjumaa avalike liinide nõudluse kaart, mis on koostatud programmi Visum abil. Kaardil on näha, et läänesuunal on suure nõudlusega Rannamõisa suund Tabasalu ja Vääna-Jõesuuga. See võib olla tingitud heade elutingimustega, kuid töökohtade vähesusega antud piirkonnas. Samuti võib arvata, et antud piirkonnas elavad lapsed kasutavad ka avalike busside teenust kooli sõitmiseks. Samuti suur nõudlus on Keila linna poole ning järsult väheneb Ämari alevikust edasi. Keila linnas asuvad suured tööandjad, seega liikumine piirkonda on suure nõudlusega erinevatest Harjumaa osadest. Seda võib näha ka joonisel 4, kus Keila linnani ja ka tagasi sõidavad inimesed nii Rummust, kui ka Paldiskist ja Ämarist. Kui vaadelda lõunasuunda, siis suurimate nõudlustega sihid on Kiili ning Kose läbi Jüri aleviku. Lisas 1 toodud graafik näitab, et Kose ja Kiili peatused asuvad kaheksandal ja üheteistkümnendal kohal Harju maakonna suurema käibega peatuste reas. I kvartali andmete



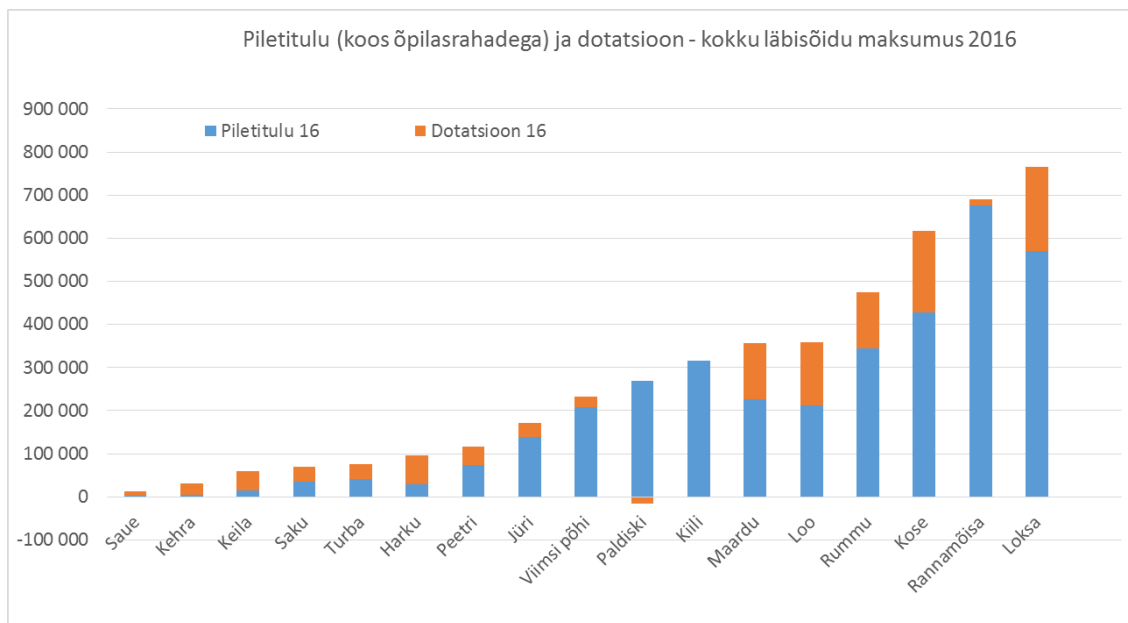
põhjal nii Kose kui ka Kiili suunas sõitjate arv ületas 80 000 reisijat (vt joonis 4). Idasuuna nõudlus on suurem Loo alevikuni, kuid ka edaspidi ühtlaselt suur Kiiu, Kuusalu ja Loksani. Nii Loo alevikust, kui ka Loksas linnast keskmiselt sõidab üle 50 inimest kesklinna poole 6:00-st 14:00-ni tööpäeval, mis võib olla seotud töökohtade puudusega antud piirkondades. Põhjasuunal on suurema nõudlusega Viimsi ja Maardu linn. Vaatamata sellele, et põhjasuunal on käigus ainult 3 põhiliini, Maardu linna sõitjate arv ületab 80 000 inimest I kvartali jooksul ning on suurema sõitjate arvuga peatuste hulgas neljandal kohal (vt joonis 4).



Joonis 5. Harjumaa avalike liinide nõudlus

Allikas: Autori koostatud

Kuna null-tariifile üleminekul piletitulu kaob, siis kohe tekib küsimus, kas dotatsioon saab katta kulu. Uuele süsteemile ülemineku probleemiks võib olla see, et inimeste vajadus suureneb, kuid dotatsioon seda katta ei suuda. Seetõttu on vaja võrrelda olemasoleva tariifisüsteemi piletitulu ja vajaliku dotatsiooni määra ning null-tariifiga võimalikku nõudlust. 2016.aasta andmete kohaselt on näha, et paljud liinide suunad vajavad dotatsiooni, et rahuldada inimeste vajadust. Joonisel 6 on kirjeldatud 2016.aasta suundade kaupa liinide maksumus, mis on summeeritud piletitulust ja dotatsioonist. Joonis näitab, et suured rühmad nagu Loksas ja Kose vajavad rohkem dotatsiooni võrreldes näiteks Rannamõisaga. See tähendab, et Rannamõisa suuna pakkumine on rohkem tasakaalus selle piirkonna nõudlusega. Paldiski linnas aga nõudlus ületab pakkumist ning piletitulust piisab kulude katmiseks ja dotatsiooni pole vaja.



Joonis 7. Piletitulu ja dotatsiooni määr 2016

Allikas: Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017

MTÜ Harjumaa Ühistranspordikeskus maksab vedajatele teostatud töömahu (liiniläbisõidu) eest vastavalt läbisõidutariifile (eur/km). 2016.aasta jooksul oli Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt eraldatud ligi 2 miljonit eurot, millest 1682,5 tuhat eurot läks reisijateveo eest maksmiseks. Samuti Harjumaa teenindavad bussiliinid, mis on doteeritud kohalike omavalitsuste eelarvest: 10 neist on avalikud liinid, mis on lisaks doteeritud ka riigieelarvest, ning 68 siseliini on 100% rahastatud KOV-ide poolt. Kokku on vedajatele avaliku teenindamise lepingute alusel makstud 4742 tuhat eurot, mis jaguneb järgmiselt: idasuund 1154,9 tuhat eurot, läänesuund 1655,2 tuhat eurot, lõunasuund 1281,9 tuhat eurot, põhjasuund 650,9 tuhat eurot (Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017).

Harju maakonna avalike liinide piletitulu koosneb bussides müüdavatest üksikpiletite ja eelmüügi kanalite kaudu kogutud perioodipiletite tulust. Alates 2008-st aastast on maakonnas kasutusel elektrooniline piletimüügisüsteem, mida haldab AS Ridango. 2016. aastal avalike liinide piletitulu oli 3 085 tuh. eurot ning kohalike liinide piletitulu 88,1 tuhat eurot, samuti lisandus Tallinna Transpordiameti osa piletituludest ja Viimsi valla liinide piletitulud. Kokku laekus 2016. aastal piletitulu 3361,7 tuhat eurot (Ibid.).

Lisas 2 ja 3 on toodud transpordimodelleerimisprogrammiga Visum koostatud kättesaadavuse kaardid. Joonised näitavad millistest piirkondadest on võimalik sihtpunktini jõuda ajavahemikus 7:30 – 8:30 ja mis ajakuluga. Lisas 2 on toodud Harjumaa keskusesse ehk Tallinna kesklinna kättesaadavus ning Lisas 3 – Keila linna kättesaadavus.

### 3.2. Stsenaariumide ülevaade

Järgnevas peatükis on toodud modelleerimisprogrammist Visum saadud tulemused. Peatükis on ülevaade kahest võimalikust stsenaariumist, mis on saadud kasutades erinevaid tariife. Stsenaarium 0 on praegune olukord, ku on kasutusel tsooniline tariif ning olemasolev liinivõrk, Stsenaariumis 1 Harju avalikele liinidele on rakendatud null-tariif.

Stsenaariumide tulemused on toodud ühistranspordi liikide kaupu, mis on kasutusel maakonnas: Harjumaa avalikud liinid, Harjumaa kommertsliinid, Tallinna liinid (on kasutusel ümberistumiseks) ning Elroni rongid. Mudelite koostamisel on kasutatud ühistranspordi liikide läbisõit, mis on vajalik ühistranspordisüsteemi analüüsi jaoks. Kuna stsenaariumite jaoks Tallinna-sisesed liinid ei ole tähtsad, siis neid pole arvestatud ja Tallinna liinid on mudelites kasutusel ainult ümberistumiseks.

Selleks, et saadud perioodi andmete alusel luua aastane prognoos, on kasutatud piletitulu ja läbisõidu koefitsiendid, mis on saadud tegelikke aasta ja päeva andmete jagamisega. Olemasoleva olukorra väärtused modelleerimisprogammist Visum on toodud tabelis 8, kus läbisõidu päevas ning sõitude arvu perioodis saab võrrelda ühistranspordi liikide kaupa.

Tabel 8. Stsenaarium 0

Ühistranspordi liik	Läbisõit päev (km)	Sõitude arv periood	Protsentuaalne sõitude jaotus
Harju avalik	20 495	7 222	40%
Harju kommerts	18 635	4 227	23%
Tallinn	97 377	3 555	20%
Elron	5 983	3 029	17%
KOKKU	142 489	18 032	100%

Allikas: (Autori koostatud)

Nagu on näha tabelist 8, siis kokku ajavahemikul 6:00 – 14:00 on tehtud ligikaudu 18000 sõitu, millest 7222 on maakonnaliinide sõidud, mis moodustab 40% kogu sõitude arvust. 23% sõitjatest eelistab kommertsliine. Põhjuseks võib olla suurem ühistranspordivõrk või sobilikumad väljumisajad. 17% sõitudest on tehtud rongiga ning 20% Tallinna liinidega. Stsenaariumi väärtused on ligikaudsed ning ei pea võrduma tegelikke andmetega, mis tähendab et nõudluse mudelid ei ole ideaalselt kalibreeritud ning mitte ükski programm ei võimalda arvutada reaalselt inimeste käitumist.

Järgmise stsenaariumi jaoks on muudetud Harjumaa avalike liinide tariifisüsteem ning on kasutatud null-tariif. Ühistranspordiga sõitmine ilma selle eest maksmiseta peab reisijad meelitama kasutada just maakonnaliine, mis saab kinnitust ka tabelis 9. Sõitude arv perioodis suurenes võrreldes 0-stsenaariumiga 21% võrra ning suurim osa uutest sõitudest asendab kommertsliinide sõidud. Vaatamata sellele, et inimesed ei pea maksuma maakonnaliinidel pileti eest, sõitude arv perioodis peaaegu ei kasvanud, mis võib olla tingitud sellega, et inimeste jaoks on tähtis ka liinivõrgu suurendamine.

Tabel 9. Stsenaarium 1

Ühistranspordi liik	Läbisõit päev (km)	Sõitude arv periood	Protsentuaalne sõitude jaotus
Harju avalik	20 495	8 764	48%
Harju kommerts	18 635	3 024	17%
Tallinn	97 377	3 475	19%
Elron	5 983	2 818	16%
KOKKU	142 489	18 080	100%

Allikas: Autori koostatud

### 3.3. Stsenaariumianalüüs

Peatükis on toodud stsenaariumide tähtsamate näitajate võrdlused, mis aitavad vastata uurimusküsimustele 2 ja 4. Lisasõitude järgi saab öelda, kas olemasolev liinivõrk saab tagada reisijatele mugavat teenindamist või on vaja liinitöömahu suurendada. Sõitude järgi arvutatakse sissetulev piletitulu ning läbisõidu ja sõidutariifi korrutis annab liiniveokulude väärtust. Nende näitajate järgi saab arvutada dotatsiooni aastase määra. Inimeste rahulolu ühistranspordisüsteemi muudatusest saab analüüsida ümbersõidu koefitsiendi ja reisi üldistatud kulu järgi.

Tabelis 10 on toodud tähtsamate näitajate muutused Stsenaariumis 1 võrreldes olemasoleva olukorraga. Harju avalike liinide tööpäevade sõitude arv suurenes ligikaudu 3000 võrra, kusjuures kommertsliini muutus on 2407 sõitu. See tähendab, et Harju avalike liinide piletitulu kõrvaldamine mõjutab ka Elroni kasutajaid. Kui vaadata protsentuaalset muutust, siis Harju avalikke liine hakkasid kasutama 21,4% rohkem inimesi ning 28% kommertsliinide kasutajatest loobusid sellest teenusest.

Tabel 10. Sõitude arvu võrdlus

	Stsenaarium 0	Stsenaarium 1
Harju avalike liinide sõidud perioodil	7 222	8 764
Harju avalike liinide sõidud tööpäevas	14 443	17 528
Harju avalike liinide sõitude muutus tööpäevas	-	3 085
Harju avalike liinide sõitude muutus %	-	21,4%
Kommertsliinide sõitude muutus tööpäevas	-	-2 407
Kommertsliinide sõitude muutus %	-	-28,0%

Allikas: Autori koostatud

Tabelis 11 on toodud Harjumaa avalike liinide tulude, kulude ja dotatsiooni vajaduse võrdlus Stsenaariumite 0 ja 1 vahel. Olemasoleva tariifisüsteemi piletitulu võrdub 17 720 eurot päevas, mida Harjumaa Ühistransport kaob null-tariifi rakendamisega. Kuna liinivõrk pole muudetud Stsenaariumi 1 puhul, siis liiniveokulud ei muutu ning jäävad ligikaudu 15,5 tuhat eurot päevas. Olemasoleva olukorra puhul dotatsiooni vajadus aasta jooksul on ligikaudu 1,58 miljonit eurot. Kuna piletitulu kaob Stsenaariumis 1, siis dotatsiooni vajadus on eelneva Stsenaariumi piletitulu ja dotatsioon, mis võrdub 4,94 miljonit eurot.

Tabel 11. Tulude, kulude ja dotatsiooni vajaduse võrdlus

	Stsenaarium 0	Stsenaarium 1
Harju avalike liinide piletitulu tööpäevas	17 720	0
Harju avalike liinide piletitulu muutus tööpäevas	-	-17 720
Harju avalike liinide piletitulu aastas	3 361 700	0
Harju avalike liinide piletitulu muutus aastas	-	-3 361 700
Harju avalike liinide liiniveokulud päevas	15 468	15 468
Harju avalike liinide liiniveokulud aastas	4 939 738	4 939 738
Harju avalike liinide dotatsiooni vajadus aastas	1 578 038	4 939 738

Allikas: Autori koostatud

Kuna sõitjate juurdekasv vajab ka lisanduva liinitöömahu, siis selleks, et null-tariifi rakendamiseks see ei oleks üllatuseks ühistranspordi korraldajale, on tehtud võrreldav analüüs suundade kaupa. Saadud tulemused näitavad, mis suund on rohkem nõutud ning kuhu lisandub kõige rohkem uusi ühistranspordi kasutajaid. Lisas 4 on toodud koondtabel kõikide ühistranspordi liikidega ja sõitude arvudega ühe tööpäeva kohta mõlema stsenaariumi jaoks. Tabeli põhjal saab võrrelda, mis suundades on suurem maakonnaliinide ja rongide kasutajate arvu vähendamine ning kus on avalike liinide nõudluse juurdekasv kõige tunduvalt. Tabelis 12 on toodud nii numbriline kui ka protsentuaalne sõitjate arvu muutus avalikes- ja kommertsliinidel suurimate suundade kaupa.

Tabel 12. Sõitjate arvu muutus

Suund	Sõitjate arvu muutus avalikel liinidel		Sõitjate arvu muutus kommertsliinidel	
	tk	osatahtsus	tk	osatahtsus
Jüri	208	23%	-302	-28%
Kiili	74	10%		
Kose	152	11%	-110	-26%
Loo	64	7%		
Maardu	1 430	72%	-1 432	-62%
Paldiski	328	20%		
Peetri	128	25%		
Rannamõisa	180	10%	-164	-30%
Rummu	228	15%	-176	-30%
Saku	68	21%	-120	-6%
Viimsi põhi	192	25%	-88	-32%
Kokku	3 084	21%	-2 406	-28%

Allikas: Autori koostatud

Tabeli põhjal saab teha järeldust, et Maardu linn on kõige prioriteetsem ühistranspordi võrk planeerimisel, kui tuleb null-tariif, kuna kõik kommertsliinide kasutajad eelistaks tasuta avalikke liine. Tööpäeva sõitjate arv suureneb 1430 võrra, mis on ligikaudu 28 täisbussi, mis tähendab uue liini avamist. Samuti suure muutustega suunad on Paldiski, Rummu, Jüri ja Viimsi, kus sõitjate arv tööpäevas suureneb 200-300 võrra, mis on keskmiselt 4-6 täisbussi. Need suunad vajavad väljumiste lisamist tulevikus, et tagada lisatud reisijatele võimalust tasuta teenust kasutada. Vaadates kommertsliinide sõitjate käitumist, siis stsenaariumi järgi saab väita, et kõik Maardu elanikud, kes varem kasutasid kommertsliine tulevikus kasutavad tasuta liine. Samuti Jüri suuna kommertsliinid kaotavad ligikaudu kolmandikku reisijatest.

Järgmises võrdlustabelis (tabel 13) on toodud muudatused, mis otseselt näitavad tarbija rahulolu ühistranspordisüsteemiga, mis koosneb ajakulust ja rahakulust. Kui Stsenaariumi 0 puhul keskmine kaalutud reisiaeg võrdus 98,34 minutit, siis uue stsenaariumi puhul reisiaeg natuke suurenes. Kuna reisiaeg suurenes isegi vähem kui ühe minuti võrra ehk 45 sekundi võrra, siis seetõttu inimesed ei hakka loobuma teenusest. Reisiaja suurenemine võib olla tingitud ooteajast, mis võiks suureneda inimeste tahtmisega kasutada maakonna liine isegi siis, kui teise ühistranspordi peatus on lähedam või väljumise aeg eriti ei sobi. Reisipikkus suurenes vaid 100 meetri võrra, mis on otseselt seotud ka reisiaja suurenemisega. Kuna sõitude ja reise arv peaaegu ei muutunud, siis ka ümberistumiskoeffitsient on suurenenud ainult ühe sajandiku võrra. Kui aga vaadata rahalist väärtust, siis ilmselgelt reisi keskmine piletihind alanes peaaegu kaks korda, mis on tingitud null-tariifi rakendamisega Harju maakonnaliinides. Kui aga võrrelda reisi üldistatud kulu, mis sõltub nii keskmisest kaalutud reisiajast, kui ka pileti hinnast, siis see vähenes ligikaudu ühe euro võrra, ning Stsenaariumi 1  $G = 6,75$  eurot.

Tabel 13. Ümberistumise koeffitsiendi ja reisi üldistatud kulu võrdlus

	Stsenaarium 0	Stsenaarium 1
Keskmine kaalutud reisiaeg (min)	98,34	98,79
Keskmine reisipikkus (km)	24,20	24,30
Sõitude arv	18 035	18 082
Reise arv	14 635	14 635
Ümberistumiskoeffitsient	1,23	1,24
Reisi keskmine piletihind	2,01	1,05
Keskmine kaalutud reisiaeg (eur)	5,67	5,70
G (eur)	7,68	6,75

Allikas: Autori koostatud

### 3.4. Uuringu järeldused

Uuringus läbi viidud modelleerimise tulemustest selgus, et null-tariifi rakendamine toob juurde üle 3000 uut reisijat päevas, mis moodustab viiendiku olemasolevatest. Kui oletada, et juurdetulevad reisijad tahavad kasutada ühistransporditeenust tipptunni ajal, siis on vaja ka liinitöömahu suurendada.

Kuna tänapäeval on mõned suunad ülerahvastatud ning busside sagedus on niigi suur, siis see võib tekitada planeerimisega seotud probleeme. Probleemsemad kohad võivad ilmuda seal, kus

ka tänapäeval reisijate arv on piisavalt suur ning piirkondade elanikke arv suureneb- need on näiteks Maardu, Viimsi, Rannamõisa, Paldiski, Rummu ja Jüri. Lahendamiseks võib olla uude liinide avamine või väljumiste lisamine, mis vajab jällegi lisanduva dotatsiooni. Null-tariifi rakendamise puhul ehk Stsenariumi 1 tulemustest selgub, et vajalik dotatsiooni määr võrdub olemasoleva olukorra piletitulu ja dotatsiooniga. Kui aga suurendada liinitöömahu vastavalt uude reisijate vajadustega, siis ka dotatsiooni määr oluliselt suureneb. Kui esialgne dotatsiooni määr on 1,58 miljonit eurot, siis esimese stsenaariumi dotatsioon on 4,94 miljonit, mis on rohkem kui 3 korda suurem tänapäevasest. Kuna viimaste aastate jooksul Harjumaa maakonnaliinide reisijate arv jätkuvalt suureneb umbes 5% võrra aastal, siis pikemas perspektiivis see tähendab liinitöömahu suurendamist, mida peab arvestama dotatsiooni määra arvutamiseks.

Kui aga vaadata ühistranspordisüsteemi tervikuna, siis reisijate keskmine kaalutud reisiaeg jäi peaaegu samaks ning reisi üldistatud kulu sõltub ainult piletihinnast, mis omakorda alanes kaks korda 2,01-st 1,05 euroni.

Selleks, et tulevikus vältida planeerimisega seotud probleeme, autor pakub pöörata tähelepanu suundadele, kus stsenaariumite tulemused näitavad kõige suurema sõitjate juurdekasvu (Maardu, Rummu, Jüri, Viimsi). Samuti suureks probleemiks võib olla olukord, kui kommertsliinide jaoks väiksema sõitjate arvuga liinide teenindamine osutub majanduslikult mitte õigustatud, mis tähendab kommertsliinide sulgemist, mis omakorda suurendab sõitjate soovi kasutada avalikke liine. Lõputöö autor soovib ühistranspordi korraldajatele kalibreerida kommertsliinide nõudluse maatriksit ning arvutada stsenaariumi, mis juhtub avalike liinide nõudlusega kui kommertsliinid suletakse. Lisaks ülaltoodule autor pakub jälgida suurte piirkondade elanikke arvu suurenemist ning aeg-ajalt korraldada elanikke seas küsitlusi, et teada saada nende ühistranspordi vajadused.



## Kokkuvõte

Tasuta ühistranspordi rakendamine on tuntud üle Euroopa. Tallinnas juba aastast 2013 on rakendatud tasuta sõiduvõimalus pealinna elanikele. Järgmiseks sammuks on maakondade bussiliinides null-tasu määramine, mis on majandus- ja taristusministri sõnul toimub juba lähiajal ehk 2018. aastal.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli analüüsida null-tariifi mõju Harjumaa ühistranspordisüsteemile. Kuigi analüüs on rõhutatud just Harju maakonnaliinide nõudluse muutumisele, autor käsitles ka teisi ühistranspordi liiki Harju maakonnas.

Töö esimeses peatükis on välja selgitatud millest sõltub ühistranspordinõudlus ning milliseid tagajärgi võib null-tariifi rakendamine kaasa tuua. Null-tariifi puhul ei pea ühistranspordi kasutaja maksma sõidu eest, mis meelitab inimesi kasutada ühistranspordi tihedam ja loobuda autokasutamisest. Null-tariifi rakendamine suurendab ühistranspordi nõudlust, mis on samaaegselt nii positiivne kui ka negatiivne aspekt. Selleks, et teenindustasemet mitte langetada, peab ühistransporditeenuse pakkuja ja korraldaja olema valmis järsku nõudluse suurenemisele ja liinitöömahu korrigeerimisele. Kuna maakonnaliinid on doteeritud riigi poolt, siis riik peab arvestama suurema dotatsioonimääraga, mis sõltub nii saamata piletitulust kui ka liinitöömahu suurenemise jaoks tulenevast kulust.

Töö teine peatükk koosneb uuringu taustast ja meetodika kirjeldusest. Harju maakonnas avalikke liine korraldab Harjumaa Ühistranspordikeskus juba aastast 2005, ning selle aja jooksul avalikel bussiliinidel sõitjate arv kasvas 143% võrra 3,2 miljoni sõitjani aastas, kusjuures liinide läbisõit suurenes 71% võrra. Liinikilomeetrite maht 2017.a andmetel on 6,6 miljonit kilomeetrit, mis jaguneb 65 liini vahel. Selleks et analüüsida, kuidas muutub sõitjate käitumine ning transpordi nõudlus, oli kasutatud modelleerimisprogramm Visum ning piletimüügisüsteemi Ridango aruanded. Uurimisküsimuste vastamiseks oli koostatud kaks stsenaariumi: Stsenaarium 0 ehk olemasoleva tariifisüsteemiga nõudlus ning Stsenaarium 1 – null-tariifi nõudlus.

Kolmas peatükk vaatlleb olemasoleva maakonnaliinide süsteemi nõudluse ning annab ülevaadet stsenaariumide tulemustele ning järeldustele. Stsenaariumite võrdlemisel selgus, et null-tariifi rakendamisega Harju avalike liinide sõitude muutus võrdub +21,4%, kusjuures kommertsliinid

kaotavad 28% olemasolevatest sõitjatest. Kuna stsenaariumite arvutamisel pole suurendatud liinitöömaht, siis dotatsiooni määr Stsenaariumi 1 järgi on kolm korda suurem, võrreldes praeguse dotatsioonimääraga, ning koosneb ainult saamata piletitulust ja liiniveokulust. Kuid kindlasti riik peab arvestama liinivõrgu suurendamiseks vajalikku dotatsiooni. Kõige suurem vajadus liinitöömahtu suurendada esineb Maardu linnas, kus stsenaariumite järgi sõitjate arvu muutus avalikel liinidel võrdub +72%, kusjuures kommertsliinid kaotavad 62% kasutajatest. Samuti on tähtis tähelepanu pöörata suurtele liinirühmadele nagu Paldiski, Rummu, Jüri ja Viimsi, kus Stsenaariumi 1 järgi lisandus 200-300 reisijat päevas. Selleks, et vältida negatiivseid tagajärgi null-tariifi rakendamisega, peab ühistranspordi korraldaja ja vedaja võimalikult vara muudatusi ette planeerima ning olema valmis liinitöömahu suurendamiseks ja operatiivseks korrigeerimiseks.

Käesoleva bakalaureusetöö tulemusi võib kasutada selleks, et vältida ootamatu tagajärge null-tariifi rakendamisest. Autor soovib Harjumaa Ühistranspordikeskusele kalibreerida kommertsliinide nõudluse maatriksit ning arvutada stsenaariumi, mis juhtub avalike liinide nõudlusega kui kommertsliinid suletakse. Tähelepanu on vaja pöörata suurtele liinirühmadele, kus stsenaariumianalüüsi käigus selgus kõige suurem sõitjate arvu suurenemine null-tariifi rakendamisega. Lisaks ülaltoodule autor pakub jälgida suurte piirkondade elanikke arvu suurenemist ning aeg-ajalt korraldada elanikke seas küsitlusi, et teada saada nende ühistranspordi vajadust.

## Summary

### THE IMPACT OF ZERO-FARE ON HARJUMAA PUBLIC TRANSPORT SYSTEM

Karina Troškina

On the political initiative of the Minister of Economic Affairs and Infrastructure it is implemented, that in 2018 Estonia will have the free public transport for passenger within the counties across Estonia. One of the most important aspects that are expected from the free public transport is the growth in demand, which in turn affects transport planning and can lead to a greater need for subsidy, in order not to reduce the level of transport services due to the changed demand. Since the main task of public transport is customer service, it must be of high quality. Despite the fact that it is not possible to accurately predict the demand growth for a zero-fare public transport system, the state and the public transportation center must be prepared within certain limits for various consequences.

Research problem of this thesis is that it is not known, how the demand for public transport in Harju county will change, if the travelers do not have to pay for the trip in the future. The aim of this research is to find out how the demand of Harju county lines will change and what effect it is likely to bring. To achieve this goal, the author analyzes the demand data taken from the ticketing system Ridango. Using transportation modelling software Visum, a zero-fare scenario was made and compared to the existing demand. The result of the analysis show the extent to which the number of passengers is likely to change. Furthermore, the necessary to increase the public transport route network was analyzed and what are the risks arising from the implementation of zero-fare transport system.

In the first chapter it has been identified on which the demand for public transport depends and for what consequences the implementation of zero fare may lead to. Zero-fare means that public transport users will not have to pay for a trip, so it will attract more people to use public transport and abandon the use of the car. Zero-fare implementation will increase the demand of public transport, which is both a positive and a negative aspect. To ensure that the level of service will not fall, the transport service provider and carrier must be ready for sudden increase in demand and the line correction. As the county lines are subsidized by the state, the state must take into

account the higher subsidy rate, which depends on both the loss of the ticket revenue and the increase transport charges.

The second part of the thesis consists of background of the research and description of the methodology. Harju Public Transport Center organizes public lines since 2005, and during this time the public bus lines in the number of passengers grew by 143% to 3.2 million passengers a year, while vehicle kilometers increased by 71%. Line vehicle kilometers accounting to 2017 is 6.6 million kilometers, which is divided between 65 lines. In order to analyze how the public transport passenger will behavior and how transport demand will change, author used modelling software Visum and ticketing system Ridango reports. To answer the research questions two scenarios were simulated: Scenario 0 or an existing fare system demand and Scenario 1 - a demand of zero-fare public transport.

The third chapter describes the existing system demand and provides an overview of the results and conclusions of the scenarios. The scenarios indicated that the implementation of zero-fare increases passenger trips amount to + 21.4%, while commercial lines lose 28% of the existing passengers. Since during the analysis the line capacity haven't been increased, the subsidy rate of scenario 1 is three times higher compared to the current rate of subsidy, and is composed of only the loss of the ticket revenue and transport charges.

The biggest need to increase the public transport network occurs in Muuga, where scenarios show that number of regional public transport passenger will increase to 72% however commercial lines will lose about 62% of passengers. It is also important to pay attention to the large line groups such as Paldiski, Rummu, Jüri and Viimsi with changes of +200-300 passengers per day. In order to avoid the negative consequences of the zero-fare implementation, the transport organizer and the carrier should plan changes as early as possible and should be prepared to increase the number of lines and departures.

Results of this thesis can be used in order to avoid the negative consequences of the zero-fare. The author recommends Harju Public Transport Center to calibrate demand matrices that can help to get better demand analysis to obtain accurate results. It is also necessary to pay attention to large line groups, where analysis showed the greatest increase in the number of passengers. In addition to the above, the author recommend from time to time to carry out surveys to find out rural residents need for public transport.

## Viidatud allikad

A visit to “Summer School – The Capital of Free Public Transport” in Tallinn (2013). Fare Free Public Transport. Tallinn.

<https://farefreepublictransport.com/2013/09/02/a-visit-to-summer-school-the-capital-of-free-public-transport-in-tallinn/> (15.04.2017)

Belter, T., Harten, M., Sorof, S. (2012). Advantages and disadvantages of free public transport services. Dresden

Canters, R. (2014). Hasselt cancels free public transport after 16 years (Belgium). Eltis.

<http://www.eltis.org/discover/news/hasselt-cancels-free-public-transport-after-16years-belgium-0> (15.04.2017)

Cats, O., Reimal, T., Susilo, Y. (2014) Public Transport Pricing Policy – Empirical Evidence from a Fare-Free Scheme in Tallinn, Estonia

Fares and Payments. (2017). Tfl. Mayor of London.

<https://tfl.gov.uk/fares-and-payments/> (03.05.2017)

Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne (2017)

Harju maakonna ühistranspordi arengukava 2025. (2015). Tallinn.

<https://www.harjuytk.ee/documents/67371/4910606/HYAK+2025.pdf>

Harjumaa ühistranspordi ühtse piletisüsteemi sõidu eest tasumise kord ja sõiduõiguse hind

Viimsi vallas. (Vastu võetud 08.08.2014). – Elektrooniline Riigi Teataja

<https://www.riigiteataja.ee/akt/419082014003> (05.05.2017)

Introducing free public transport in Tallinn (Estonia). (2015). Tallinn.

<http://www.eltis.org/resources/videos/introducing-free-public-transport-tallinn-estonia>

Macharis, C., Witte, A., Steenberghen, T., ... Polain, C. (2006). Impact and assessment of

"Free" Public Transport measures: lessons from the case study of Brussels. European Transport.

[https://www.openstarts.units.it/dspace/bitstream/10077/5893/1/Macharis\\_et\\_al\\_ET32.pdf](https://www.openstarts.units.it/dspace/bitstream/10077/5893/1/Macharis_et_al_ET32.pdf)

Mittetulundusühingu Harjumaa Ühistranspordikeskus põhikiri. (2010). Tallinn.

<https://www.harjuytk.ee/documents/67371/2978721/PohikiriKehtiv.pdf/f1a5c8f80882-426e-a442-bdb350dea368> (05.05.2017)

Olsen, D. (2007). No Hassle Transit? Try Hasselt. The Tyee.

<https://thetyee.ca/Views/2007/07/09/NoFares3/> (10.04.2017)

Piletisüsteem. (2017). Tallinn.

<http://www.tallinn.ee/est/pilet/> (03.05.2017)

Piletimüügisüsteem. Harjumaa Ühistranspordikeskus. Tallinn.

<http://www.harjuytk.ee/esileht> (03.05.2017)

Paulley, N., Balcombe, R., Mackett, R. (2006). The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership. Leeds.

PTV Visum. PTV Group.

<http://vision-traffic.ptvgroup.com/en-us/products/ptv-visum/> (15.05.2017)

Rae Vallavolikogu 16. novembri 2010 määruse nr 37 „Rae valla eelarvest toimetuleku kindlustamiseks peretoetuste maksmise ja lapse koolitee kulude hüvitamise korra kinnitamine“ muutmise (Vastu võetud 15.10.2013). – Elektrooniline Riigi Teataja  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/413062014010> (05.05.2017)

Rao, K. R. (2005). Services Marketing. New Dheli: Pearson Education Asia.

Saksa transporditudengid: Tallinna tasuta ühistransport on imetlusväärne (2016). Pealinn.

Tallinn.

<http://www.pealinn.ee/newset/saksa-transporditudengid-tallinna-tasuta-uhistransport-on-n176501> (10.04.2017)

- Saue valla kohalikel bussiliinidel sõidusoodustuse saamise kord. (Vastu võetud 27.11.2014). –  
Elektrooniline Riigi Teataja  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/402122014048> (05.05.2017)
- Tallinna elanike arv. (2017). Tallinn.  
<http://www.tallinn.ee/est/Tallinna-elanike-arv> (15.05.2017)
- Tallinn on Rootsi ja Poola tasuta ühistranspordi eeskuju. (2015). Tallinn.  
<http://www.tallinn.ee/est/tasutauhistransport/Uudis-Tallinn-on-Rootsi-ja-Poola-tasuta-uhistranspordi-eeskuju> (15.04.2017)
- Tasuta ühistranspordi kogemust jälgib kogu maailm. (2013). Tallinn.  
<http://www.tallinn.ee/est/tasutauhistransport/Uudis-Savisaar-Tallinna-tasuta-uhistranspordi-kogemust-jalgib-kogu-maailm> (10.04.2017)
- Tallinna ühistranspordis sõidu eest tasumise kord ja sõidupiletite hinnad. (Vastu võetud 20.09.2012) – Elektrooniline Riigi Teataja  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/408022013089> (05.05.2017)
- Tasuta sõidu õigus Keila linnaliinibussides. (Vastu võetud 29.01.2013). – Elektrooniline Riigi Teataja  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/407022013003> (05.05.2017)
- Vallasiseste bussiliinide sõidupiletihindade kehtestamine. (Vastu võetud 24.11.2016). –  
Elektrooniline Riigi Teataja  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/430112016004> (05.05.2017)
- Villemi, M. (2011). Transpordiökonomika. Heaolu kontseptsioon. Tallinn: TTÜ Kirjastus.
- Villemi, M. (2012) Tasuta ühistransport toob endaga vandalismi ja kodutud. Delfi. Ekspress Media. AS. Tallinn  
<http://www.delfi.ee/archive/mall-villemi-tasuta-uhistransport-toob-endaga-vandalismi-ja-kodutud?id=64093841> (05.03.2017)
- White, P. (2009). Public transport: its planning, management and operation. New York: Routledge.

Ühistranspordikasutajaid tuli aastaga ohtralt juurde. (2014). Tallinn.

<http://www.tallinn.ee/est/tasutauhistransport/Uudis-Uhistranspordikasutajaid-tuli-aastaga-ohtralt-juurde> (05.03.2017)

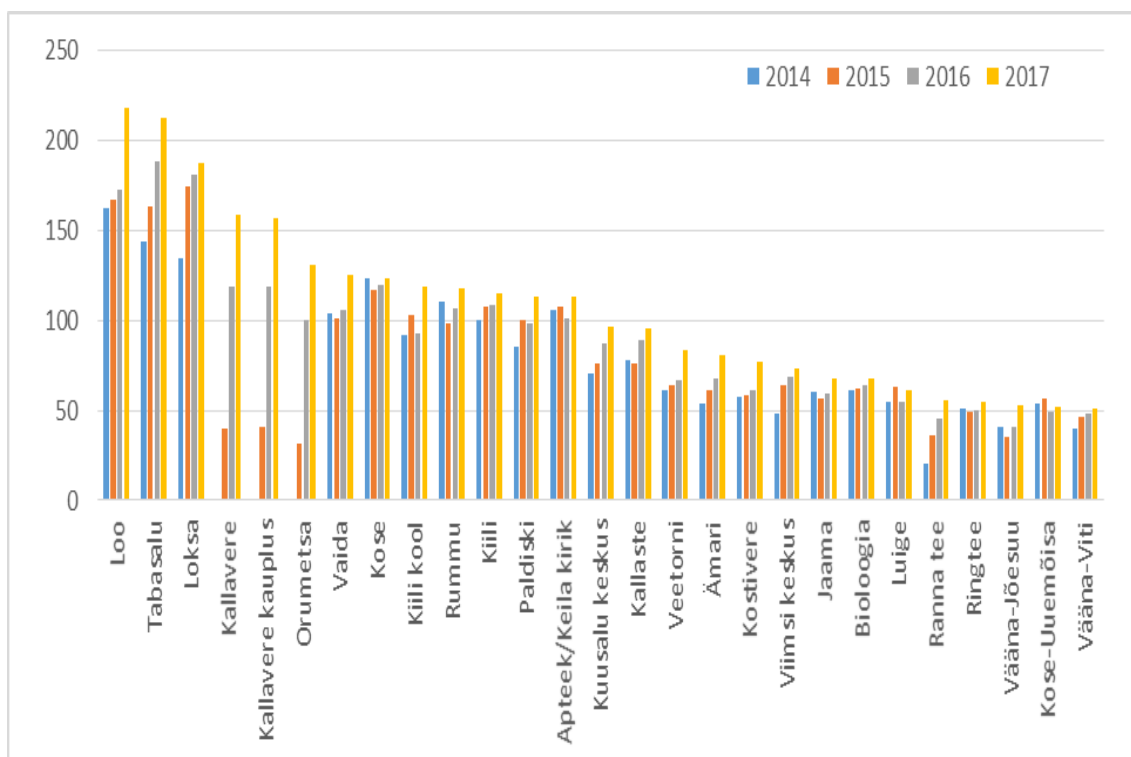
Ühistranspordiseadus. (Vastu võetud 18.02.2015). – Elektrooniline Riigi Teataja

<https://www.riigiteataja.ee/akt/130122015058?leiaKehtiv> (05.05.2017)



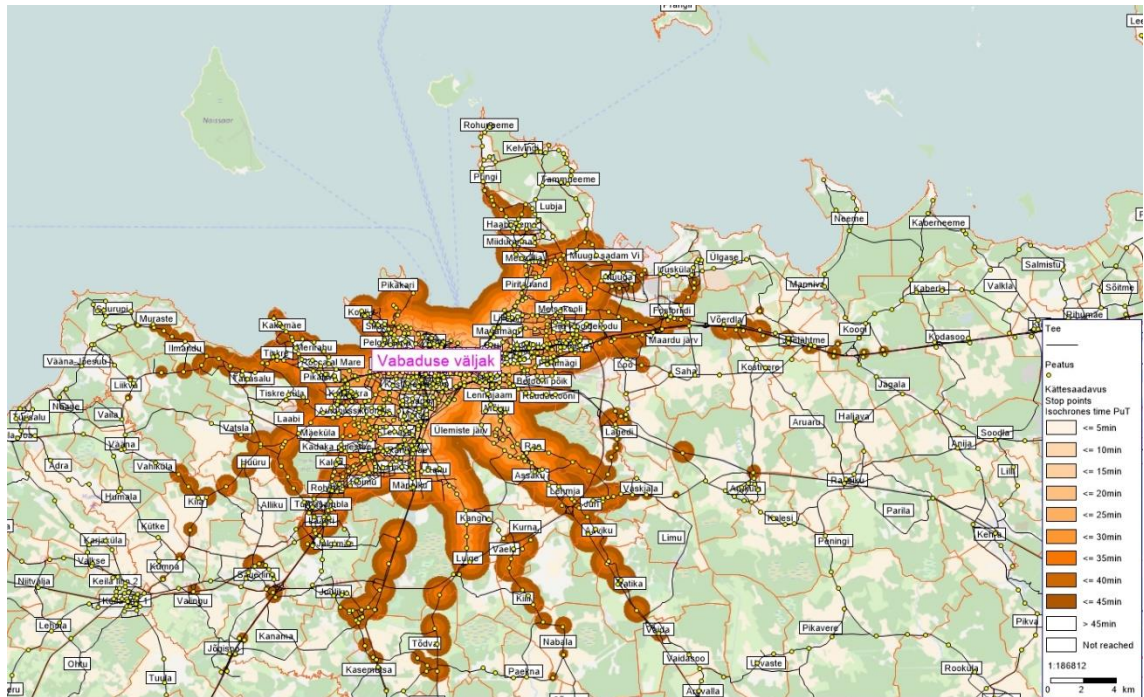
## Lisad

**Lisa 1. Maakonna suurema käibega peatused I kvartal 2017**



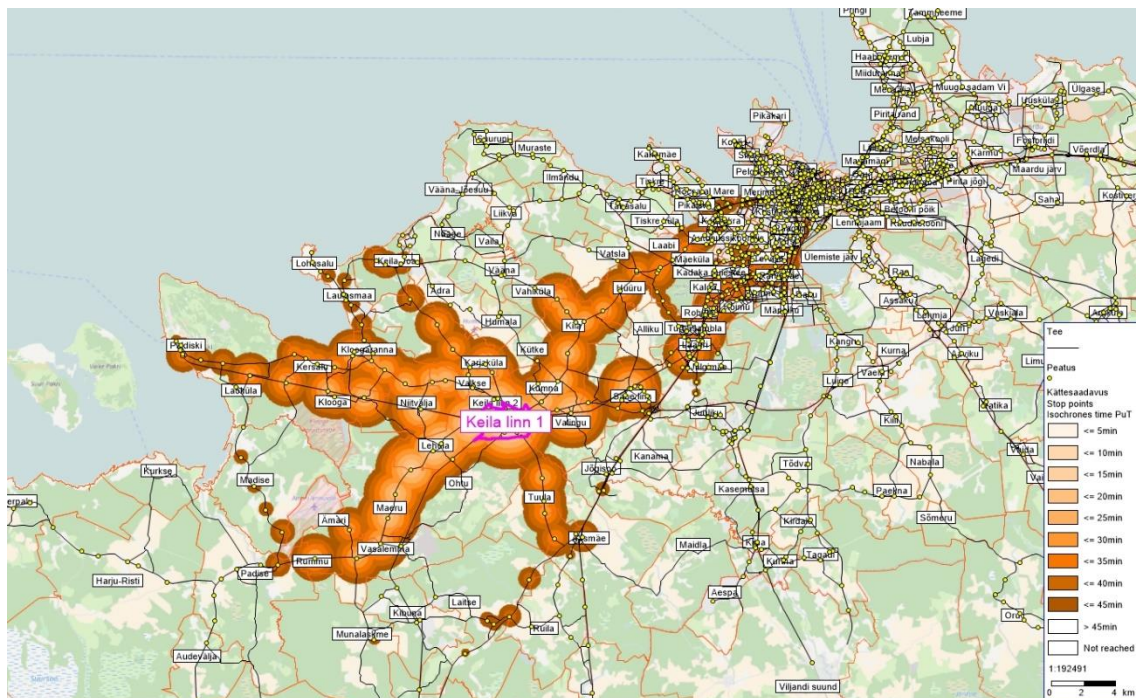
Allikas: (Harjumaa Ühistranspordikeskuse aruanne 2017)

## Lisa 2. Kättesaadavus Tallinna kesklinna ajavahemikus 7:30 – 8:30



Allikas: (Autori koostatud)

### Lisa 3. Kättesaadavud Keila linna ajavahemikus 7:30 – 8:30



Allikas: (Autori koostatud)

#### Lisa 4. Stsenaariumide sõitjate võrdlus ühistranspordi liikide kaupa

	Sts0	Sts1	Sts0	Sts1	Sts0	Sts1	Sts0	Sts1	Sts0	Sts1
Suund	Avalik	Avalik	Kommerts	Kommerts	Elron	Elron	Tallinn	Tallinn	Kokku	Kokku
Aegviidu					2484	2446			2484	2446
Harku	102	114							102	114
Jüri	900	1108	1084	782					1984	1890
Keila	116	120							116	120
Kernu			424	424					424	424
Kiili	756	830							756	830
Kose	1378	1530	420	310					1798	1840
Loksa	1336	1338	6	2					1342	1340
Loo	948	1012							948	1012
Maardu	1990	3420	2296	864			452	436	4738	4720
Pääsküla					4	4	742	738	746	742
Paldiski	1628	1956			2364	2078			3992	4034
Peetri	502	630					106	72	608	702
Rannamõisa	1750	1930	548	384			20	20	2318	2334
Rummu	1472	1700	588	412	1094	1000			3154	3112
Saku	324	392	1974	1854	114	108			2412	2354
Saue			240	240					240	240
Turba	168	182	602	592					770	774
Viimsi põhi	756	948	272	184			1868	1770	2896	2902
muud	312	312					3914	3918	4226	4230
Kokku	14438	17522	8454	6048	6060	5636	7102	6954	36054	36160

Allikas: (Autori koostatud)