



TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Mehaanika ja tööstustehnika instituut

KUIIVASTU SADAMA NUMBRITUVASTUSSÜSTEEMI TOIMIVUS

THE PERFORMANCE OF KUIIVASTU HARBOR LICENSE PLATE RECOGNITION SYSTEM

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Laura Rink

Üliõpilaskood 191976EALM

Juhendaja: Jelizaveta Janno, PhD

Kaasjuhendaja: professor Dago Antov

Tallinn 2021

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: Laura Rink

/ allkirjastatud digitaalselt /

(kuupäev digiallkirjas)

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

Juhendaja: Jelizaveta Janno, PhD

/ allkirjastatud digitaalselt /

(kuupäev digiallkirjas)

Kaasjuhendaja: professor Dago Antov

/ allkirjastatud digitaalselt /

(kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmisele lubatud

Kaitsmiskomisjoni esimees: Jelizaveta Janno, PhD

/ allkirjastatud digitaalselt /

(kuupäev digiallkirjas)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Laura Rink (sünnikuupäev: 13.01.1997)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi toimivus, mille juhendaja on Jelizaveta Janno, PhD ja kaasjuhendaja on professor 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, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.*

Laura Rink

/ allkirjastatud digitaalselt/

(kuupäev digiallkirjas)

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Laura Rink, 191976EALM

Õppekava, peeriala: Logistika, Logistika ja tarneahela juhtimine

Juhendaja(d): Jelizaveta Janno, PhD

Kaasjuhendaja: professor Dago Antov

Konsultant: Ave Metsla, Teenindusvaldkonna juht/juhatuse liige

TS Laevad OÜ, 523 6585, ave.metsla@tslaevad.ee

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi toimivus

(inglise keeles) The Performance Of Kuivastu Harbor License Plate Recognition System

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Tuvastada tõrked Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis
2. Arvutada reisi üldistatud maksumus
3. Leida numbrituvastussüsteemi tõrgete mõju liiklusohutusele Kuivastu sadamaalal.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Grupiintervjuud TS Laevade esindajatega probleemi püstitamiseks	31.01.2021
2.	Teemakohase kirjanduse otsimine ja läbitöötamine	31.01.2021
3.	TS Laevad OÜ poolt teiseste andmete jagamine	28.02.2021
4.	Teoreetilise osa kirjutamine	15.03.2021
5.	Poolstruktureeritud süvaintervjuude küsimuste koostamine, läbiviimine, vastuste kogumine	28.03.2021
6.	Kombineeritud ankeetküsitluse koostamine, läbiviimine ja andmete kogumine	28.03.2021
7.	Metoodilise osa kirjutamine	19.04.2021
8.	Andmetekogumisel saadud tulemuste analüüs	26.04.2021
9.	Lõputöö viimistlemine, magistritöö postri tegemine, retsensendile saatmine	17.05.2021
10.	Lõputöö esitamine	26.05.2021

Töö keel: eesti

Lõputöö esitamise tähtaeg: 26.mai.2021.a

Üliõpilane: Laura Rink, /allkirjastatud digitaalselt/ (kuupäev digiallkirjas)

Juhendaja: Jelizaveta Janno, / allkirjastatud digitaalselt/ (kuupäev digiallkirjas)

Kaasjuhendaja: Dago Antov, / allkirjastatud digitaalselt/ (kuupäev digiallkirjas)

Konsultant: Ave Metsla, / allkirjastatud digitaalselt/ (kuupäev digiallkirjas)

Programmijuht: Jelizaveta Janno, / allkirjastatud digitaalselt/ (kuupäev digiallkirjas)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	9
SISSEJUHATUS	10
1. TEOREETILINE ÜLEVAADE	12
1.1. Teenindusteooria.....	12
1.1.1. Vootihedus	13
1.1.2. Teeninduskestus ja teenindamisjärjekord	14
1.1.3. Teenindusüksused.....	16
1.2. Protsesside automatiseerimine	18
1.2.1. Teeninduskanali digitaliseerimine	19
1.3. Rahulolukontseptsioon	20
1.3.1. Reisi üldistatud maksumus.....	22
1.4 Varasemad uurimused	23
2. LÄHTEÜLESANNE	26
2.1 Kuivastu sadama numbrituvastussüsteem	28
2.1.1. Järjekordade teenindamise protsess Kuivastu sadamas	32
2.1.2. Ohutuse tagamine Kuivastu sadamas	35
3. METOODIKA.....	38
3.1. Kombineeritud juhtumiuurimus.....	38
3.1.1. Koostöö tellijaga.....	39
3.2.1. Teisesed andmed.....	41
3.2.2. Ankeetküsitlusmeetod.....	42
3.2.3. Poolstruktureeritud intervjuud.....	46
3.2.4. Uurimuse disain.....	49
4. UURIMISTULEMUSTE ANALÜÜS	51
4.1. Teiseste andmete tõlgendamine	51
4.2. Autoga reisijate ankeetküsitluse kirjeldav statistika	53
4.2.1. Ankeetküsitluse vastuste seoste analüüs	58
4.3. Huvigruppidega intervjuude analüüs	60
4.3.1. Poolstruktureeritud süvaintervjuude tulemused	60
4.4 Järeldused ja ettepanekud	64
KOKKUVÕTE	69

SUMMARY	71
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU.....	73
LISAD	76
Lisa 1.1. Autoga reisijate eestikeelne küsimustik.....	76
LISA	77
Lisa 1.2. Autoga reisijate eestikeelne küsimustik.....	77
LISA	78
Lisa 1.3. Autoga reisijate eestikeelne küsimustik.....	78
LISA	79
Lisa 2.1. Autoga reisijate venekeelne küsimustik.....	79
LISA	80
Lisa 2.2. Autoga reisijate venekeelne küsimustik.....	80
LISA	81
Lisa 2.3. Autoga reisijate venekeelne küsimustik.....	81
LISA	82
Lisa 3. Kuivastu-Virtsu liinil reisijate ja sõidukite arvud küsitlusperioodil	82
LISA	83
Lisa 4. Sadamakai töötajate intervjuu küsimused	83
LISA	84
Lisa 5. Teenindusjuhi intervjuu küsimused	84
LISA	85
Lisa 6. Süsteemi haldaja intervjuu küsimused	85
LISA	86
Lisa 7. Kohaliku omavalitsuse esindaja intervjuu küsimused.....	86
LISA	87
Lisa 8. Transpordiameti esindaja intervjuu küsimused	87
LISA	88
Lisa 9.1. Numbrituvastussüsteemi andmed talveperioodide kohta....	88
LISA	89
Lisa 9.2. Numbrituvastussüsteemi andmed talveperioodi kohta	89
LISA	90

Lisa 9.3. Numbrituvastussüsteemi andmed suveperioodide kohta90

LÜHIKOKKUVÕTE

Lõputöö pealkiri on „Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi toimivus“. Käesoleva magistritöö uurimisprobleemiks on Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis esinevad tõrked, mis põhjustavad autodega reisijate hilinemisi ja mõjutavad seeläbi liiklusohutust eriti suvistel tipp perioodidel. Töö eesmärgiks on parendada Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi läbi tõrgete tuvastuse. Tõrgete tuvastamisega väheneb kliendi võimalik hilinemise võimalus. Seeläbi ei teki autoga reisijal vajadust hakata numbrituvastussüsteemi juurest tagurdama või autost väljuma, mis tekitab liiklusohutikke olukordi Kuivastu sadamaeelsel alal.

Lõputöö on valminud TS Laevad OÜ algatusel, kes pakkus välja võimalikud variandid uurimistöö teemadeks ning töö autori, töö juhendaja ja TS Laevad OÜ poolse konsultandi ühise arutelu tulemusena formuleerus töö teema.

Käesoleva magistritöö eesmärgi saavutamiseks ja uurimisküsimustele vastuste saamiseks viiakse läbi regulaarsed grüpiintervjuud TS Laevad OÜ poolsete esindajatega taustainformatsiooni saamiseks, kasutatakse kombineeritud ankeetküsitlust, mis on suunatud Kuivastu-Virtsu liinil autoga reisijatele, lisaks kasutatakse poolstruktureeritud süvaintervjuusid Kuivastu sadama huvigruppidega ning analüüsitakse TS Laevad OÜ poolt jagatud teiseseid andmeid.

Lõputöö analüüsi käigus selgusid mitmesugused tulemused. Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi hinnatakse hästi toimivaks - lausa 99% tehniliselt korrektselt töötavaks, kuid inimlikust aspektist tekkivad vead pileti registreerimisel valmistavad küsitlusele vastanutele meelehärmi ning oodatakse paremini töötavat süsteemi. Üldiselt on Kuivastu-Virtsu liini kliendid numbrituvastuse süsteemiga rahul, kuid hindaksid lisainformatsiooni olemasolu, kuidas süsteemi efektiivsemalt kasutada.

Liiklusolukorda Kuivastu-Kuressaare maanteel Kuivastu sadama eelsel alal hindasid nii intervjuueeritavad kui küsitletavad ohtlikuks ning seetõttu oleks lähiajal kindlasti tarvis uute eskiislahenduste ja Kuivastu sadamalaiendusplaanide realiseerimine.

Võtmesõnad: numbrituvastussüsteem, Kuivastu sadam, parvlaevaühendus, kliendi rahulolu, magistritöö

SISSEJUHATUS

Saaremaa ja Muhu vaheline Suur väin on tänini olnud eralduslüliks mandri ja Eesti kahe suursaare vahel. Vajalikuks ühenduslüliks transpordi näol on hetkel valida lennu- ja parvlaevaühenduse vahel, mis ei pruugi olla iga ilmaga töötavad püsiühendused. Kuna parvlaevadega toimub suuremas osas reisijate transport Kuivastu ja Virtsu sadamate vahel, siis on see oluline ja elutähtis teenus. Seepärast on oluline, et tagatud oleks tõrgeteta toimiv teenus mandri ja Muhumaa kui ka Saaremaa vahel ning vastupidi.

Eesti suursaared muutuvad aasta-aastalt üha rohkem külastatavamateks paikades nii sise- kui välituristide poolt, seda just pühade paiku ning suvisel perioodil. Aegadel, mil saartel toimuvad suurüritused ja pühadega seonduvate traditsioonide tähistamised. See omakorda põhjustab täiendava koormuse sadamate läbipääsusüsteemidele, sadamaaladele ja ka parvlaevadele. Kui aga sadamate läbipääsusüsteemides esineb tõrkeid, hakkavad tekkima ummikud läbipääsusüsteemide eelsele alale ja maanteedele. Seetõttu hakkavad sadama eelsele maanteelõigule tekkima pikad ootejärjekorrad autode rivina, mis on liiklusohuks kaasliiklejatele.

Käesoleva magistritöö teema kujunes TS Laevad OÜ poolt välja pakutud ideel uurida Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõrkeid ja Kuivastu sadama eesel Kuivastu-Kuressaare maanteel liiklusohutuse aspekte. Lähtudes eelnevast on töö eesmärgiks parendada Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi läbi tõrgete tuvastuse.

Lõputöö eesmärgi täitmiseks otsitakse käesolevas töö käigus vastuseid järgmistele uurimisküsimustele:

1. Kuidas toimub Kuivastu numbrituvastussüsteem praegu?
2. Missugused tõrked tekivad Kuivastu numbrituvastussüsteemis?
3. Kuidas numbrituvastussüsteemi tõrked mõjutavad liiklusohutust?
4. Milline on numbrituvastussüsteemi häirete majanduslik mõju?
5. Mida peaks numbrituvastussüsteemi häirete vältimiseks ette võtma?

Uurimisküsimustele vastuste leidmiseks viis töö autor läbi regulaarsed grupiintervjuud TS Laevad OÜ poolsete esindajatega, mille eesmärk oli taustainformatsiooni koguda numbrituvastussüsteemi toimimise kohta. Lisaks koostas magistritöö autor kombineeritud ankeetküsitluse, mis on suunatud Kuivastu-Virtsu liinil autoga reisijatele, saamaks aimu nende poolsest arvamusest Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi toimimise kohta. Kokku küsitleti 502 inimest. Veel viis lõputöö autor läbi poolstruktureeritud süvaintervjuud Kuivastu sadama 4 suurema osapoole huvigrupiga

ning analüüsis TS Laevad OÜ poolt jagatud teiseseid andmeid. Ankeetküsitluses, süvaintervjuudes ning teisestest andmetest saadud vastuseid analüüsi ning tehti järeldusi.

Käesolev magistritöö koosneb neljast peatükist, millest esimeses tuuakse välja teenindusteooria põhielemendid ning teeninduskanali ja logistiliste süsteemide põhialused. Peatükis käsitletakse teeninduskanali digitaliseerimist ja tuuakse näiteid sarnastest lahendustest mujal Eestis. Lisaks räägitakse esimeses peatükis kliendi rahulolu kontseptsioonist ning tuuakse välja varasemate uuringute näiteid teenindusprotsessidest.

Lõputöö teine peatükk selgitab antud töö uuritava juhtumi olemust. Selles peatükis selgitatakse magistritöö lähteülesannet ning antakse ülevaade Kuivastu sadamast ja kirjeldatakse hetkel olemasolevat Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi. Lisaks tuuakse välja ohutuse alased aspektid Kuivastu sadamas ning püstitatakse uurimuse probleem.

Kolmandas peatükis on ära kirjeldatud, kuidas uurimus üles ehitati ning milliseid meetodikaid lõputöö uurimisküsimustele vastamiseks kasutati. Välja on toodud andmekogumismetodikad, valimi usaldusväarsuse määramine ning ka uurimuse disain.

Viimases peatükis esitatakse läbiviidud uuringu tulemused ja leitakse vastused uurimisküsimustele. Eraldi on käsitletud autodega reisijate ankeetküsitlust ja huvigruppidega läbi viidud süvaintervjuude tulemusi. Lisaks on välja arvatud reisi üldistatud maksumus ja töö autori loodud numbrituvastuse süsteemi tõrgete lahendjuhise, mis aitab Kuivastu sadama kliendil numbrituvastussüsteemi tõrke korral kiiresti oma olukorrale lahenduse leida. Täiendavalt annab lõputöö autor ülevaate töö käigus ilmnenuid järeldustest ning esitab omapoolsed ettepanekud. Andmed, mille põhjal tulemused saadi on esitatud töö lisades.

1. TEOREETILINE ÜLEVAADE

1.1. Teenindusteooria

Teenindusteooriat nimetatakse juhuslike protsesside teooria üheks rakenduslikuks osaks. Selle objektiks on teenindussüsteemide funktsioneerimine ja nende koguselised näitajad. Teenindusteooria eesmärk on leida eelmainitud näitajate arvulised väärtused ja välja selgitada teenindussüsteemi toimimise efektiivsus ning selle suurendamise võimalused. Teenindussüsteeme kohtame me igal sammul, kus toimuvad korduvad operatsioonid. Teenindussüsteeme tuleb võtta kõige laiemas mõttes, sest nendeks võivad olla seadmed, laod, supermarketid, lennujaamad, restoranid jne. Järjekorrasteooria meetodite rakendamine teeb võimalikuks näiteks optimeerida ooteaja- ja teeninduskulusid, analüüsida seadmete remondiaegu jpm. (Villemi M. , 1997)

Teenindusteooria on rakendusmatemaatika haru, mis kasutab juhuslike protsesside teooria meetodeid. Teenindusteooria arenemise stiimuliks osutusid püüded ennustada juhuslikult muutuvaid vajadusi vaatluste põhjal ja selle alusel korraldada teenindamine selliselt, et ootamise aeg oleks vastuvõetav. Teenindusteooria võimaldab lahti mõtestada järjekordade olemuse ja lubab seega paremini juhtida protsessi. Selle abil võib prognoosida ootamise kestust, ootavate tarbijate ehk klientide või tellimuste ja väljakutsete arvu teatud hetkel, teeninduskestust jne. Niisugused prognoosid võimaldavad ette näha situatsiooni ja tarvitusele võtta abinõud ülekoormuse ärahoidmiseks. (Ferminõh & Randla, 1973)

Teenindusteooria ei ole vahetult seotud optimeerimisega. Selle eesmärgiks on pigem kujundada, uurida ja võrrelda erinevaid järjekorrasituatsioone ning sellega kaudselt saavutada olukord, mis on optimaalsele ligilähedane. Teenindusteooria kasutamise mõte seisneb selles, et kvantitatiivselt kirjeldada süsteemi saabuvate tellimuste voogu ja teeninduskestust ning nende kaudu leida süsteemi funktsioneerimise kvalitatiivsed näitajad. Ja seda nii kehtiva kui ka teiste võimalike organisatsiooniliste variantide puhul. Kvalitatiivsed näitajad on aluseks järeldustele ja ettepanekutele teenindussüsteemi parandamiseks selle ümberkorraldamise teel. (Ferminõh & Randla, 1973)

Teenindussüsteem koosneb põhiliselt neljast alamsüsteemist. Nendeks süsteemideks on: (Villemi M. , 1997)

- sisendvoog
- serverite (teeninduskanalite) arv
- klientide saabumise ja teenindamise struktuur
- teenindamiskord

Teenindussüsteemi iseloomustavad üldkujul järgmised sõltuvused: (Ferminõh & Randla, 1973)

- 1) tellimuste keskmine arv süsteemis;
- 2) tellimuste keskmine arv järjekorras;
- 3) keskmine ooteaeg järjekorras;
- 4) süsteemis viibimise keskmine kestus;
- 5) teenindamise ootel asuva tellimuse seisaku koefitsent;
- 6) vabade teenindusüksuste arv;
- 7) teenindusüksuste seisakute koefitsent;
- 8) tõenäosus, et kõik teenindusüksused on vabad.

1.1.1. Vootihedus

Vood võivad olla kas regulaarsed, kui tellimused saabuavad täpselt võrdsete perioodide tagant, või stohhastilised, kui tellimuste tekkimise momendid on juhuslikud, see tähendab, neid on võimatu või väga raske ette näha. Teenindusteoorias uuritakse olukordi, mis tekivad tellimuste juhuslike voogude tulemusena. (Ferminõh & Randla, 1973)

Kliendivoog koosneb tellimustest. Kliendivooks võib olla lõplik ja lõputu suurus. Lõpliku vooga on tegemist siis, kui klientide arv on piiratud. Näiteks autoremondilukksepp hooldab konkreetset arvu autosid, mis talle remontida on toodud. Remonti vajavate autode arv ei saa ületada autoremondilukksepale remontida toodud autode arvu. Samamoodi on meditsiiniõe vastutada teatud arv patsiente kes konkreetsetes haiglapalatis on. Lõputu voo korral ületab klientide arv süsteemi võimalused. Sellisteks kohtadeks on näiteks restoranid, pangad, supermarketid, apteegid, teatrid, mitmesugused tasulised maanteed ja puhkekohad. Võimalik teoreetiliselt suur kogus kliente võib ühel hetkel vajada teenindust ja sellisel juhul tekib järjekord. Teenindussüsteemi võimsuse määrab serverite (kanalite) arv ja läbilaskevõime. Võimalik on kujundada ühe- või mitme kanaliga teenindussüsteeme. (Villemi M. , 1997)

keskmine arv, teenindatavate tellimuste seisaku kordaja, vabade teenindamiskohtade arv ja töö puudumise tõttu teenindusüksuste seisakute kordaja. (Villemi M. , 1997)

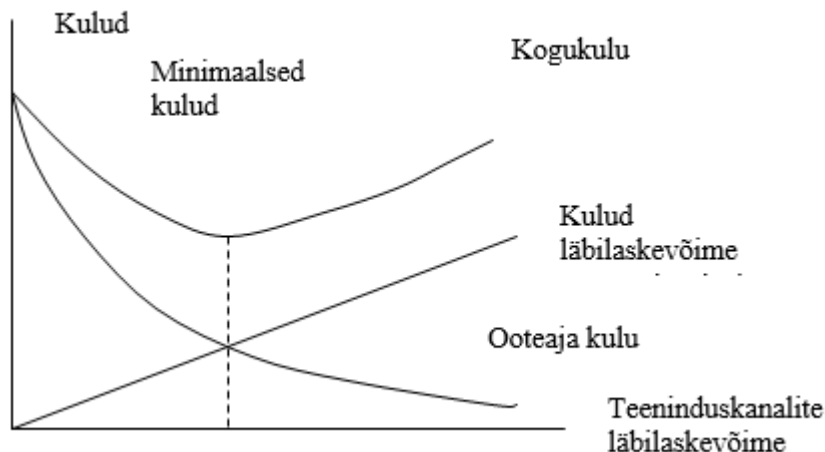
Teenindussüsteemi tööd iseloomustavateks näitajateks on:(Villemi M. , 1997)

- keskmine ooteaeg;
- teenindamist ootavate klientide keskmine arv;
- klientide ootekulud ja võimsuste antud tasemel hoidmiste kulud;
- süsteemi koormus (võimsuste kasutamise kordaja);
- teenindamist ootava kliendi tõenäosus.

Algmomendil võib süsteemis olla teatud arv tellimusi ootel. Järgmine tellimus võib saabuda juhusliku aja pärast. Juhuslikud on samuti vaheajad järjestikku saabuvate tellimuste saabumismomentide vahel. Need vaheajad on põhitöökohtade teenindamisel enamjuhtudel teineteisest sõltumatud, sest tellimuse tekkimise momenti põhjustanud tegurite arv on küllalt suur ja mitmesugune. Teenindamise algmomendiks süsteemis olevate tellimuste arv allub teatud jaotusseadusele, sest see võib olla erinev antud töö iga täieliku perioodi jooksul. Tellimused võivad saabuda teenindussüsteemi lõplikult või lõpmatust kogumist, millest igaüks võib koosneda erinevatest tellimustest. Nõudmised võivad saabuda erineva jaotusega ajas, üksikult või grupina ja asuvad järjekorda. Sisendvoo jaotumine võib oleneda väljundvoo jaotumisest. (Ferminõh & Randla, 1973)

Kliendi käitumine järjekorras võib olla erisugune – ta kas loobub järjekorras seismisest või peab valima mitme järjekorra vahel vajaliku informatsiooni puudumisel või peab kohanduma järjekorra tingimustele või lepib kokku mõne teise kliendiga järjekorras seismise kohta. Teenindusüksused võivad teenindada kliente saabumise järjekorras, juhuslikult, kindla prioriteeditunnuse järgi või põhimõttel „viimasena saabunud – esimesena teenindatud“. (Ferminõh & Randla, 1973)

Mudelid, kus esimesena saabujat teenindatakse esimesena, on kasutusel näiteks kauplustes, teatrites, pankades jne. Teistsugust teenindamise mudelit kasutatakse näiteks kiirabis ja arvutiprogrammide töötlemisel, kus programmide ooteaja maksumus on erinev. Olenevalt tellimuste saabumise intensiivsusest ja teenindava süsteemi läbilaskevõimest võivad tekkida teenindamata tellimuste järjekorrad või teenindussüsteemi seisakud. Järjekordade likvideerimine nõuab teenindussüsteemi võimsuse suurendamiseks täiendavaid kulutusi. Sõlmküsümuseks sellisel juhul on, et kuidas kohaneda tellimuste saabumise ja täitmise rütmiga. Seepärast on vajalik leida ooteaja kulude ja teenindussüsteemi läbilaskevõime kulude tasakaal nagu on näha alloleval joonisel.(vt Joonis 1.1) (Villemi M. , 1997)



Joonis 1.1 Teeninduskanalite läbilaskevõime ja ooteaja kulu tasakaalupunkt
 Allikas: „Transpordiökonomika“ Mall Villemi, 1997

Peamiseks metodoloogiliseks raskuseks teenindamisjärjekorra puhul on teenindamise ooteaja maksumuse arvutamine või prognoosimine. Juhul kui toimub teeninduseta järjekorrast lahkumine, tuleb arvestada kui teenindussüsteemile tekkinud kahju. Teeninduskanalite läbilaskevõime optimumi leidmiseks võidakse teha eksperimente, kus suurendatakse teeninduskanalite arvu ja uurides sealjuures, kuidas muutuvad kulud. (Villemi M. , 1997)

1.1.3. Teenindusüksused

Teenindusülesandeid võib jagada kahte põhigrupi: (Ferminõh & Randla, 1973)

- 1) teenindusülesanded kadudega süsteemides;
- 2) teenindusülesanded ootesüsteemides.

Esimesel juhul on tegemist olukorraga, kus tellimus saabub süsteemi momendil, mil kõik teenindusüksused on kinni, nende vabanemist aga ei ole võimalik oodata ja klient lahkub teenindussüsteemist, seega läheb kaotsi antud süsteemi jaoks. Samasuguses olukorras võib aga nõudmine asuda järjekorda ja oodata teenindusüksuse vabanemist – seega on tegemist ootesüsteemiga. Peale kahe põhigrupi võivad esineda vahepealsed, kus tellimused, olles saabunud süsteemi teeninduskanalite täieliku koormuse momendil, ei pea tingimata lahkuma süsteemist, kuid ei pea tingimata ootama teenindamise lõppu. Selliseid süsteeme nimetatakse teenindamise segasüsteemideks.

Teenindussüsteeme saab rühmitada samuti olenevalt teenindusüksuste arvust. Ühes süsteemis võib see arv olla piiratud ja lõplik ning seega nimetatakse sellist süsteemi piiratud üksustega süsteemiks. Tegelikes süsteemides on teenindusüksuste arv küll piiratud, kuid mõnikord niivõrd suur, et seda võib lugeda piiramatuks. Sellisel juhul on tegemist teenindusülesannetega piiramatu võimsusega süsteemides. Teenindussüsteeme võib klassifitseerida samuti olenevalt tellimuste arvust, mis samaaegselt asuvad teenindussüsteemis. Nende kogus võib olla piiratud või praktiliselt piiramatu. Seega võib teenindussüsteemid jagada piiratud ja piiramata tellimusvoogudega süsteemideks. (Ferminõh & Randla, 1973)

Teenindussüsteeme võib klassifitseerida sõltuvalt sisemisest teeninduskorraldusest. Kui teenindusüksused on nummerdatud ja teenindamine toimub järjekorras selliselt, et tellimus satub teenindusüksusele vaid sel juhul, kui kõik eelmised üksused on kinni – siis on tegemist korrastatud süsteemiga. Kui aga tellimus võib sattuda ükskõik missugusele vabale või äsja vabanenud teenindusüksusele, siis antud süsteem on korrastamata. (Ferminõh & Randla, 1973)

Töö normeerimise ülesanded kuuluvad valdavalt ootesüsteemiga ülesannete hulka, kus on piiratud teenindusüksuste arv ja tellimusvoog ning teenindussüsteem on korrastamata. Teenindusüksus võib koosneda mitmest paralleelkanalist, kusjuures mõned nendest on ühendatud järjestikku, mõned paralleelselt või mitu paralleelkanalit viivad mitme järjestikuse kanali juurde. Väljundvoog võib etendada olulist tähtsust sel juhul, kui ta ise moodustab sisendvoo järgmise järjekorda, mis on esimesega järjestikku seotud. (Ferminõh & Randla, 1973)

Seoses sellega, et tellimused saavad teenindussüsteemi juhuslikult, on see süsteem kas ala- või ülekoormatud. Kui teenindussüsteemi organiseerimisel lähtuda teenindusüksuse täielikust koormusest, ei suuda ta tippkoormuse ajal rahuldada kõiki saabuvasid nõudmisi ja osa nendest peab ootama varem saabunud nõudmiste rahuldamist. Ooteajad kas põhjustavad kulude suurenemist tarbijatel või vähendavad mõne töö sooritamise operatiivsust. Mõlemal juhul on tegemist kadudega tarbivas süsteemis. (Ferminõh & Randla, 1973)

Teiselt poolt, kui lähtuda ooteaegade likvideerimisest, siis tuleb oluliselt suurendada teenindavate töötajate või seadmete arvu. Selle tulemusena tekivad kaod teenindussüsteemis tema elementide ebaratsionaalse kasutamise tulemusena. Kui saabunud nõudmiste rahuldamine toimub küll viivitusega, kuid ei tekita kadusid, on

otstarbekas teenindussüsteemi koormata sajaprotsendiliselt. (Ferminõh & Randla, 1973)

1.2. Protsesside automatiseerimine

Protsessimõtlemine peaks klientidele teenust pakkuma, ulatudes kaugemale kohalikust otsustusprotsessist, kus kogu protsessi tõhususele pööratakse vähe tähelepanu. Kõikjal maailmas, peaaegu kõikides tööstusharudes, muudetakse äriprotsesse täpsemaks, vähendatakse, muudetakse ja luuakse lisandväärtust. Operatiivsemal tasandil tehakse veelgi sagedasemaid protsessikeskseid otsuseid. Need võivad puudutada konkreetseid tellimusi, kliente, inimesi ja masinaid. Kuid sõltumata otsustamise tasemest, pannakse paljud otsused liikuma ilma eelnevalt eeldatava tulu täpse pildita ehk pigem "kõhutunde" põhjal. (Reijers, 2003)

Hammer ja Champy (1993) kirjeldavad protsessi läbi kliendikeskse aspekti: "Äriprotsess on tegevuste kogum, mis võtab ühte või mitut liiki sisendeid ja loob väljundi, mis on kliendi jaoks väärtuslik". Teenuseid osutavat äriprotsessi nimetatakse sageli töövoo-, teenuse- või haldusprotsessiks. (Reijers, 2003) Kliendid võivad toote või teenuse tellida. Mõne äriprotsessi jaoks on tellimuse saamine iga selle täitmise algusüritus. (Reijers, 2003) Tehnoloogiliselt mõtleb klient saab tippteenust kõigis protsessietappides, kuid peab seda üha enam enesestmõistetavaks. (Van Belleghem, 2015)

Teenuseteadlaste sõnul hõlmab teenindusprotsess teenust ja ühendatud liideseid koos kontorifunktsioonidega. Äriprotsesside uurijad hõlmavad protsessi ka tootmist. Seetõttu on eraldavaks teguriks kliendiliides, kuna teenindusprotsess hõlmab alati kliendist sõltuvat suhtlemist ja ettenägematute olukordade lahendamist. Teenindusprotsessi on peetud funktsionaalsest vaatenurgast kui ülesandeks, mis keskendub teenindusrajatisele ja sellele, kuidas teenust toodetakse. Protsessi vaatenurgast on teenuseprotsessi äriprotsessist lahutamine raskem ja seetõttu võib teenindusprotsessi iseloomustada kui klienti teenindavat äriprotsessi osa, sealhulgas ka kui liidest. (Tinnilä, 1997)

Protsessi automatiseerimise süsteemid on tavaliselt juhtimissüsteemide, elektrisüsteemide ja mehaaniliste süsteemide praktilised teostused. Kaasaegsetel automaatikasüsteemidel on pikk arengulugu alates analoogtehnoloogiast kuni

digitaalarvutiteni. Automaatikasüsteemi rakendused on muutunud üha olulisemaks erinevate süsteemide integreerimisel. (Happonen, 2001) Protsessi automatiseerimise süsteem on tööstusprotsessi automaatse jälgimise ja juhtimise kord, et saada soovitud tulemusi ilma käsitsi sekkumata. Lisaks toodete ja teenuste soovitud kvaliteedi, järjepidevuse ja tasuvuse saavutamisele on automatiseerimisel järgnevad eelised: (Sharma, 2011)

1. Kahjude vähendamine võimalikult kiire taastamise või taaskäivitamisega pärast järgmisi olukordi: süsteemi lagunemine, süsteemi ümberseadistamine uute nõuetega kohanemiseks;
2. Praktikas võib tootmiskadude vähenemist kirjeldada ka kui süsteemi ebaproduktiivse aja vähenemist. Nii suurendatakse kaupade või teenuste tootmist, aidates kaasa suuremale tulule ja kasumile;
3. Ressursside optimeerimine, vähendades sõltuvust kõrgelt kvalifitseeritud tööjõust;
4. Kõrgem turvalisus personali ja seadmete jaoks, kuna need ei puutu kokku süsteemi tööga;
5. Kiirem reageerimisvõime ja tulemuslikkus, kuna inimese sekkumine pole enam vajalik.

Kõik need eelised toovad kaasa väiksemad üldised tegevuskulud ja suurema operatiivse efektiivsuse. (Sharma, 2011) Loetletud näitajatest on tähtsaim majanduslik efektiivsus, mille all mõeldakse majanduslikku kasulikkust rahalises väljenduses, mis saavutatakse protsesside automatiseerimise teel. (Zubov, 1965)

Protsesside automatiseerimises on määratletud ka *servo* protsesside juhtimise süsteem, mida võib määratleda süsteemina, mis on võimeline juhtima mõnda huvipakkuvat muutujat, et jälgida kasutaja määratud eesmärgi. Tänapäeval on servojuhtimisest saanud peaaegu iga automatiseerimissüsteemi või -protsessi lahutamatu osa, sealhulgas tootmises, keemias, naftakeemias, transpordis, sõjalises ja biokeemilises valdkonnas. (Kiong & Putra, 2011) Digitaalne ümberkujundamine on protsess, mis muudab meie organisatsiooni radikaalselt muutunud keskkonnas sobivaks. Kliendid eeldavad kiiremat reageerimisaega, kiiremat edastamist ja isikupärastamist. Kui teised tööstusharud ei hoia sammu, võivad nad turuosa kaotada väiksematele ja väledamatele uutele osalejatele. (Rowles & Brown, 2017)

1.2.1. Teeninduskanali digitaliseerimine

Andmete digitaliseerimiseks nimetatakse protsessi, kus muundatakse analoogandmeid digitaalseteks, võimaldades neid automatiseeritud protsessides kasutada. Viimasel ajal on edusammud andurite tehnoloogias olnud tingitud kiirete ja odavate elektrooniliste

vooluahelate tulekust, signaalitöötuse lähenemisviisi muutusest ja vastavast tootmistehnoloogia arengust. Nende uute arengute kokkuviimine sünergiavaldkondades on võimaldanud andurite projekteerijatel ja tootjatel kasutada täiesti uutset lähenemist, näiteks tutvustada intelligentsust enesekontrolliks ja enesekalibreerimiseks, suurendades seeläbi tehniliste toodete jõudlust. Samamoodi hõlbustavad sensorite tootmistehnoloogiate edusammud madalate kulude ja jõudluse suhtega süsteemide ja komponentide tootmist. (Gilchrist, 2016)

See hõlmab edusamme mikrosüsteemide tehnoloogiates, kus tootjad võtavad üha enam kasutusele selliseid tehnikaid nagu pinna- ja massmikrotöötus. Lisaks hõlmavad digitaalse signaalitöötuse potentsiaali uurivad algatused uudseid lähenemisviise andurite omaduste parandamiseks. Need andurite jõudluse ja kvaliteedi paranemised tähendavad, et tööstusliku Interneti aluseks olevad mitme anduriga süsteemid võivad märkimisväärselt kaasa aidata teabe kvaliteedi ja kättesaadavuse parandamisele. Nende algatuste ja disainerite innovaatilise lähenemise tõttu on see viinud uute anduristruktuuride, tootmistehnoloogiate ja signaalitöötusmeetoditeni individuaalsetes ja mitme anduriga süsteemides. Tööstuslikus Internetis on aga kõige olulisemad sensoritehnoloogia uuemad suundumused ja need on andurite ning komponentide miniatuurimine, mitme anduriga süsteemide laialdane kasutamine ning raadioside ja autonoomsete andurite suurenenud kättesaadavus. (Gilchrist, 2016)

1.3. Rahulolukontseptsioon

Transpordiökonomika toetub mikroökonomika rahulolukontseptsioonile. Rahulolukontseptsioon läheneb hinnakujundusele laiemalt kui klassikaline majandusteooria. Siin vaadeldakse hinnakujundust kui ressursside jaotusmeetodit, mille puhul maksimeeritakse sotsiaalne rahulolu. Ollakse arvamusel, et turul toimub hinna kaudu tootmise, teenuse pakkumine ja tarbimise ehk nõudluse lähenemine tasakaaluseisundile. Majandusteooria abil on küll võimalik tõestada, et:

- a) majandus on tasakaalus, kui kõikidel turgudel esineb konkurents (kus nõudlus võrdub pakkumisega)
- b) iga tasakaalupositsioon on sotsiaalselt efektiivne ehk Pareto optimaalne juhul, kui täidetud on järgmised tingimused: (Villemi M. , 1997)
 - täiskonkurents, nii tootmises kui tarbimises;
 - homogeenne produkt;

- info on kättesaadav kõigile;
- lineaarne mastaabiefekt ja välismõjude ning üldkasutatavate hüviste puudumine.

Tegelikkuses on selliseid turge siiski vähe, kus oleksid kõik sellised tingimused täidetud. Piiratud ressurssidega tingimustes, mida on ka ühiskondlikud ressursid, mida on alati piiratud hulgal, on oluline nende otstarbekas jaotus, efektiivne kasutamine ning parima valiku tegemine. Pareto-optimaalsus ehk efektiivsus esineb sellisel juhul, kui ükskõik kelle olukorda on võimatu parandada ilma kellegi teise olukorra halvendamata. See tingimus kehtib nii tootmises, turustamises kui ka ressursside jaotuses. Pareto-optimaalsuse tingimusteks on: (Villemi M. , 1997)

- ressursid tootmises ja teenuse pakkumisel peavad olema jaotatud selliselt, et nende ümberjaotamisel ei saa suurenda mingi kauba väljalaset ilma, et väheneks mingi teise kauba väljalase;
- kaupade kombinatsioonid ja proportsioonid, milles neid toodetakse, peavad vastama ühiskonna maitsele ja eelistustele, see tähendab, et kaup mida toodetakse peab olema selline, mida ühiskond vajab;
- kaupade ja teenuste jaotus peab olema vastavuses tarbija eelistustega, väljendatuna nende maitsetes ja sissetulekutes.

Kui turutasakaalu tingimused ei ole täidetud, tekib turutõuge ja sotsiaalne ebaefektiivsus. Selliseid eluvaldkondi on vähe, kus kõik turutasakaalu ja efektiivsuse tingimused oleksid täidetud. Üheks tüüpilisemaks sellise turu näiteks on sõitjatevedu: auto- ning ühistransporditurud. Turutõuge transporditurul võib tekkida seetõttu, et: (Villemi M. , 1997)

- a) transpordiga kaasnevad välismõjud (negatiivsed ja positiivsed);
- b) tarbimisel on tegemist kollektiivse kaubaga (ühissõidukid ja teed);
- c) tarbimisel esineb mastaabisäästu ja pakkumisel nii mastaabitihedus- kui ka mitmekülgussäästu.

Kõik need tegurid põhjustavad olukorra, kus turutasakaal ei ole Pareto-optimaalne e. sotsiaalselt efektiivne. Sotsiaalse efektiivsuse saavutamiseks ei tohi sellist eluvaldkonda jätta tururegulatsiooni meelevalla, vaid tuleb hinnakujundusse administratiivselt sekkuda. Pareto-optimaalsus nõuab, et hind võrduks tootja piirkuluga ning sellisel juhul on kindlustatud ressursside parima kasutus. (Villemi M. , 1997)

Täiuslikule turumajandusele on iseloomulik see, et kauba- või teenuseühikut saab tarbida vaid üks tarbija. Tegelikult on olemas kaupu, mida saab tarbida samaaegselt mitu tarbijat, ilma et uue tarbija lisandumine vähendaks teiste tarbijate poolt tarbitavat kogust. Sellised kaubad on ühis- ehk kollektiivsed kaubad, nagu näiteks ühissõidukid, tänavad, teed, sillad jne. Kollektiivne kaup tekitab ressursside efektiivse tarbimise. Sõitja lisandumine ühissõidukisse ei halvenda oluliselt teiste sõitjate olukorda seni, kuni sõidukis on ruumi. Samuti ei halvenda oluliselt auto lisandumine teele teiste

autokasutajate olukorda seni, kuni tee läbilaskevõime ei ole ammendunud. Teisiti öeldes, hüvise pakkumine veel ühele inimesele ei tekita kulusid. (Villemi M. , 1997)

Kuna lisandunud tarbija teenindamisel on püsikulu 0 või selle lähedal, siis ei peaks tarbijalt nõudma maksmist. Piletihind peaks kuni sõiduki täitumiseni võrduma 0-ga , sest optimaalne hind on püsikulu järgne hind. Liinil töötamisel tekib firmal kulusid ja need tuleb katta ning seega tuleb kasutamise eest tasu võtta. Igasugune kasutamistasu vähendab kauba või teenuse kasutamise soovi. Seega ei genereeri turg kollektiivset kaupa sotsiaalselt efektiivses koguses. Kuni ühistranspordi veovõime pole ammendunud, on teda põhjust doteerida, vastasel juhul kasutus väheneb ja tekib sotsiaalse rahulolu kadu. Dotatsioon kindlustab efektiivse pakkumise. (Villemi M. , 1997)

1.3.1. Reisi üldistatud maksumus

Valitsuse sekkumisel turuhäirete esinemisel kasutatakse otsuste põhjendamiseks tasuvusanalüüsi. Tasuvusanalüüsi hakati maailmas kasutama esimesena just sõitjateveos, rongiliikluse otsatarbekuse üle otsustamiseks tarbija rahulolust lähtudes. Sõitjateveos toimub tarbija rahulolu maksimeerimine sõidu hinna või ajakulu minimeerimise (teenusetaseme parandamise) kaudu, sest transpordi kasutamisel kulutab tarbija mitte ainult raha, vaid ka aega. See tähendab, et valikute tegemisel, otsustamisel kaalutleb ta oma ajabilanssi, mille piires valikud tuleb teha. Lähtutakse sellest, et iga inimene minimeerib ajakulu, st reisija omistab ajakulu vähendamisele positiivse väärtuse, ajakulu suurenemisele aga negatiivse väärtuse. Ajakulu võib asetada võrdväärseks teiste kulude kõrvale. (Villemi M. , 1997) Ajaväärtus sõltub suuresti mugavusest, mida sõitja reisi ajal kogeb. Seda tuleb mõista nii, et reisija on nõus rohkem maksma bussi ooteaja või täiskiilutud bussis sõiduaja lühendamise eest kui sama suure ajasäästu eest isikliku transpordivahendiga sõites. (Villemi M. , 1997) Tasuvusanalüüsi hakati esimesena rakendada just sõitjateveos liikluse otstarbekuse üle otsustamisel tarbija rahulolust lähtudes. Sõitjateveos toimub tarbija rahulolu maksimeerimine ajakulu minimeerimise ehk teenusetaseme parandamise ja sõidu hinna kaudu, sest transpordi kasutamisel kulutab tarbija mitte ainult raha, vaid ka aega. Seetõttu sõltub transpordi nõudlus mitte vaid rahakulust, vaid üldisest alternatiivkulust. (Villemi M. , 2011)

Kaalutud reisiaeg on just nimelt see, mis kajastab sõitja alternatiivset ehk loobumiskulu ja tasuvusanalüüsil eelistatakse seda otsesele reisiajale. Autoga sõites on ajakulu komponentideks vaid sõiduaeg ning jalgsikäiguag parklasse ja parklast ära. Lisaks reisiajale võetakse arvesse ka isiku rahalised kulud ja saadakse ühe reisi üldistatud kulu (G). Reisiks loetakse liikumist punktist A punkti B, üks reis ühistranspordiga võib koosneda mitmest sõidust. Ühistranspordiga loetakse sõiduks „sisenemist“ sõidukisse. Auto puhul võrdub reis sõiduga. (Villemi M. , 2011)

$$G = H + V_{ot} \times TT \text{ või } K_{TT}, \quad (1.1)$$

Kus H – reisi hind,

V_{ot} – aja väärtus rahas,

TT või K_{TT} – reisi ajakulu, vastavalt otsene või kaalutud.

Seega on sõitjateveol reisi kuluks piletihind (ühistransport) või isikukulu (auto) ja ajakulu rahalises väärtuses. Need koos määravad nõudluse ühistranspordi ja autosõidu järele. (Villemi M. , 2011)

1.4 Varasemad uurimused

Euroopas alustas Põhja-Saksamaa suur sadamalinn Hamburg algatust „smartPORT“, mille eesmärk oli arendada Hamburgi sadam (HPA), et sellest saaks lähiaastatel „arukas sadam“. Hamburgi sadama jaoks tähendab „nutikas“ teabe jagamist sadama kui kogu tarneahela võtmesõlme kvaliteedi ja tõhususe parandamiseks. Keskendudes kahele peamisele valdkonnale - smartPORT logistikale ja smartPORT energiale, on Hamburgi sadama eesmärk rakendada lahendusi liikluse ja kaubavoogude parandamiseks; kulude kokkuhoiu huvides vähendada sadama energiatarbimist. „Nutikat sadamat“ saab üldjoontes määratleda kui uhiuut sadamaarenduse kontseptsiooni, mille eesmärk on kasutada revolutsiooni IKT-s, sealhulgas, kuid mitte ainult, andmeanalüütikat, andureid, nutiseadmeid, võrke sadama üldise tegevuse parandamiseks ja korduvate tulude suurendamiseks; vähendades samal ajal tegevuskulusid ja vähendades keskkonnamõju. (Tan, 2016)

Tallinna Sadama automaatne liikluse juhtimise süsteem Tallinna Vanasadama A- ja D-terminalides on liiklusvoogude juhtimissüsteem, mis pakub elektroonilisel teel-check-ini, check-ini ja järjekorra juhtimise abiga lahenduse sadamatele, kus tegutsevad koos mitmed erinevad laevaoperaatorid. Lahendus Tark Sadam vähendab sõidu-ja veoautodega reisijate ooteaega sadamas pakkudes terviklikku, aega säästvat ja arusaadavat teenust. Projekti eeltöödega alustati juba 2014. aastal ning töid hakati teostama 2016. aastal, alustades A-terminalist. 2018. aastal sai lahendus valmis ka D-terminalis. (Hansab, 2016)

Liikluse juhtimine, sõidukite tuvastamine ning läbipääs on A- ja D-terminalis suures osas automatiseeritud. Sõidukijuht, kes on eelnevalt teinud broneeringu ning sisestanud enda sõiduki andmed korrektselt, läbib sadama ala senisest oluliselt kiiremini. Automatiseeritud liikluse ja läbipääsu juhtimine vähendab oluliselt määral check-ini läbimise aega, suurendab läbilaskevõimet ning võimaldab seeläbi optimeerida nii laevaoperaatorite kui ka sadama enda tööd. (Hansab, 2016)

Sisenedes sadamaalale tuvastatakse saabuvate sõidukite esi- ja taganumber, mõõdetakse kõrgus/laius/pikkus ja kaalutakse veokid sõidu pealt kasutades spetsiaalset WIM kaalusüsteemi. Numbrituvastuselt ning mõõtesüsteemidelt saadud andmed edastatakse automaatselt sadama juhtimissüsteemi, mille alusel kontrollitakse broneeringu olemasolu ning vastavust ja kuvatakse sõidukijuhile tuvastusala lõpus asuvale ekraanile edasised juhised. Sõidukijuhtide informeerimiseks liiklemise ajal kasutatakse spetsiaalselt sadama tingimustesse loodud AMPRON LED ekraane, mis jagavad väljumisega seotud infot ning juhendavad liiklejaid kassaradadel. Sõidukite suunamiseks kasutatakse automaatialahendust, mis juhib tõkkepuid ning hoolitseb selle eest, et liikumisalal ei tekiks liiklusohutikke intsidente. (Hansab, 2016)



Joonis 1.2 Tallinna D-Terminali automaatse liikluse juhtimise süsteem
Allikas: Hansab AS Koduleht

Hetkel, kui sõiduk läheneb eelnevalt suunatud check-in kioskile, tuvastatakse veelkord esinumber ning kontrollitakse vastavust broneeringutega. Manuaalse raja puhul saab laevaoperaatori töötaja seeläbi info kätte enne kui sõiduk kioskini jõuab ning väheneb infovahetusele kuluv aeg. Piletite üleandmise järgselt kuvatakse sõidukijuhile tema ees asuvale ekraanile juhised kogumisalale sõitmiseks ning avatakse nii kioski kui ka vastava kogumisala raja tõkkepuud. Kogumisala lõpus on iga raja kohal individuaalne ekraan mis kuvab konkreetse laeva väljumisinfot ning täiendavalt lisaks ka valgusfoor, mida aktiveeritakse/deaktiveeritakse laadimise ajal tahvelarvuti teel. Kui sõiduk saab loa laevale liikumiseks, antakse sõidukijuhile juhised LED tabloode abil, mis kuvavad laeva infot, sõiduki klassi ning sõidusuunda. (Hansab, 2016)

Näiteks Narvas 2012. aastal kasutusele võetud e-piirijärjekorra süsteem on piiripunkti kui teeninduskanali läbilaskvust oluliselt suurendanud. Piiri sõiduautode või veoautode läbilaskevõime määrab vähem autosid läbi laskev piiripunkt. Eesti piiripunktide 24 tunni läbilaskevõimed mõlemas suunas kokku on Narvas- 3300 sõiduautot, 600 veoautot ja 200 bussi, Koidulas ja Luhamaal- mõlemas 1200 sõiduautot, 400 veoautot ja 80 bussi. Eesti piiripunktides on keskmine sõiduauto ja tühja veoauto piiri- ja tollikontrolli aeg kuni 5 minutit ja koormaga veoki puhul üldjuhul 25 minutit. (GoSwift Queue Management Service, 2015)

2. LÄHTEÜLESANNE

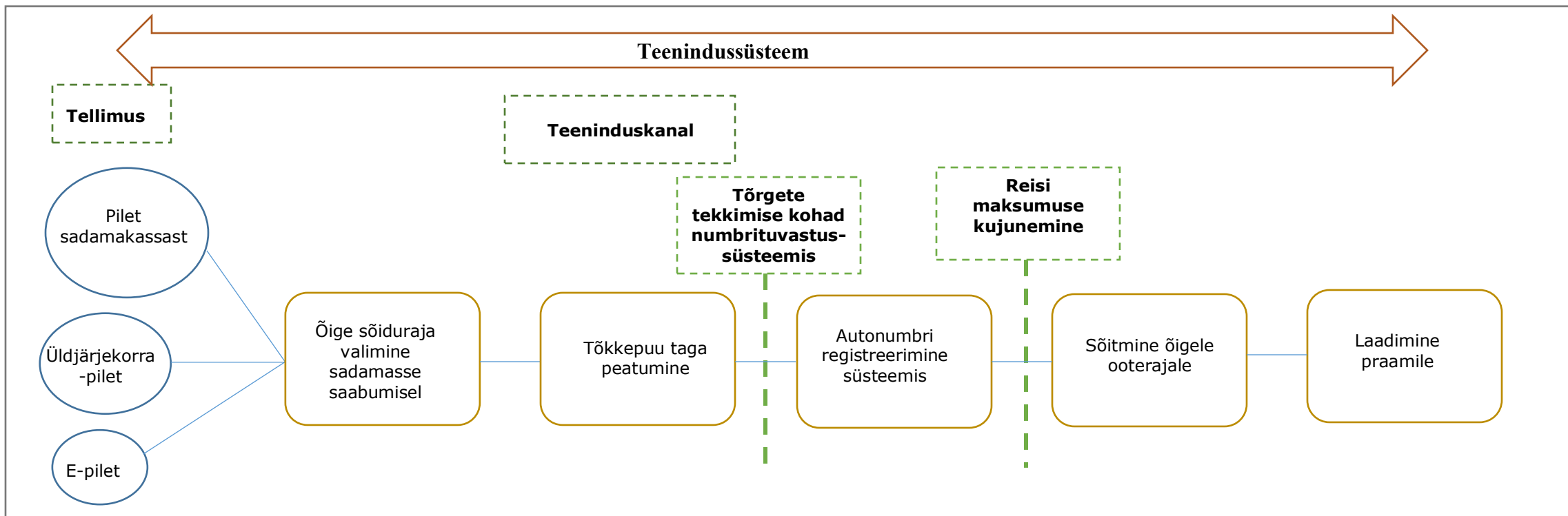
TS Laevad OÜ poolt välja pakutud võimalikud teemaideed lõputööks olid järgnevad: „Kuivastu sadama ja Kuressaare-Kuivastu maantee liikluskorralduse probleemid ja lahendused suvistel nädalavahetustel.“ Teema on väga aktuaalne ja hetkel uurimisel ka kohalike kogukondade, Saarte Liinide ja Maanteeameti koostöös. Algatatud on ka sadamaala detailplaneering ja maantee eskiislahenduste tegemine. Magistritöö annaks sellele hea kõrvalpilgu ja võimaldab välja tuua kitsaskohtade põhjaliku kaardistuse ja ettepanekud nende lahendamiseks. Võimaldab teha ühe sadama näitel üldistuse kõikide suur- ja väikesaarte tippkoormusega aegade sadama-alade ja maanteede logistika tõhustamiseks.

„Sadamate läbipääsusüsteemide kaasaegsus suursaarte näitel“. Järjest kasvavate reisijamahtude ning sõidukite mahtude juures on oluline tõhus läbipääs sadamaalale. TS on arendanud oma kontsernis välja Targa Sadama kontseptsiooni, mis sai alguse osaliselt suursaarte sadamatest. Nüüd, kus on süsteem kasutusel nii Tallinna Sadamates kui suursaartel, oleks hea analüüsida ära selle süsteemi ülesehitus, tuua välja parendusettepanekud. Majandusharule ja valdkonnale üldistamiseks võib mõelda ka sellele, kas oleks rakendatav ka väikesaartel, et logistika sadamates oleks reisijate jaoks sarnane sõltumata operaatorist.

Eesti suursaared muutuvad aasta-aastalt üha rohkem külastatavamateks paikades, seda just pühade paiku ning suvisel perioodil. Aegadel, mil saartel toimuvad suurüritused ja pühadega seonduvate traditsioonide tähistamised, hakkavad sadama eelsele maanteelõigule tekkima pikad ootejärjekorrad autode rivina. Tõrked numbrituvastussüsteemis tekitavad tipp-perioodidel tekitavad hilinemisi klientidele ning lisatööd sadamaala töötajatele. Samuti põhjustavad hilinemised praamile ka autode kuhjumist Kuivatu sadamaeelsele alale, mis omakorda tingib liiklusohtlike olukordade tekke suurenemise võimaluse sadamaeelsel alal. Inimesed hakkavad autodega tagurdama numbrituvastussüsteemi juurest välja ning tekivad ummikud läbipääsusüsteemi eelsele alale. Kui süsteemi tõrked aset leiavad, tuleb kliendil kasutada alternatiivseid meetodeid pileti registreerimiseks. Autonumbri tuvastamise tõrked toovad endaga kaasa hilinemisi, laevale peale mineku takistusi ning

TS Laevad OÜ soovis hetkel Kuivastu sadamas töös oleva numbrituvastuse süsteemi toimimise kohta saada tagasisidet oma klientidelt ja teenuse kasutajatelt. Seeläbi nägid nad ühe võimalusena uurida seda kõike läbi üliõpilase vaatenurga, et saada teisest tagasisidet kui neil seni olemas oli. Olemasolevat ja töötavat Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi on aastate jooksul parendatud ja arendatud ning seeläbi selle tõhusust ja läbilaskevõimet parandatud.

Töö eesmärgiks on parendada Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi läbi tõrgete tuvastuse. Tõrgete tuvastamisega väheneb kliendi võimalik hilineamise võimalus. Seeläbi ei teki autoga reisijal vajadust hakata numbrituvastussüsteemi juurest tagurdama või autost väljuma, mis tekitab liiklusohutlikke olukordi Kuivastu sadamaeelsel alal. Allpool olev joonis näitlikustab teenindussüsteemi Kuivastu sadamas ning näitab ära koha protsessis, kus tekivad tõrked numbrituvastussüsteemis. (vt Joonis 2.1)



Joonis 2.1 Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi teenindusprotsess
 Allikas: Autori poolt koostatud

2.1 Kuivastu sadama numbrituvastussüsteem

Sajandeid on saarte ühendus mandriga toimunud üle Suure väina Virtsu ja Kuivastu kaudu. Teated sadama olemasolust Kuivastus pärinevad 17.sajandi keskpaigast. Regulaarse ühenduse aluseks olid Rootsi riigivõimude tolleaegsed küüdi- ja postiveokorraldused. Postiveoga pandi alus reisijate ja kaupade korrapäraseks üleveoks.

Ühenduse pidamine mandri ja Muhumaa vahel oli 17.sajandil tehtud ülesandeks Virtsu sadamas asunud kõrtsile, kus peeti üleval 6 sulast, kes suure paadiga vedasid üle väina reisijaid ja kaupu. 1794.aastaks oli korraldatud postijaama töö ka Kuivastus, milleks oli algul kohandatud kõrts. Esimene postijaam ehitati Kuivastusse aastal 1835.

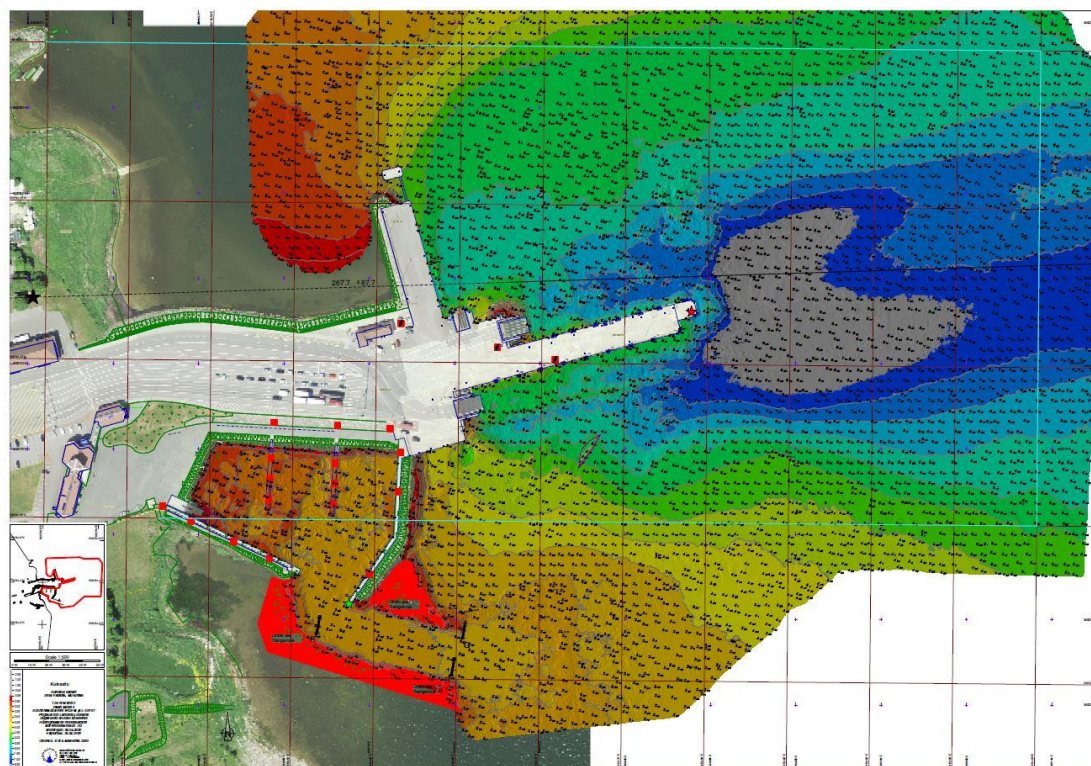
Ühendusepidamiseks oli eriline laevatüüp, väina uisk. See oli lai, suhteliselt väikese süvisega 10-12 meetri pikkune pealt lahtine purjepaat. Uisuühenduse ajal oli Kuivastus uisusadam, 2,13 meetri sügavune puusild. 1902.aastal saabus väinale uus jäälõhkuja tüüpi aurulaev "General Surovtsev", mis oli 5 korda võimsam. See tingis sadama laienduse. Riigi poolt väljapakutud töö võttis teha Koguva küla mees Jaan Schmuul. 1903.aastal valmis sadamasilla pikendus. 1920.aastate algusest sai saarte ja mandri vahelise laevaliikluse korraldajaks Balti Päästeselts, millele hiljem lisandusid Sergo ja Ko rannasõidulaevad. Vaatamata Kuivastu sadama süvendamisele ning rekonstrueerimisele ei suudetud korraldada ladusat laevaühendust üle väina, kuna sadam oli madal (3,3m).

Teise Maailmasõja järgsel ajal tõusis Kuivastu sadama osatähtsus. Sadam kuulus Tallinna merekaubasadamale. Vahetult peale sõda tegid vedusid mootorlaev "Merkuri" ja praamlaev nr.1. 1955.aastast oli käigus reisilaev "Morjak". 1956.aastal tuli ühendust pidama uut tüüpi praam-jäälõhkuja "Sõprus", millele järgnesid "Suurupi", "Severodvinsk", "Viimsi". Alles praam-jäälõhkuja "Tehumardi" töölerakendamisega 1974.aastal tagati ilmastikust sõltumatu ühendus Kuivastu ja Virtsu vahel. 1993.aastal valmis uus sadamahoone. 1994. aastal anti Kuivastu sadam EV Teede- ja Sideministeeriumi poolt moodustatud RAS Saarte Liinid haldamisele. Laevaühendust teostab AS Saaremaa Laevakompanii. 1997.a. toodi liinile tänapäeva nõuetele vastav parvlaev "Regula". Alates sellest ajast on pikendatud sadamakaid, süvendatud akvatooriumi, ehitatud uued kaldarambid. (Liini, 2004)

Kuivastu sadam on Kuivastu külas, Muhu vallas asuv sadamateenuseid osutav sadam, mille põhiülesandeks on liiniparvlaevade vastuvõtt ja teenindamine. Lisaks on sadamas tingimused väiksemas mahus kauba- reisi- ja väikelaevade teenindamiseks. Kuivastu sadamas on laevade teenindamiseks kokku neli kaid ning 2012.a. valminud väikelaevasadam. Väikelaevasadamas on kohti 50-le ujuvvahendile. (Liinid, 2004)

- Kolm kaid on varustatud kaldarambiga.
- Ühel kail on pealesõidustakaad.
- Reisijate teenindamiseks on sadamahoonetes kauplused ja kohvik.

Kuivastu sadama kuulub AS Saarte Liinidele, kes on TS Laevade OÜ partner ning tegeleb Kuivastu sadama ja sadamahoone haldamise ning arendamisega. (TS Laevad, 2020) Sadamas tegutseb põhiteenusena veesõidukite lastimise ja lossimisega AS Saarte Liinid ja reisijate laevale mineku ning laevalt tuleku korraldamisega TS Laevad OÜ. (Sadamaregister, 2016) TS Laevadele kuuluvad parvlaevad Piret ja Tõll teenindavad Kuivastu - Virtsu liinil reisijatevedu teostavate reisiparvlaevadena igapäevaselt. (Mereviki, 2017) Lisalaevana on liinil kasutusel veel ka parvlaev Regula. Kuivastus on 5 rada, lugemine hakkab vasakult pihta ehk kaks vasakpoolset on sõiduaudode automaatrajad; 3. on peakassa, 4. kõrgete automaatrada ning 5. abikassa. (Štšeglakov, 2021)



Joonis 2.2 Kuivastu sadama üldplaan
Allikas: Saarte Liinid 2020



Joonis 2.3 Kuivastu sadama läbiääsusüsteem
Allikas: Lääne elu 2017



Joonis 2.4 Kuivastu sadama sadamaala vaade
Allikas: Margus Muld 2020

Uus süsteem võeti kasutusele 11.2016. Võrreldes vana süsteemiga tuli juurde sõidukite numbrituvastus, mis tagab automaatse piletikontrolli ja suunab kliendi õigele rajale ootealal. Seda nii valgus, hämaras kui ka pimedas. Suunavad tablood vahetati välja LED tabloode vastu, mis näitavad lisaks rajanumbriks ka lisainfot, juhul, kui numbrituvastus ei tuvastanud sõidukinumbrit ära. Juhistena on soovitus kasutada ootealale pääsemiseks QR-koodi skaneerimist või telefoninumbriga tõkkepuule helistamist. Koodi skaneerimine ja telefoniga pileti tuvastamine oli ka vanal süsteemil olemas. Mõlemad süsteemid võimaldavad ka käsitsi pika piletikoodi sisestamist automaatjaama, juhul kui ükski eelnevatest meetoditest ei toimunud.

Virtsu-Kuivastu liinile on radade kohale paigaldatud veelgi uuemad suured LED tablood, mis näitavad raja staatust reaal-ajas – kas tegu on madalate sõidukite automaatrajaga, kassaga rajaga või kõrgete sõidukite automaatrajaga. Raja staatust on võimalik PDA pealt muuta. Muutus ka kõrgusesüsteem, varasemalt olid kasutusel raja ette mõlemale poole paigaldatud andurid, mis kaotasid kõrge sõiduki saabumisel omavahelise signaali ning see andis süsteemile märku, et tegu on kõrge sõidukiga. Nüüd on kasutusel lasermõõturid, mis annavad süsteemile täpse kõrguse meetrites. Kõrgete rajale suunamise parameetrik on 2,2 meetrit ning sellest kõrgusest alates suunatakse hetkel sõidukid kõrgete rajale.

Sõidukite saabumise, tõkkepuu alt läbisõidu registreerimise loogika ja seadmed jäid samaks. Oluliselt on täiendatud läbipääsusüsteemi haldamise liidest (PDA):

- Raja seadistust on võimalik koheselt muuta – suletud, kassaga rada, automaatrada
- Koondinfo madalate ja kõrgete sõidukite kohta koos liinimeetritega
- Eritunnustega sõidukite markeerimine kontrolli ja laadimise kuval -> invaliidid, kontrolli vajavad sõidukid
- Rohkem rajaklasse eriliigiliste sõidukite paigutamiseks ootealal

- Kliendi lubade otsimine süsteemist. Varasemalt tuli minna kassasse autonumbri alusel luba otsima. Nüüd on võimalik seda kuvada süsteemist ning süsteemi kaudu klient õige piletiga ootealale suunata
- Tõkkepuid on võimalik süsteemist juhtida, varasemalt ainult käsitsi üles tõsta.
- Laadimisel sõidukite laeva märkimine oluliselt paindlikum kui varem.

Numbrituvastussüsteemi on parandatud Kuivastus pilootprojektina 2018-2019 aasta talvel. Uuendati serverite platvormi, paigaldati uued numbrituvastuse rakendused ning võeti kasutusele uued 4-tuumalised donglid. Selle tulemusel töötati välja läbipääsusüsteemi mõõdikud – numbrituvastusprotsent igal rajal peaks normaaltingimustes olema >95% igal rajal. Samuti peab igal rajal olema numbrituvastuse kiirus väiksem kui 2.5 sekundit sõiduki kohta. Kuna pilootprojekt õnnestus, siis uuendati ära ka kõigi teiste sadamate numbrituvastussüsteem – 11.2019 alates. (TS Laevad OÜ infokogu, 2021)

2.1.1. Järjekordade teenindamise protsess Kuivastu sadamas

TS Laevad OÜ kodulehelt praamid.ee on võimalik leida suunised sadamasse sõitmisel: (TS Laevad, 2020)

- Sadamasse sõites järgi liiklusmärke ja teekattemärgistust;
- Vali sõidurada sõltuvalt sellest, kas on juba olemas e-pilet või soovitakse pilet osta sadama kassast: e-piletiga kassade alale sisenemise rajad tunneb ära sildi „E-piletiga“ järgi. E-piletiga reisides on eri kõrgusega sõidukitele eri rajad. Kui piletit pole e-teenindusest ostetud, saab seda teha kassas, mille kohal on silt „Üld“;
- Kui raja kohal põleb fooris punane tuli või on keelumärk, ei tohi selle raja kaudu sadama alale siseneda. Kassade kohal olevalt infotabloolt on näha, mis reisile toimub registreerimine.

Numbrituvastuse süsteemi toimimine hetkel Kuivastu sadamas süsteemi vaatenurgast: (TS Laevad OÜ infokogu, 2021)

1. Klient ostab Praamid.ee keskkonnast e-pileti ning märgib piletile oma sõidukinumbr
2. Klient sõidab sadamasse ning valib raja, mille kohal on suurtel ekraanidel kirjas E-pilet (Virtsu ja Kuivastu sadamate puhul 1. ja 2. rada on sõiduautode E-piletitele ning 4. rada kõrgete sõidukite E-piletitele)
3. Kliendi sõiduk jõuab rajale, numbrituvastuskaamera märkab liikumist ning üritab tuvastada sõidukinumbr.
4. Samaaegselt registreeritakse sõiduki saabumine rajale ning alustatakse sõidukikõrguse mõõtmist. Kiiruse saabumisel seotakse see sõidukiga ning seda arvestatakse sõiduki suunamisel. Alates kõrgusest 2.2 meetrit suunatakse sõiduk kõrgete sõidukite rajale.
5. Klient peatub tõkkepuu ees ning jälgib LED suunatabloo juhiseid.
6. Kui sõidukinumber tuvastatakse kaamera poolt, siis kontrollitakse piletisüsteemist, kas antud sõidukinumbri on pilet olemas. Kui on olemas, antakse süsteemidele luba sõiduk ootealale suunata. LED tablool süttib rajanumber, kuhu klient peab sõitma ning tõkkepuu tõuseb üles. Peale seda sõidab klient ootealale sellele rajale, mida kuvas LED suunatabloo.

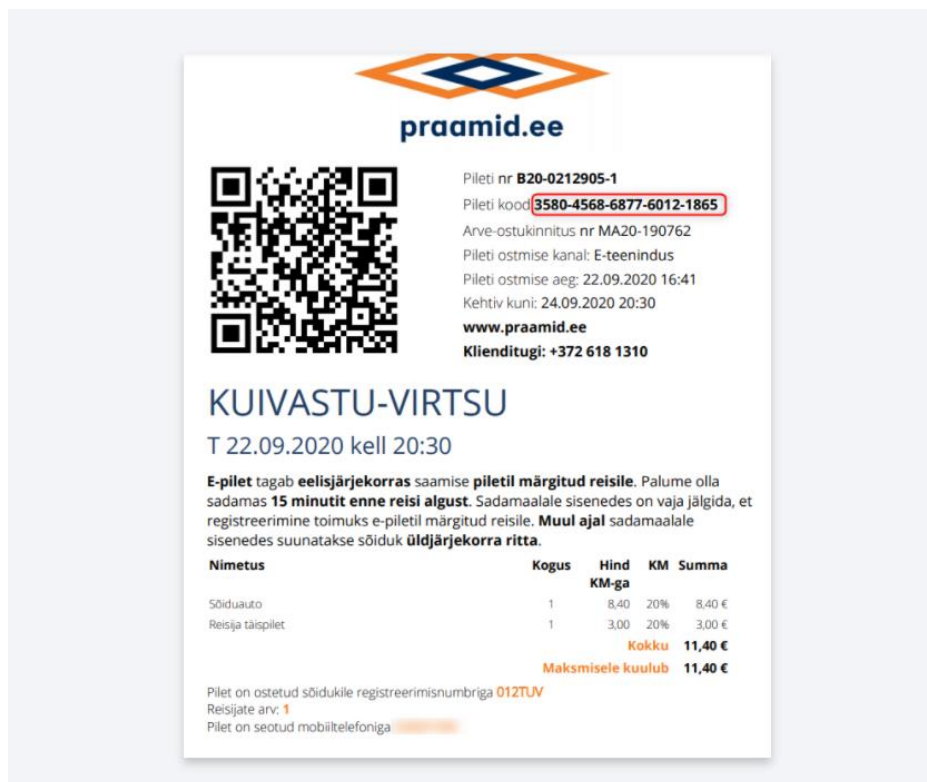
7. Kui sõidukinumbrit ei tuvastatud, siis kuvatakse LED tablool QR koodi ja telefonimärgist. Sellisel juhul peab klient helistama tõkkepuul olevale numbrile või skaneerima pileti QR-koodi. Kui pilet on olemas, suunatakse klient ootealale LED tablool kuvatud rajale. Kui piletit ei leitud, tuleb pöörduda klienditeenindaja poole.

Sisenedes sadamaalale tuvastatakse saabuvate sõidukite esi- ja taganumber, mõõdetakse kõrgus/laius/pikkus ja kaalutakse veokid sõidu pealt kasutades spetsiaalset WIM kaalusüsteemi. Numbrituvastuselt ning mõõtesüsteemidelt saadud andmed edastatakse automaatselt sadama juhtimissüsteemi, mille alusel kontrollitakse broneeringu olemasolu ning vastavust ja kuvatakse sõidukijuhile tuvastusala lõpus asuval ekraanile edasised juhised. Sõidukijuhtide informeerimiseks liiklemise ajal kasutatakse spetsiaalselt sadama tingimustesse loodud AMPRON LED ekraane, mis jagavad väljumisega seotud infot ning juhendavad liiklejaid kassaradadel. Sõidukite suunamiseks kasutatakse automaatialahendust, mis juhib tõkkepuid ning hoolitseb selle eest, et liikumisalal ei tekiks liiklusohlikke intsidente. (Hansab, 2016)

Pileteid saab osta kuni laeva väljumiseni on aega 5 minutit ning ainult sellele reisile, millele toimub registreerimine. Kuni 15 minutit enne reisi väljumist on võimalik piletit muuta ja tagastada. Lisaks on veel TS Laevad OÜ kodulehel eraldi suunised e-piletiga reisimisel: (TS Laevad , 2015)

- Peata auto enne tõkkepuud. Rajal oleval tablool on kirjas „STOP“.
- Kui auto on peatunud, proovitakse automaatselt tuvastada sõiduki registreerimisnumbrit ja otsitakse numbrile vastavat piletit. Kui numbrituvastus ei õnnestu ja/või ei leita numbrile vastavat piletit ning tõkkepuu ei tõusnud üles, kasuta mobiilikontrolli. Helista sõiduki ees tõkkepuul või iseteeninduskioskil olevale numbrile telefonilt, mille numbri sisestasid veebis piletit ostes. Kui ka mobiilikontrolliga ei õnnestu piletit leida, skänni piletil olev QR-kood iseteeninduskioskis. Koodi hoida skannerist 30–50 cm kaugusel. Kui eelnevate moodustega piletit ei leitud, sisesta kood iseteeninduskioskisse käsitsi.
- Kui piletikontroll õnnestus, näidatakse sõiduki ees oleval tablool infot selle kohta, mis rajale sõita. Jälgida, kas tablool olev tekst palub oodata või lubab sõita.
- Sõita õigele rajale kohe, kui tabloole ilmub sõitmist lubav tekst ja tõkkepuu tõuseb. Sõita sellele rajale ja mitte vaheta rada ka pärast tõkkepuid, sest muidu kaotad koha sõidukite järjekorras. Kui ooteala lõpus näitab foor punast tuld, jääda selle taha seisma.
- E-pilet tagab eelisjärjekorras saamise piletil märgitud reisile. Kui eelisjärjekorra piletiga sõiduk jõuab sadama pääslasse vähem kui 15 minutit enne reisi väljumist, ei garanteerita talle kohta väljuvale reisile. Sadamaalale sisenedes on vaja jälgida, et registreerimine toimuks piletil märgitud reisile. Juhul kui sadamaalale sisenetakse muul ajal, siis suunatakse sõiduk sadamaalale üldjärjekorra ritta. Üldjärjekorrast laevale pääsemise aeg sõltub vastavale reisile soetatud e-piletite arvust ja nende kohtade täituvusest ning üldjärjekorra pikkusest.
- Tippkoormusega päevadel võib tekkida olukordi, kui sadama üldjärjekorra ooteala on täitunud. Sel juhul peavad kõik sadamasse piletil märgitust muul ajal saabuvad reisijad suunduma ootama väljaspoole sadamaala üldisesse järjekorda.
- Soovitatakse kõrgema nõudlusega perioodidel liiklusohlike olukordade vältimiseks reisijatel, kes saabuvad sadamasse e-piletil märgitust muul ajal, sõita sadamasse üldises kassa järjekorras ning hargneda alles vahetult enne kassasid jälgides liikluskorraldusmärke.
- Esimesena suunatakse laevale sadamaalal olevad vastava reisi e-piletitega sõidukid. Seejärel üldjärjekorras olevad sõidukid sadamaalale jõudmise järjekorras. Juhul kui

üldjärjekorras olevate sõidukite laadimise ajal saabub sadamaalale vastava reisi e-piletiga sõiduk vähem kui 15 minutit enne reisi väljumise aega, siis võimalusel paigutatakse sõiduk laevale.



Joonis 2.5 E-pileti näidis
Allikas: TS Laevad koduleht praamid.ee 2020

Kassast ostetud piletiga reisisid on TS Laevad oma kodulehele välja pannud järgnevad juhised: (TS Laevad , 2015)

- Sõita rajale, mille kohal on silt „Üld“. Järgida juhised pileti ostmiseks sadamast.
- Kui pilet ostetud, näidatakse sõiduki ees oleval tablool infot selle kohta, mis rajale sõita. Jälgida seda, kas tablool olev tekst palub oodata või lubab sõita.
- Sõita õigele rajale kohe, kui tabloole ilmub sõitmist lubav tekst ja tõkkepuu tõuseb. Sõita sellele rajale ja mitte vaheta rada ka pärast tõkkepuud, sest muidu kaotad koha sõidukite järjekorras. Kui ooteala lõpus olev näitab foor punast tuld, jääda selle taha seisma.

Mootorrattaga reisisid on TS Laevade kodulehel välja pandud eraldi juhised, kuidas numbrituvastussüsteemi sadamas läbida: (TS Laevad , 2015)

- Kui e-teenindusest on pilet ostetud, tuleb sadama alale jõudes suunduda e-pileti rajale. Tõkkepuu avamiseks palutakse helistada tõkkepuul oleval telefoninumbriil või skännida piletilt QR-kood. Edasi suunatakse sõiduk sadama alal eeljärjekorda.
- Juhul kui pilet on ostetud sadama kassast, jääb võimalus, et mootorratas ei mahu soovitud reisile. Mootorrataste puhul kehtib sadamaalal korraldus – e-piletiga reisijad saavad soovitud laevale, aga kassast ostetud piletiga peab jääma üldjärjekorda ootele.

Püsielaniku soodustuse saamiseks on esitatud järgmised aspektid: (TS Laevad , 2015)

- E-piletit ostes tuleb püsielaniku soodustuse saamiseks sisestada soodustust taotlejate reisijate isikukoodid või lasta reisijatel ise endale jalgsi reisija piletid osta. Sadamasse saabudes peavad reisijad olema valmis vajadusel pileteid kas nutiseadmest, SMS-ist või paberil ette näitama. Lisaks on võimalik bussile ostetud

piletit enne reisi muuta, lisades vajaliku arvu reisijaid ning tasudes juurdemakstav summa.

- Kassast reisijapiletite ostmisel tuleb püsielaniku soodustuse saamiseks esitada vajalikud dokumendid iga soodustust taotleva reisija kohta.

2.1.2. Ohutuse tagamine Kuivastu sadamas

Laevale minnes on TS Laevad oma kodulehel välja toonud järgnevad punktid, kuidas sadamaalal ohutult liigelda: (TS Laevad, 2020)

- Nii sadama alal autouust avades kui ka muidu liikudes tuleb alati silmas pidada teisi sõidukeid. Kindlasti ei tohiks joosta ja lapsel tuleks käest kinni hoida, et sõidukite vahel liikudes ei juhtuks õnnetust.
- Reisija peab nii laeval kui ka sadamas jälgima, et lemmikloom ei häiriks kaasreisijaid ja laeva meeskonda ega ohustaks turvalisust või vara.



Joonis 2.6 Kuivastu sadama ooteala
Allikas: Uku Tampere/ Accelarista 2018

Ohtlike veoste ohutumaks üleveoks on kehtestatud eraldi reeglid: (TS Laevad , 2015)

- Vastavalt eeskirjadele toimub ohtlike veoste üleveedu erireisidega. Ohtlike veoste reisidel ei tohi reisijate koguarv ületada 1 inimest laeva üldpikkuse 1 meetri kohta. Üleveedu toimub graafikus vastavalt märgistatud väljumistel. Sadamas peab kohal olema vähemalt 20 minutit enne reisi väljumist, võimalikest reisiga kaasnevatest muudatustest tuleb vedajat teavitada vähemalt 2 tundi ette. Kooskõlastamiseks on vajalik esitada vormikohane ohtliku lasti deklaratsioon ning veoki andmed läbi e-teeninduse.
- Vedajal on võimalus läbi e-teeninduse osta e-pilet soovitud reisile ja laadida e-pileti juurde ohtliku veose digiallkirjastatud deklaratsioon või täita ohtliku veose deklaratsiooni vorm. Sellisel juhul ei pea sadama kassasse enne reisi pöörduma.

Sadamas reastuvad ohtlike veoste veokid kaldameeskonna poolt määratud ritta või eraldatud alale. Veosed leekpunktiga üle 61° C (kütteõli) suunatakse sadamaalal suurte veokite ritta.

Hein on kergesti süttiv materjal ning seetõttu peab heinakoorma vedu reisiparvlaevadel toimuma vastavalt IMDG koodeksi nõuetele. Nõuded heinakoorma vedajatele: (TS Laevad , 2015)

- Heinakoorem peab olema nõuete kohaselt kinnitatud. Kui koormat veetakse avatud transpordiuksuses, siis tuleb koorem täielikult kinni katta koormakattega. Koorem peab olema kaetud nii pealt kui ka külgedelt. Vedu ei pea deklareerima ega ka veosest eraldi ette teatama.
- Heinaveose vedaja kohustub sadamaalale saabudes teavitama kaldameeskonda. Laeva kaptenil on õigus keelduda heinakoormaga sõiduki laadimisest laevale, kui koorem on lahtine, niiske, märg või õline.

Erimõõtmeline sõiduk on raske- või suurveos, mille vähemalt üks mõõde või kaal ületab Eestis lubatud suurimad mõõtmeid, lubatud massi või teljekoormust ehk on laiem kui 4 m ja/või kõrgem kui 4,5 m ning raskem kui 44 tonni. Maksimaalselt võib veos kaaluda 44 tonni ja maksimaalne teljekoormus on 13 tonni.

Elusloomade veo korraldaja peab tagama: (TS Laevad , 2015)

- Elusloomade veoks kasutatav transpordivahend on tehniliselt korras.
- Veo tagajärjel ei teki leket sadamaalale või parvlaeva autotekile.
- Elusloomade veoki luugid tuleb sulgeda enne sadamaalale jõudmist.
- Loomade veoks kasutatavad veokid peavad olema selgelt ja nähtavalt tähistatud viitega elusloomadele.

Elusloomade vedu toimub üldjuhul erireisidega, mis on märgitud reisigraafikus. Reisigraafikus märgitud elusloomade reisile on loomade veo korraldajal õigus soetada e-teenindusest pilet, mis tagab erireisile saamise. (TS Laevad , 2015)

Saaremaa ja Muhu vaheline Suur väin on tänini olnud eralduslüliks mandri ja Eesti kahe suursaare vahel. Vajalikuks ühenduslüliks transpordi näol on hetkel valida lennu- ja parvlaevaühenduse vahel, mis ei pruugi olla iga ilmaga töötavad püsiühendused. Kuna parvlaevadega toimub suuremas osas reisijate transport Kuivastu ja Virtsu sadamate vahel, siis on see oluline ja elutähtis teenus. Seepärast on oluline, et tagatud oleks tõrgeteta toimiv teenus mandri ja Muhumaa kui ka Saaremaa vahel ning vastupidi.

Eesti suursaared muutuvad aasta-aastalt üha rohkem külastatavamateks paikades nii sise- kui välituristide poolt, seda just pühade paiku ning suvisel perioodil. Aegadel, mil saartel toimuvad suurüritused ja pühadega seonduvate traditsioonide tähistamised. See omakorda põhjustab täiendava koormuse sadamate läbipääsusüsteemidele, sadamaaladele ja ka parvlaevadele. Kui aga sadamate läbipääsusüsteemides esineb tõrkeid, hakkavad tekkima

ummikud läbipääsusüsteemide eelsele alale ja maanteedele. Seetõttu hakkavad sadama eelsele maanteelõigule tekkima pikad ootejärjekorrad autode rivina, mis on liiklusohuks kaasliiklejatele.

Käesoleva magistritöö uurimisprobleemiks on Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõrked, mis pudelikaelaefektina põhjustavad pikki ootejärjekordi suvistel tipp-perioodidel ja takistavad teeninduspunkti läbimise tõhusust, põhjustades sellega pikki ja liiklusohutikke sõidukite ootejärjekordi.

3. METOODIKA

3.1. Kombineeritud juhtumiuurimus

Juhtumiuuring on kvalitatiivse uurimuse tüüp. Juhtumiuuringuga uuritakse protsesside toimimist konkreetse juhtumi süvaanalüüsi teel. Kvalitatiivne analüüs on selline, kus andmed, nende töötlemine ja järeldused ei ole seotud arvuliste näitajatega. Kvalitatiivse uurimise käigus keskendutakse ühe objekti süvaanalüüsile, kus uuritakse toimuva sisu. Kvalitatiivse uurimuse korral: (Saaremaa Ühisgümnaasium, 2009)

- püütakse vastata küsimustele miks ja kuidas;
- tegeletakse sõnaliste karakteristikutega ja objektide kirjeldustega;
- uuritakse inimesi või süsteeme neid jälgides;
- saadakse andmeid vaatluse, intervjuu ja sõnalise suhtlemise kaudu.

Juhtumiuuringu puhul on peamiseks analüüsiühikuks ehk objektiks kas üksikjuhtum või mitmed üksikjuhtumid. Sellisel puhul püütakse koguda hulgaliselt relevantseid fakte fenomeni kohta ja kõrvutatakse neid varasemate sarnaste juhtumitega. Juhtumiuuringud keskenduvad konkreetse juhtumi kontekstile - indiviid oma sotsiaalses keskkonnas, või konkurentsitingimustes ja sealjuures uuritakse nii paljusid rollikandjaid, interaktsiooni, sidemeid, situatsioone, protsesse ja infot kui on võimalik määratleda. (Virkus, 2010)

Juhtumianalüüsi meetodit vaadeldakse ka kui uurimisstrateegiat, mille puhul kogutakse nii kvantitatiivseid kui kvalitatiivseid andmeid. Juhtumiuuringud on saanud ka palju kriitikat ja leitakse, et ainult ühe juhtumi uurimisel on palju nõrkusi, selle vältimiseks üritatakse analüüsida mitut juhtumit. Juhtumiuuringutele lisavad põhjalikkust ja täpsust mitmete allikate kasutamine (nt kirjalikud materjalid, suulised aruanded, uurimisobjekti vaatlused jne), ajalise korduvuse lisamine ja mitmekülgne ning protsessile orienteeritud lähenemine. (Virkus, 2010)

Kõige üldisemalt mõistetakse juhtumiuurimust kolmes tähenduses: 1) ühe konkreetse üksuse kontekstist lähtuv mitmekülgne süvaanalüüs; 2) konkreetse üksuse kontekstist lähtuv üksikasjalik kirjeldus – uurimuse/analüüsi tulemus; 3) teatud sotsiaalse fenomeni uurimine ühe konkreetse üksuse kaudu, milles uuritav fenomen ilmneb (nt kogukonna toimimise uurimine ühe naabruskonnas/asutuses). (Strömpl, 2014)

Juhtum võib olla lihtne või keeruline, mitmekordne ja kollektiivne. Kvalitatiivset juhtumiuurimust iseloomustab rikkalik ja süvitsi kogutud andmestik. Põhilised andmekogumismeetodid on osalusvaatlus, intervjuu, tekstid, visuaalsed tekstid.

Olemasolevate andmete analüüs toimub kas juhtumiseselt, mis sarnaneb temaatilise analüüsiga, või juhtumeid läbivalt, mis keskendub eri juhtumite sarnasuste ja erinevuste väljaselgitamisele. (Strömpl, 2014)

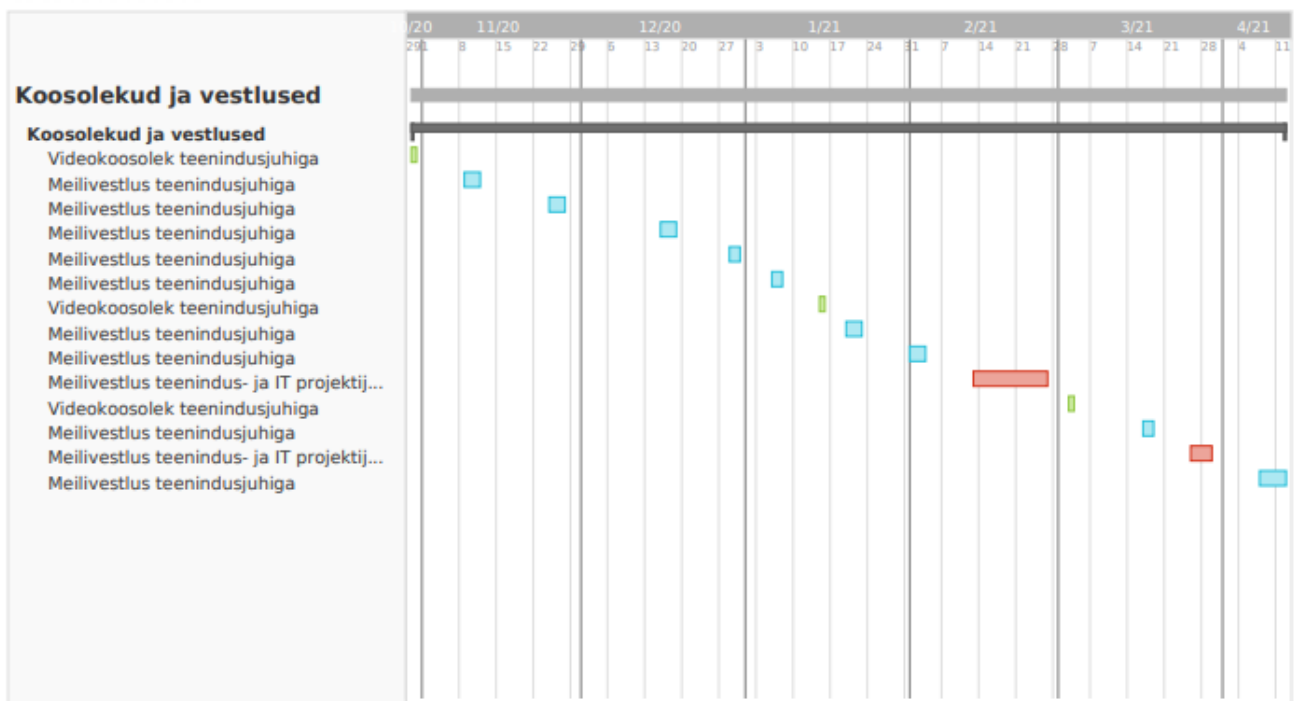
3.1.1. Koostöö tellijaga

Intervjuu ehk vestlus on uurimismeetod, kus uut infot saadakse inimestega vahetu suhtlemise teel. Intervjuu käigus vastab intervjuueeritav temale esitatud küsimustele. Intervjuu on tavaliselt suuline, kuid seda võib teha ka kirja teel. Intervjuu peab olema ette valmistatud. Küsimused on soovitatav eelnevalt välja kirjutada ja välja mõelda ka varuküsimusi juhaks, kui vestluse käigus võiks ilmnedu uusi huvitavaid aspekte. Intervjuueeritav võiks vähemalt osa küsimusi varem teada saada. Kui samal teemal küsitletakse erinevaid inimesi, tuleks kasutada suuremas osas sarnaseid küsimusi. Intervjuu käigus tuleb saadud info üles kirjutada või vestlus salvestada. Kasutatud materjalide allika kirjesse tehakse talletusviisi kohta selgitav märge (üleskirjutus, videosalvestus). (Saaremaa Ühisgümnaasium, 2009)

Grupi- ehk rühmaintervjuu on tõhus andmekogumise vorm, sest sellega saab korruga teavet mitmelt inimeselt. See meetod sobib eriti hästi siis, kui on alust arvata, et intervjuueeritavad intervjuud kardavad. Rühma kontrollival mõjul on oma head ja halvad küljed. Rühmast võib kasu olla, kui on vaja midagi meenutada ning rühm võib aidata ka siis, kui keegi on millestki valesti aru saanud. Teiselt poolt võib rühm takistada rühma seisukohast negatiivsete asjade esiletulekut. Rühmas võib olla domineerivaid isikuid, kes püüavad vestlust suunata. Neid seiku tuleb tulemusi tõlgendades ja järeldusi tehes arvestada. (Hirsjärvi, 2010)

Grupiintervjuud, sh fookusgruppide omad, viiakse läbi väikese hulga inimestega, kusjuures grupiintervjuude puhul on võimalik jälgida, mil moel intervjuueeritavad käsitlevad mingit teemat mitte enam omaette, vaid vastavas rühmas. (Lepik, et al., 2014) Uuritavate rühma suurust soovitatakse piirata 2 kuni 3 liikmeni. (Hirsjärvi, 2010)

Lõputöö autor viis läbi regulaarsed grupiintervjuud TS Laevade teenindusvaldkonna juhi ning AS Tallinna Sadama IT projektijuhiga, saamaks teada täpsemaid valdkondi, mida eelnevalt mainitud meetoditega täpsemalt uurida. Osapooled suhtlesid omavahel regulaarselt ja korraldati nii kohtumisi keskkonnas MS Teams kui käis ka tihe infovahetus meili teel nagu on võimalik näha allolevalt jooniselt. (vt Joonis 3.1)

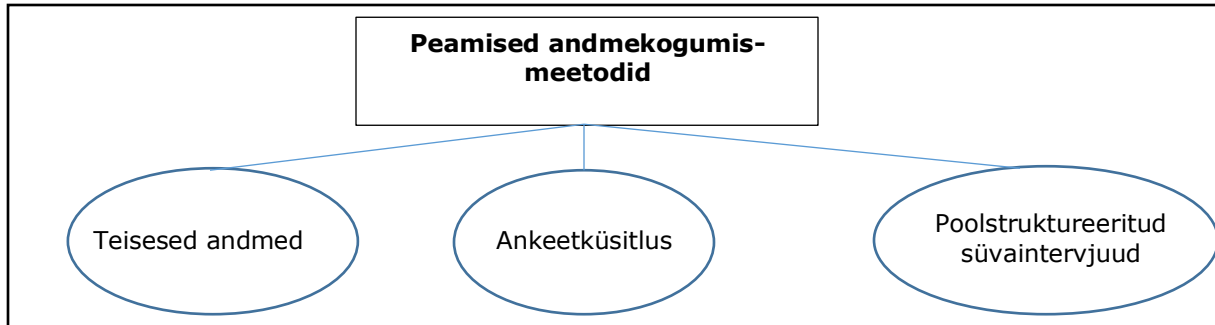


Joonis 3.1 Gantti graafik teenindusjuhi ja IT projektijuhiga suhtluse kohta
Allikas: Autori poolt koostatud

Ülaloleval joonisel on välja toodud eraldatud roheline värviga videokoosolekud TS Laevad OÜ teenindusjuhiga, sinise värviga meilivestlused TS Laevad OÜ teenindusjuhiga ning punasega on märgitud meilivestlused, kuhu oli kaasatud ka AS Tallinna Sadama IT projektijuht.

3.2. Andmete kogumine

Magistritöö eesmärgi saavutamiseks on antud lõputöös kasutatud kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid meetodeid. Kvalitatiivse meetodina viis töö autor läbi poolstruktureeritud intervjuud, mille käigus küsitleti erinevaid huvigruppe seoses Kuivastu sadamaga. Kvantitatiivse meetodina kasutati ankeetküsitlust Kuivastu–Virtsu liinil autoga reisijate hulgas. Lisaks analüüsis magistritöö autor TS Laevad OÜ-lt saadud teiseid andmeid ning viis läbi grüpiintervjuud ja kohtumisi TS Laevade teenindusvaldkonna juhi ning AS Tallinna Sadama IT projektijuhiga, saamaks teada täpsemaid valdkondi, mida eelnevalt mainitud meetoditega täpsemalt uurida. Lisaks oli lõputöö autoril võimalik analüüsida TS Laevad OÜ poolt edastatud teiseid andmeid nagu on näha järgnevalt jooniselt. (vt Joonis 3.2)



Joonis 3.2 Lõputöös kasutatavad andmekogumismeetodid
Allikas: Autori poolt koostatud

3.2.1. Teisesed andmed

Grupiintervjuude vorm andis magistritöö autorile võimaluse saada teiste kvantitatiivsete ja kvalitatiivsete meetodite kasutamiseks paremat sisendit ning võimaluse töö teemat paremini fokuseerida ja saada operatiivsemalt infot ning andmeid. Seeläbi oli magistritöö autoril võimalik teostada kirjeldavat statistikat teiseste andmete põhjal. AS Tallinna Sadama IT projektijuhilt sai lõputöö autor teiseseid andmeid Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tehnilise toimise kohta suve ja talve perioodidel. Suveperioodi andmeid oli võimalik saada 2019. ja 2020. aasta kohta ning talveperioodi andmeid 2018. kuni 2020. aasta kohta. Alloleval joonisel on näha näidet TS Laevad OÜ saadud teisestest andmetest. (vt Joonis 3.3)

01.12.2019-28.02.2020												
Check-in raja number	Mitu sõidukit suunati läbi numbrituvastuse	Tuvastatud sõidukite arv esikaameraga kõigist mitte-	Aeglaselt tuvastatud sõidukite	Tuvastuseks kulunud aja mediaan	Sõiduk pääses ootealale sisse - numbrituvastusega	Sõiduk pääses ootealale sisse - telefoniga	Sõiduk pääses ootealale sisse - QR-koodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse -	Sõiduk pääses ootealale sisse - sadamatöötaja	Sõiduk pääses ootealale sisse - suunati kassa	Kõrgus saadud sõidukilt	Mitte sõiduki saabumine registreeriti
1 - automaatrada	16144	97.9% (15802)	1.9% (303)	3.0s	97.8% (15785)	1.2% (196)	0.5% (76)	0.0% (0)	0.5% (86)	0.0% (0)	98.3% (15864)	20249
2 - automaatrada	16146	97.0% (15662)	1.9% (298)	6.6s	96.7% (15620)	1.4% (222)	1.2% (186)	0.0% (0)	0.7% (118)	0.0% (0)	97.3% (15715)	16470
3 - peakassa rada	19265	89.4% (17220)			0.0% (0)	0.0% (0)	0.4% (83)	0.0% (0)	0.5% (96)	99.0% (19070)	98.1% (18894)	19434
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	4926	89.5% (4409)	3.2% (138)	9.5s	88.9% (4377)	7.2% (356)	1.3% (64)	0.1% (3)	2.6% (126)	0.0% (0)	82.0% (4038)	5116
5 - abikassa	5684	93.3% (5301)	4.7% (12)	8.5s	4.5% (258)	0.8% (43)	0.4% (21)	0.0% (1)	0.2% (14)	93.9% (5338)	98.0% (5588)	5821
01.12.2020-28.02.2020												
Check-in raja number	Mitu sõidukit suunati läbi numbrituvastuse	Tuvastatud sõidukite arv esikaameraga kõigist mitte-	Aeglaselt tuvastatud sõidukite	Tuvastuseks kulunud aja mediaan	Sõiduk pääses ootealale sisse - numbrituvastusega	Sõiduk pääses ootealale sisse - telefoniga	Sõiduk pääses ootealale sisse - QR-koodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse -	Sõiduk pääses ootealale sisse - sadamatöötaja	Sõiduk pääses ootealale sisse - suunati kassa	Kõrgus saadud sõidukilt	Mitte sõiduki saabumine registreeriti
1 - automaatrada	15059	97.4% (14668)	3.8% (558)	3.9s	97.4% (14668)	1.8% (270)	0.6% (92)	0.0% (5)	0.1% (22)	0.0% (0)	27.4% (4127)	15302
2 - automaatrada	14883	97.0% (14435)	2.8% (400)	4.5s	96.7% (14390)	1.6% (242)	1.4% (205)	0.0% (5)	0.3% (39)	0.0% (0)	28.5% (4236)	15190
3 - peakassa rada	16854	91.0% (15329)			0.0% (0)	0.0% (0)	0.4% (68)	0.0% (0)	0.7% (125)	98.8% (16649)	27.6% (4648)	16951
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	5509	94.4% (5201)	2.1% (106)	5.1s	93.7% (5162)	3.5% (192)	0.7% (40)	0.1% (8)	1.9% (107)	0.0% (0)	29.0% (1599)	5676
5 - abikassa	2510	93.1% (2337)	5.6% (26)	4.0s	18.4% (463)	1.2% (31)	0.5% (13)	0.0% (1)	1.0% (25)	78.8% (1977)	32.9% (825)	2655

Joonis 3.3 TS Laevad OÜ poolt jagatud teiseseid andmeid numbrituvastussüsteemi kohta talveperioodidel
Allikas: TS Laevad OÜ

TS Laevad OÜ poolt edastatud teiseste andmed puudutasid Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tehnilisi parameetreid:

- Check-in raja number
- Mitu sõidukit suunati läbi numbrituvastuse
- Tuvastatud sõidukite arv esikaameraga kõigist mitte-mootorratastest
- Aeglaselt tuvastatud sõidukite osakaal – sõiduk on aeglaselt tuvastatud, kui selleks kulub rohkem kui 2,5 sekundit
- Tuvastuseks kulunud aja mediaan
- Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega, telefoniga helistades, QR-koodiga, QR-koodiga, sadamatöötaja abiga, suunati kassa poolt

- Kõrgus saadud sõidukilt
- Mitme sõiduki saabumine registreeriti rajale

3.2.2. Ankeetküsitlusmeetod

Üks andmekogumise võimalusi on küsitlus, mille üks peamisi meetodeid on survey-uurimus. Survey tähendab selliseid vaatluse, küsitluse ja intervjuu vorme, kus kogustakse andmeid standardiseeritult ja katseisikud moodustavad valimi või näidise suuremast üldkogumist. Standardiseeritus tähendab seda, et kui soovitakse välja selgitada näiteks vastajate vanust, siis tuleb seda küsida kõigilt vastajatelt täpselt samal viisil. Kogutud andmeid töödeldakse tavaliselt kvantitatiivselt. Uurimust kavandades on mõttekas kaaluda, kas uuritavatele on parem anda rohkem vabadust või on otstarbekam kasutada struktureerivamaid andmekogumismeetodeid. (Hirsjärvi, 2010)

Ankeetide abil võib koguda andmeid: käitumiste ja tegevuste, faktide, teadmiste, suhtumiste, väärtuste, uskumuste, arusaamade ja arvamuse kohta. Lisaks võib küsitlustes paluda oma seisukohti, tegevusi või veendumusi hinnata või põhjendada. Täpseid fakte tuleks nii avatud kui valikvastustega küsimuste puhul küsida lihtsalt ja otse. Enamasti on ankeetides vastajat ennast puudutavaid taustaküsimusi, nagu vanus, sugu, perekonnaseis ja amet. (Hirsjärvi, 2010)

Kuigi kõige rohkem mõjutab vastamist uurimuse teema, siis võib uurimuse õnnestumisele kaasa aidata ka ankeedi läbimõeldud koostamise ja küsimuste hoolika kavandamisega. (Hirsjärvi, 2010) Peamiselt kasutatakse kolme tüüpi küsimusi: (Hirsjärvi, 2010)

1. avatud küsimused, kus esitatakse ainult küsimus ja jäetakse tühi ruum vastuse kirjutamiseks;
2. valikvastustega küsimused, kus uurija on koostanud nummerdatud vastusevariandid, mille hulgast valib vastaja kas ühe või mitu vastusevarianti, vastavalt talle antud juhtnööridele;
3. astmestikel ehk skaaladel põhinev küsimusetüüp, kus esitatakse erineva tugevustastmega väited, millest vastaja valib endale sobivaima. Astmestikel ehk skaaladel enimlevinud skaalatüüp on Likerti skaala, mis on tavaliselt 5- või 7-kohalised ning valikud on esitatud nii, et väidete tugevus kas kasvab või kahaneb.

Ankeedi koostamisel on kõige tähtsam küsitluse selgus. Vältida tuleks ebamäärasust ja ebamääraseid sõnu. Kui soovitakse saada kehtivaid tulemusi, tuleksid küsimused koostada, mida kõik vastajad mõistavad ühtviisi. Piiritletud küsimused on paremad kui üldised, sest üldised küsimused pakuvad rohkem tõlgendusvõimalusi kui piiritletud küsimused. Lühikesed küsimused on paremad kui pikad. Vältida tuleks mitmetähenduslikke küsimusi, sest kahele eri küsimusele on raske vastata ühe vastusega. Küsida tuleks vaid üht asja

korraga. Pakkuda tuleks ka valikut „ei oska öelda“. Kasutada tuleks pigem rohkem vastusevariante kui ainult kahte (nõustun /ei nõustu). Kaaluda tuleks küsimuste arvu ja järjestust. Üldisemad küsimused paigutatakse ankeedi algusesse ja eriomasemad lõpupoole. Ka kergemini vastatavad küsimused oleks hea panna küsitluse algusesse. Uurijad küsivad ankeedi alguses tavaliselt ka vastaja taustaandmeid. Näiteks vanuse puhul oleks hea märkida ära suuremad earühmad, kui täpne vanus, sest see võib mõne vastaja jaoks olla õrn teema. Kontrollida tuleks ka sõnakasutust ning vältida oskuskeele kasutamist. Vältida tuleks samuti suunavaid küsimusi. (Hirsjärvi, 2010)

Ruumi kokkuhoiu mõttes koondatakse ankeedi küsimused sageli plokkidesse. Ankeedi kaaskirjas selgitatakse küsitluse eesmärki ja tähtsust, räägitakse, mida see vastajale annab ning julgustab ankeedile vastama. Ankeedi kaaskirjas tuleks kindlasti ära märkida, mis ajaks tuleb ankeet tagastada ja paluda seda teha võimalikult kiiresti. Ankeedi lõpus tädatakse vastajaid küsimustiku täitmise eest. (Hirsjärvi, 2010)

Töö autor lõi küsimustiku elektroonses keskkonnas Google Forms, mis võimaldas kogutud vastuseid andmete kujul lihtsasti Excelisse eksportida, et neid seal hiljem analüüsida. Küsimustik oli avatud 12. märtsist kuni 28.märtsini 2021 ning koostatud oli ka küsitluse venekeelne variant. Ankeetküsitluses olid küsimused jaotatud nelja suuremasse ossa: üldised küsimused autoga reisijate taustainfo kohta, piletistuga seotud küsimused, küsimused seoses numbrituvastussüsteemiga ning Kuivastu sadamaga seotud küsimused tipp-perioodil. Autoga reisijate küsitlused nii eesti- kui venekeelsetena on tervikuna välja toodud lisades 1.1 kuni 2.3. (vt Lisa 1.1 kuni Lisa 2.3)

Loodud küsimustik oli suunatud autoga reisijatele Kuivastu–Virtsu liinil. Kokku oli küsimustikus 21 küsimust, millest kõik olid vastajatele kohustuslikud. Küsimustikku viimasesse lahtrisse oli vastajatel võimalik vabatahtlikult jätta oma mõtted, arvamused ja ettepanekud Kuivastu sadama teemal vabavastuse näol. Suuremas osas olid ankeetküsitlustel valikvastused, kuid mõnede küsimuste juurde oli vastajatel võimalik jätta oma arvamus ka vabavastuse näol. Lõputöö autor levitas küsimustikku sotsiaalmeedia keskkonnas Facebook ja ka mitmetes Saaremaaga seotud Facebooki gruppides. Samuti oli TS Laevad OÜ lahkelt nõus jagama küsimustikku ka oma Facebooki lehel praamid.ee, et küsimustik jõuaks võimalikult paljude inimesteni. Eestikeelsele küsimustikule oli kokku vastanud 502, kuid venekeelsele ankeetküsitlusele vastuseid ei tulnud. Selle põhjuseks peab töö autor vähest vene keelt kõnelejate tutvusringkonda ning ka eraldi küsitluse mitte levitamist venekeelsetes sotsiaalmeedia ringkondades.

Uurimistulemustel pole väärtust, kui nende usaldatavus pole tagatud. Usaldatavuse tagab meetodite õige valik ning tulemuste täpsuse hindamine. Igasuguste mõõtmiste korral tuleb hinnata mõõtemääramatust. Statistilistel meetoditel saadud suuruste täpsust iseloomustab standardhälve. Kui rahuldume tulemuste 95% usaldatavusega, saame määramatuseks

võtta kaks standardhälvet. Sellest enamasti piisab. Mõõtemääramatus on kolm standardhälvet, kui soovime usaldatavust 99%. (Saaremaa Ühisgümnaasium, 2010)

Kui uurida mingit tervikobjekti, siis on loomulik, et seda ei suudeta tervikuna uurimise alla võtta. Seetõttu tuleb piirduda vaid osaga sellest. Siin tulevad mängu mõisted üldkogum ja valim. Üldkogumiks on uuritav nähtus või protsess looduses või ühiskonnas ehk populatsioon. Populatsioon ehk üldkogum ehk sihtrühm on teatavate sarnaste tunnustega uuritavate objektide koguhulk, mille kohta soovitakse teha uurimisandmete põhjal järeldusi või prognoose. (Väljataga, 2019) Näiteks Peipsi järve vesi, Eesti rahvas, Kuressaares elavad õpilased. Valimiks on üldkogumi kohta kättesaadav mõõteinformatsioon, see on lõplik arv tunnuseid, mida mõõdetakse üldkogumi üksikutel objektidel. Näiteks üks ämbritäis Peipsi järvest võetud vett, 1000 küsitletavat Eesti inimest. (Saaremaa Ühisgümnaasium, 2010)

Valim peab olema üldkogumit esindav ehk representatiivne. Valim on uurimiseks eraldatud populatsiooni osa. (Tartu Ülikool, 2012) Juhusliku valimi saamiseks valitakse elementaarobjektid mingi juhusliku mehhanismi abil. Näiteks:

- uuringuobjektid kantakse nimekirja, nummerdatakse ja valitakse välja juhuslike arvude generaatori abil saadud numbrid
- telefoniraamatust valitakse uurimiseks iga sajas inimene

See, kui palju elemente tuleb tervikut kirjeldavasse valimisse võtta, sõltub üldkogumi suurusest ning soovitavast täpsusest. (Saaremaa Ühisgümnaasium, 2010) Kuna vahemik määratakse valimi põhjal, siis ei saa täiesti kindel olla, et kõigi üldkogumi objektide vastava karakteristiku väärtused tõepoolest sellesse vahemikku kuuluvad. Seetõttu saab ette anda tõenäosuse, et üldkogumi vastava karakteristiku väärtus kuulub sellesse vahemikku. Sellist tõenäosust nimetatakse usaldusnivooks. (Orason, 2017) Usaldusnivoo näitab uurijale kui võrd kindel ta võib olla tulemuste kehtivuses. Seda väljendatakse protsentides, mis näitab kehtivuse tõenäosust. Seega 95%-lise usaldusnivoo korral võib uurija olla kindel, et 95% tulemustest kehtivad kogu uuritavas populatsioonis ja 5%-il juhtudel mitte. (Tartu Ülikool, 2012)

Magistritöö autor arutas algul töö juhendajaga valimi leidmise üle ning esiti jäädi arvamusele, et ankeetküsitluse valimiks peaks olema kõik Saare maakonna inimesed. Kuid hiljem kui töö autor valimi üle lõputöö kaasjuhendajaga arutas, siis jõuti selgusele, et valimiks peaks siiski olema kõik küsitluse avatudoleku ajal autodega reisijad Kuivastu–Virtsu liinil. Seetõttu palus töö autor TS Laevade poolset kontaktisikul välja võtta 12. märtsist kuni 28. märtsini kõik autodega reisijad Kuivastu–Virtsu liinil. Saadud teisestest andmetest selgus, et sel perioodil oli kokku 18117 reisijat nagu on ka näha allolevas tabelis. (vt Tabel 3.1) Lisaks on koguandmestik nähtav lisas 3. (vt Lisa 3)

Tabel 3.1 Autoga reisijate arvud Kuivastu–Virtsu liinil
Allikas: TS Laevad OÜ

Autoga reisijate arvud Kuivastu–Virtsu liinil	
12.03.21	776
13.03.21	717
14.03.21	1593
15.03.21	843
16.03.21	718
17.03.21	645
18.03.21	693
19.03.21	933
20.03.21	844
21.03.21	2022
22.03.21	847
23.03.21	858
24.03.21	771
25.03.21	908
26.03.21	1122
27.03.21	1137
28.03.21	2690
Kokku	18117

Kasutades Saaremaa Ühisgümnaasiumi kodulehel olevat valimi mahu kalkulaatorit (Saaremaa Ühisgümnaasium, 2010), kujunes vajalikuks valimiks magistritöös koostatud ankeetküsitluse puhul 376 vastanut. Usaldusnivoo on sellise tulemuse puhul 95% ning lubatud veapiirid 5%. Seetõttu võib lugeda küsitlusele vastanute arvu piisavaks kuna ületab hulgaliselt vajaliku valimi arvu.

Korrelatsioonikordajaid kasutatakse seose uurimiseks kahe arvulise või pikema skaalaga järjestustunnuse vahel. Meetodi plussiks on, et see võimaldab kirjeldada nii seose suunda kui ka seose tugevust. Kõige sagedamini kasutatakse lineaarset ehk Pearsoni korrelatsioonikordajat ja Spearmani astakorrelatsioonikordajat. Kui korrelatsioonikordaja väärtus on positiivne, siis tähendab see kasvavat seost tunnuste vahel: kui ühe tunnuse väärtus on suur, siis on tavaliselt suur väärtus ka teisel tunnusel. Näiteks inimese pikema kasvuga käib tavaliselt kaasas ka suurem kaal. Kui korrelatsioonikordaja väärtus on negatiivne, siis tähendab see kahanevat seost tunnuste vahel: ühe tunnuse suure väärtusega käib siis enamasti kaasas teise tunnuse väike väärtus. Näiteks inimese suurema sportimisele kulutatud tundide arvuga käib tavaliselt kaasas väiksem kaal. Kui korrelatsioonikordaja on 0, siis tunnuste vahel lineaarset seost ei ole, küll aga võib esineda mõnda muud tüüpi seos.

Sotsiaalteaduste puhul võib küllaltki tugevaks seoseks pidada juba korrelatsiooniseoseid tugevusega (absoluutväärtuselt) üle 0,5. Reaalteadustes on tugeva seose piir kaugemal. Lineaarse korrelatsioonikordaja kasutamise probleemid: (Rootalu, 2014)

1. Lineaarne korrelatsioonikordaja on tundlik erindite suhtes. Kui andmestikus on mõni indiviid, kelle tunnuse väärtused on teistest indiviididest väga palju erinevad, võib see korrelatsioonikordaja väärtust tugevalt mõjutada. See võib nt juhtuda siis, kui vastajate seas on mõni ülejäänutest tunduvalt suurema sissetulekuga või palju pikem või lühem vastaja;

2. Lineaarne korrelatsioonikordaja annab infot ainult lineaarse seose kohta, muu kujuga seoste kohta mitte;
3. Kui vastajate seas on mitu väga erinevat alamgruppi, siis lineaarse korrelatsioonikordaja kasutamine gruppide üleselt ei anna infot tegeliku seose suuna ja tugevuse kohta.

3.2.3. Poolstruktureeritud intervjuud

Kvalitatiivsetes uurimustes on intervjuu peamine meetod. Intervjuu on andmekogumismeetod, kus ollakse uuritavaga vahetus keelelises interaktsioonis. See aspekt võib olla intervjuumeetodi eeliseks kui ka puuduseks. Intervjuude suurimaks eeliseks peetakse ainekogumise paindlikkust. Samuti ka võimalust andmekogumist vastavalt olukorrale ja vastajale reguleerida. Intervjuus võib näiteks varieerida käsitletavate teemade järjekorda, samuti on vastuste tõlgendamiseks rohkem võimalusi kui küsitluse puhul. Intervjuu valitakse tavaliselt järgmistel põhjustel: (Hirsjärvi, 2010)

Intervjuu probleemiks peetakse asjaolu, et see võtab palju aega. Intervjuu eeldab hoolikat kavandamist ja intervjuu läbiviimise õppimist, mis võtab aega. Arvatakse, et intervjuusse võib sattuda palju vigu, mille allikad on intervjuerija kui ka intervjueritav ja lisaks kogu olukord tervikuna. Intervjueritav võib tunda, et intervjuu teda millegagi ohustab. Intervjuu usaldusväärsust võib nõrgendada intervjueritava kalduvus anda sotsiaalselt soovitavaid vastuseid. Intervjueritav võib anda ka teavet, mida uurija pole küsinudki. Intervjuerimisolukorras võivad uuritavad rääkida muud kui mõnes teises olukorras. Seda saab tulemuste tõlgendamisel arvesse võtta: tulemuste üldistamisega ei tasu liialdada. (Hirsjärvi, 2010)

Intervjuusid on mitut liiki: (Hirsjärvi, 2010)

1. struktureeritud intervjuu ehk ankeetintervjuu, kus kasutatakse intervjuu abivahendina ankeeti. Küsimused ja väited ning järjekord on kindlaks määratud;
2. teemaintervjuu on ankeet- ja avatud intervjuu vahevorm, kus alateemad on teada, kuid küsimused pole eelnevalt täpselt sõnastatud ega järjestatud. Andmestikku saab esitada sagedusjaotusena ning statistilisele analüüsile sobival kujul, tulemusi mitmeti analüüsida ning tõlgendada;
3. avatud intervjuu, mida nimetatakse ka vabaks intervjuuks, süvaintervjuuks, informaalseks intervjuuks, juhtimata intervjuuks ja struktureerimata intervjuuks. Avatud intervjuus võib küsida intervjueritava mõtete, arvamuste, tunnete ja arusaamade kohta. Teemagi võib vestluse käigus muutuda.

Intervjuud võib läbi viia: individuaalintervjuuna, paariintervjuuna või rühmaintervjuuna. Need intervjuuvormid võivad uurimuses ka üksteist täiendada. Kõige tavalisem on individuaalintervjuu. Paariintervjuu on rühmaintervjuu alavorm, mille kohta kehtivad rühmaintervjuu nõuded. Rühmaintervjuu on tõhus andmekogumise vorm, sest võimaldab saada teavet korraka mitmelt inimeselt. (Hirsjärvi, 2010)

Küsimuste formuleerimine on intervjuu läbiviimisel oluline. Küsimusi saab süstematiseerida väga erineval viisil, nt saab esitada kirjeldavaid, tõlgendavaid või nõustumist/mittenõustumist eeldavaid kas-tüüpi küsimusi. Kirjeldavate küsimuste abil on võimalik intervjuueeritavat mõnevõrra tundma õppida, jättes sealjuures meelde uurimisteema seisukohalt olulisi seiku, et nende kohta hiljem täpsustusi küsida. Tõlgendavad küsimused eeldavad vastajalt suuremat süvenemist: nendele vastates tuleb intervjuueeritaval lahti seletada oma arvamusi, hoiakuid või väärtushinnanguid, mis omakorda võimaldavad analüüsida hoiakute põhjuseid, erinevaid muutumise või kujunemise protsesse. (Lepik, et al., 2014)

Eespool mainitud kas-tüüpi küsimused võivad teinekord sobida öeldu täpsustamiseks, abiküsimusena, kuid üldiselt võiks sedalaadi küsimustega ümber käia kokkuhoidlikult ning esitada avatud küsimusi, millele intervjuueeritaval on võimalik oma sõnadega vastata. Eraldi äramärkimist väärib intervjuuküsimuste koostamisel või esitamisel tahtmatult kallutavate küsimuste probleem: on olemas oht, et intervjuueerija esitab küsimusi, mis sisaldavad teatud eeldusi. Selliste küsimuses sisalduvate eelduste äratundmist tuleb aga eraldi harjutada. (Lepik, et al., 2014)

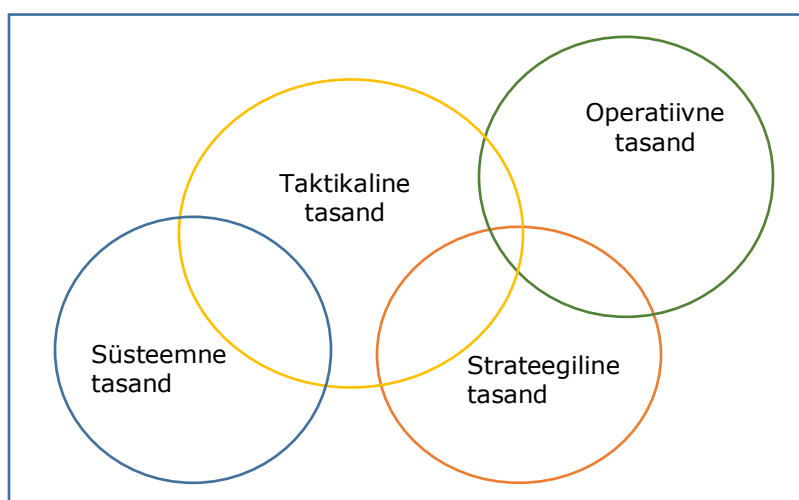
Süvaintervjuudena otsustas lõputöö autor intervjuud läbi viia neljal erineval süsteemel tasemel Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi mõistes: operatiivsel, taktikalisel, süsteemsel, strateegilisel. Magistritöö autor soovis läbi viia 2 kuni 3 intervjuud Kuivastu sadamakai töötajatega, kes annaksid kõige vahetumat ja täpsemat informatsiooni Kuivastu sadamas toimuva kohta. Esmalt saatis lõputöö autor intervjuuküsimused Kuivastu sadamakai töötajate meilile ette, et sadamatöötajad saaksid nendega eelnevalt tutvuda ning Kuivastu-Virtsu liini teenindusjuhilt sai töö autor infot, mis kellaaegadel töötajatega telefoniintervjuu läbi viia. Saadud kolme töötaja kontaktidest esimene oli küsimustega eelnevalt tutvunud ning pidas küsimusi väga põhjalikeks, et neile kirjalikult vastata. Esimese töötajaga läbi viidud intervjuu kestis ligikaudu 45 minutit ja viidi läbi telefoni teel. Intervjuuküsimustele oli sadamakai töötaja nõus lahkelt vastama ning kiitis valitud teemapüstituse eest. Teine sadamakai töötaja, kelle kontakt saadi, polnud nõus intervjuuküsimustele vastama. Ta oli eelnevalt saadetud küsimustega tutvunud ning tema meelest olid need liialt konfidentsiaalselt infot ja töösaladusi teada tahtvad. Seepärast jäid temalt intervjuuküsimustele saamata. Kolmanda sadamakai töötajaga ei õnnestunud lõputöö autoril kontakti saada ning seetõttu jäid ka temaga intervjuu läbi viimata. Seevastu õnnestus saada intervjuuküsimustele vastused ühelt sadamakassa töötajalt.

Lõputöö autor viis taktikalise tasandi intervjuu läbi Kuivastu-Virtsu liini teenindusjuhiga, kes oskaks intervjuuküsimustele vastata klienditeenindusele suunatud küljelt. Teenindusjuhi peamine ülesanne on Kuivastu-Virtsu liini sadamates ja liini teenindavatel parvlaevadel klientide jaoks mugava ja ootustele vastava reisi- ja teeninduskogemuse ülesehitamine alates pileti ostust internetis kuni toidlustuseni laevade pardal. Lisaks juhtida tõhusalt oma meeskonda ning leida ühisosad kõikide kolleegide ja koostööpartneritega.

(Saarte Hää, 2018) Tema oli nõus aitama sadamakai töötajatele küsimuste edastamise ja sadamakai töötajate tööaja info jagamise osas.

Süsteemsel tasandil intervjueris töö autor Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi haldajat, kelle vastutada on süsteemi töös hoidmine ning selle arendamine. Lisaks süsteemi haldajale andis vajalikku teavet ja sisendit TS Laevade teenindusvaldkonna juhilt ja AS Tallinna Sadama IT projektijuhilt. Kuna numbrituvastussüsteemi arendatakse TS Laevade tellimusest lähtuvalt ehk sisend tuleb süsteemi arendajale ärianalüüsi tulemusel, siis ei osanud süsteemi haldaja kõigile üldistele küsimustele vastata ning keskendus vaid numbrituvastussüsteemiga seotud küsimustele.

Strateegilise tasandi intervjuud viidi läbi Transpordiameti Lääne strateegilise planeerimise juhi, Muhu valla esindaja ja Saaremaa valla transpordinõunikuga. Nendelt lootis lõputöö autor saada üldisematele küsimustele mõeldud vastuseid, mis on peamiselt seotud sadamaeelse ala ja liiklusohutusega seoses. Kõikidele intervjueritavatele gruppidele koostas magistr töö autor küsimused vastavalt tasandi lähedusele ja seotusele seoses numbrituvastussüsteemiga. Intervjuuküsimused jaotas töö autor blokkidesse, et struktureerida küsimusi vastavalt teemale. Allolevalt joonistelt on näha erinevate tasandite kattuvaid alasid, mis viitavad analoogselt sarnastele intervjuu küsimustele, millele võivad intervjueritavad samalaadselt või sarnaselt vastata. (vt Joonis 3.4)



Joonis 3.4 Intervjuu tasandite liigitus ja kattuvus
Allikas: Autori poolt koostatud

Intervjuud viidi läbi poolstruktureeritud vormis, mille puhul töö autor lähtus varem koostatud küsimustest. Intervjueritavatele saadeti küsimused meili teel varem ette ning neil oli võimalik nendega varasemalt tutvuda, kuid intervjuu käigus küsiti ka täiendavat informatsiooni ning vajadusel täpsustati küsimusi. Mitmed intervjueritavad saatsid vastused tagasi kirjalikul teel, kuid viidi läbi ka telefoniintervjuud intervjueritavatele sobivatel aegadel. Telefoniintervjuudel saadud vastused transkribeeris magistr töö autor peale intervjuud tekstiliseks vormiks ümber. Intervjuude küsimused on leitavad lisadest 4 kuni 8. (vt Lisa 4 kuni Lisa 8)

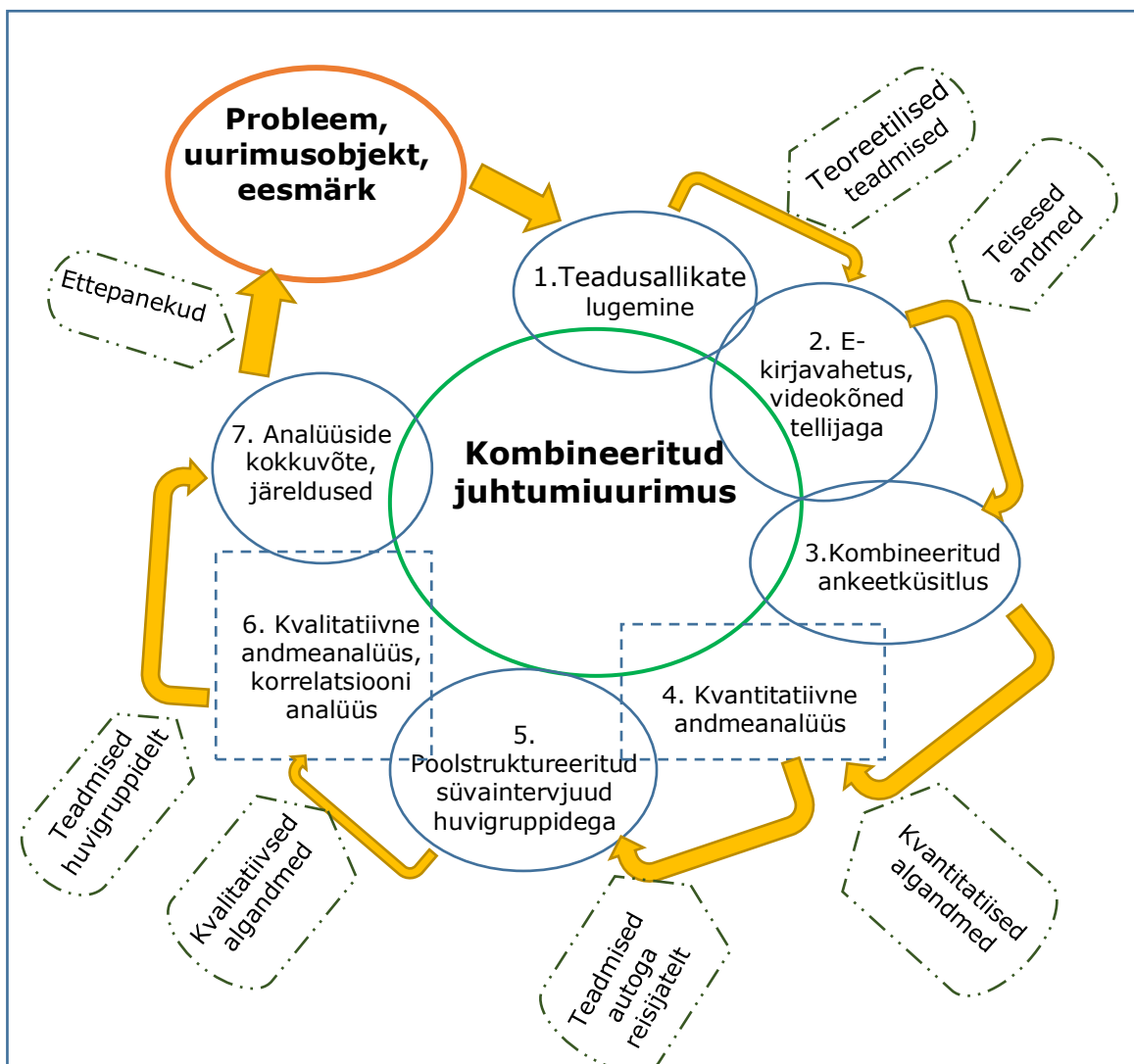
Risttabel on kahemõõtmeline sagedustabel, kus esitatakse vastajate sagedused lähtuvalt kahest vaatluse all olevast tunnusest. Risttabelis võivad olla esitatud vastajate arvud või osakaalud. Viimasel juhul võib eristada protsente sõltuvalt risttabeli elementidest, mille suhtes need võetud on. Risttabeli elementideks on read, veerud ja lahtrid, mille järgi nimetatakse ka tabelisse märgitavaid protsente. Risttabeli põhjal seoste kirjeldamine on tavalugejale kindlasti kõige arusaadavam tulemuste esituse viis. (Rootalu, Risttabelid ja seosekordajad, 2014)

3.2.4. Uurimuse disain

Lõputöös kasutatavad peamised uurimismeetodid on kombineeritud ankeetküsitlus autoga reisijate hulgas Kuivastu-Virtsu liinil, poolstruktureeritud süvaintervjuud Kuivastu sadamaga seotud huvigruppidega ja teised andmed TS Laevad OÜ-lt. Kombineeritud küsitluseks on küsimustevorm, kus on kombineeritud mitut küsitluse vormi või meetodit. Küsitlusuurimuse eeliseks peetakse seda, et nende abil on võimalik koguda suurt andmestikku: uurimusega on võimalik kaasata palju inimesi ja neile esitada rohkelt küsimusi. Küsitlusmeetod säästab ka palju uurija aega ja vaeva. Kui ankeetküsitlus on hoolikalt koostatud, saab kogutud andmeid kiiresti talletada ja hiljem arvuti abil analüüsida. Küsitluse puudusteks võib pidada andmete pinnapealsust, pole teada kui tõsiselt võtavad küsitlusele vastajad ankeeti, ankeedi koostamine võtab palju aega, pole teada, kui hästi on vastajad antud küsimustiku teemaga kursis ning ka vastamata jäänud küsimuste hulka ehk kadu. (Hirsjärvi, 2010)

Kombineeritud ankeetküsitluse põhjal kirjeldab töö autor kogutud andmete statistikat ning loob seeläbi saadud vastustest seoseid. Loodud seoste põhjal on võimalik luua järeldusi ning analüüsida tulemusi korrelatsioonimaatriksi abil. Poolstruktureeritud süvaintervjuude põhjal saab töö autor täpsemaid andmeid Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemiga seotud huvigruppidele, mida hiljem analüüsida ning teostada teksti sünteesi. Poolstruktureeritud intervjuus kasutatakse varem koostatud intervjuukava, teisest küljest võib semistruktureeritud intervjuu läbiviimisel muuta küsimuste järjekorda (nt kui intervjuueeritav suundub oma jutuga mõne sellise teema juurde, mida oli peagi nagnii plaanis käsitleda) ja küsida täpsustavaid küsimusi. (Lepik, et al., 2014)

Seeläbi on võimalik ühiste kattuvate teemadega vastuseid kanda maatrikstabelisse, mis koondab erinevate intervjuueeritud tasandite vastused ühtseks ülevaatlikuks tabeliks. TS Laevad OÜ poolt jagatud teiste andmetega teostas magistritöö autor kirjeldavat statistikat, milles analüüsis ja lõi järeldusi Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tehniliste andmete põhjal. Alloleval joonisel on näha uurimuse strateegiat kujutav skeem. (vt Joonis 3.5)



Joonis 3.5 Uurimisstrateegia kombineeritud juhtumiuurimuse läbiviimiseks
 Allikas: Autori poolt koostatud

4. UURIMISTULEMUSTE ANALÜÜS

4.1. Teiseste andmete tõlgendamine

TS Laevad OÜ poolt edastatud teiseste andmete põhjal on võimalik analüüsida 2019. kuni 2020. aasta suveperioodi ja 2018. kuni 2020. aasta talveperioodi erinevaid mõõdikuid. Suveperiood algab 1. juunist ning kestab 31. augustini ja talveperioodi andmeid saadi 1. detsembri kuni 28. veebruari kohta. 2018. aasta suveperioodi kohta polnud võimalik andmeid saada kuna TS Laevad OÜ-l polnud antud aasta kohta veel efektiivsusnäitajaid veel olemas. Suveperioodi sisse juuni algusest kuni augusti lõpuni jäävad tipp-perioodile omaselt mitmed suursündmused ja rahvarohked üritused Saaremaal nagu näiteks jaanipäev, Ooperipäevad, I Land Sound jpt. ning lisaks veel välis- kui ka siseturistide aktiivne liikumise aeg ja suvekodusid omavate inimeste liikumisaeg.

TS Laevade kodulehelt leitava reisijate ning sõidukite statistika kohaselt on alates 2018. aastast kuni 2020. aastani nii reisijate kui autode hulk Kuivastu-Virtsu liinil kasvanud. Eriti märgatavalt on see tõusnud aastaks 2020. Sõidukite arvu number on teinud läbi ligi 4 kordse sõidukite arvu tõusu ning reisijate arv ligi 3 kordse reisijate arvu tõusu hüppe.

TS Laevade mõõdikuteks numbrituvastussüsteemi toimimise kohta on tuvastuse efektiivsus üle 95% ning tuvastuse kiirus keskmiselt alla 2.5 sekundi auto kohta. Kõrguste KPI oli kuni 2021 aastani 70% ning alates 2021 aastast 90%. (Štšeglakov, 2021) TS Laevade poolt jagatud teisese andmete tõlgendamise aluseks on lähteülesandes kirjeldatud protsess. (vt Joonis 2.1)

Lisades 9.1 kuni lisa 9.3 (vt Lisa 9.1 kuni Lisa 9.3) on välja toodud TS Laevade numbrituvastuse toimimise andmete tabelites kollased ruudud, mis tähistavad just esimese kahe automaatraja numbrituvastusega läbimise protsente. Kuna mõlemal automaatrajal on automaatse numbrituvastuse protsent jäänud nii suve- kui talveperioodil kõigil aastatel üle 95%, siis see viitab numbrituvastussüsteemi väga tõhusale toimimisele. Talvise perioodi alla seatud mõõdikut jäänud numbrituvastuste protsendid võivad olla tingitud raskematest ilmastikuoludest, mis võivad mõjutada anduritel autonumbri lugemist. Selleks võib olla näiteks lumine number. Kokkuvõtvalt on allolevates tabelites näha automaatradade läbilaskvuse protsendid. (vt Tabel 4.1 ja Tabel 4.2). Kuna tavaolukorras toimib numbrituvastussüsteem just esimese autonumbri tuvastusmeetodina, siis on süsteemi ideaalse toimimise puhul oleks numbrituvastussüsteemi kaudu läbilaskvus 100%. Seega on allolevatelt tabelitelt selgelt näha, et numbrituvastussüsteemi läbilaskvuse protsendid jäävad alla täiuslikkusele toimimisele ning näitavad, et süsteemi toimimist saab veel parandada. Võimalik kadu läbilaskvuses viitab inimegurist tingitud tõrgetele autonumbri tuvastamisel Kuivastu sadamas. Tõrgete protsent näiteks 2020. aasta suvisel perioodil 1.

automaatrajal (vt Tabel 4.2) näitab, et numbrituvastusega ei tuvastatud 2,9% autonumbreid, mis praamide 150 auto täituvuse juures teeb arvatult 150x0,029 umbes 4 autot, kes võivad praamist maha jääda tipp-perioodil.

Tabel 4.1 Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi andmed automaatridade läbilaskvuse kohta talve perioodidel

Allikas: TS Laevad OÜ

01.12.2018-28.02.2019		01.12.2019-28.02.2020		01.12.2020-28.02.2020	
Check-in raja number	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega	Check-in raja number	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega	Check-in raja number	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega
1 - automaatrada	96.3%	1 - automaatrada	97.8%	1 - automaatrada	97.4%
2 - automaatrada	95.6%	2 - automaatrada	96.7%	2 - automaatrada	96.7%
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	92.8%	4 - kõrgete sõidukite automaatrada	88.9%	4 - kõrgete sõidukite automaatrada	93.7%

Tabel 4.2 Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi andmed automaatradade läbilaskvuse kohta suvistel perioodidel

Allikas: TS Laevad OÜ

01.06.2019-31.08.2019		01.06.2020-31.08.2020	
Check-in raja number	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega	Check-in raja number	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega
1 - automaatrada	96.0%	1 - automaatrada	97.1%
2 - automaatrada	95.0%	2 - automaatrada	95.8%
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	93.2%	4 - kõrgete sõidukite automaatrada	95.4%

Niisamuti võib välja tuua suveperioodil aeglaselt tuvastatud sõidukite osakaalu arvude vähenemise (vt Lisa 9.3), mis viitab süsteemi parendamisest tingitud mõjule. Sama tendentsi on võimalik välja tuua ka talvise perioodi puhul, kus varasematest 2018. aasta protsentidest, mis varieerusid 11,2% kuni 18% (vt Lisa 9.1) sai järgmiseks 2019. aastaks 1,9% kuni 4,7% varieeruvad näitajad. See võib selgelt olla tingitud 2018. kuni 2019. aasta talvel läbi viidud süsteemi parenduse pilootprojektist, mille heade tulemuste tõttu seda uuendust ka teistes sadamates rakendati.

Ootealale pääsemise suurim osakaal on selgelt nii perioodi kui ka aastate lõikes jäänud numbrituvastussüsteemi läbimisele. Lisaks on selle läbipääsumetodi osakaal veel protsendipügala võrra isegi tõusnud peale süsteemi uuendust 2018.aasta kuni 2019. aasta talve. Seetõttu on sama suure osakaalu jagu vähenenud ka alternatiivsete pileti registreerimise meetodite kasutuse hulk. (vt Lisa 9.2, Lisa 9.3) Erandiks on siin vaid peakassa rada, kus sõidukite suunamine ootealale toimub suures osas vaid läbi kassast ostetud pileti variandi.

Selgelt on eristatav ka suveperioodil tihemini liikuvate ja süsteemi rohkem kasutatavate sõidukite tendents, sest 2019. aasta kuni 2020. aasta võrdluses on talviti reisijaid peaaegu poole võrra vähem kui suvisel perioodil. (vt Lisa 9.1 ja Lisa 9.3)

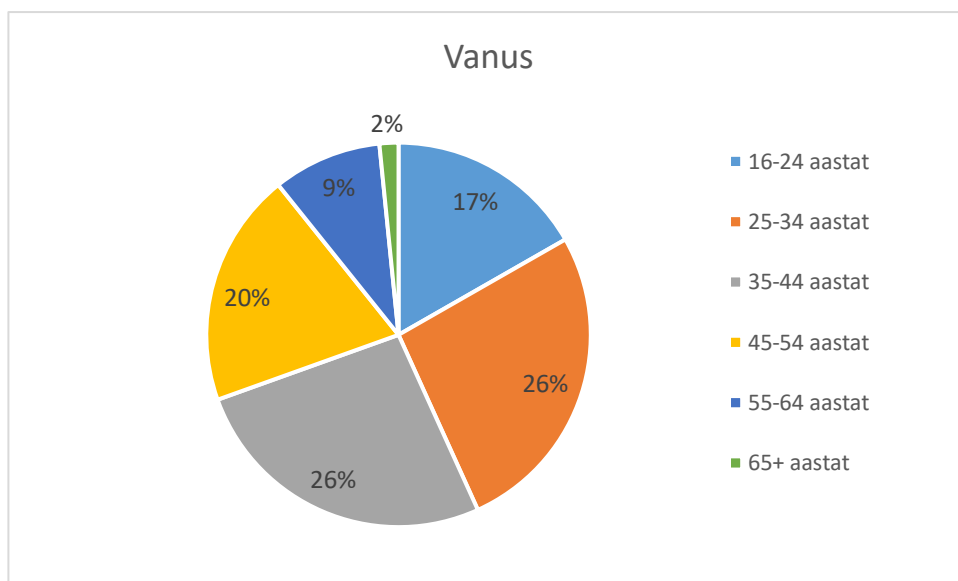
Sõidukite tuvastamiseks kulunud aja mediaanväärtused on esimesel kahel automaatrajal suvisel perioodidel vähenenud (vt Lisa 9.1), kuid kõrgete sõidukite ja abirajal hoopis kasvanud. Kahel esimesel automaatsel numbrituvastussüsteemi rajal aranenud autonumbri tuvastusele kulunud aeg viitab süsteemi tõhususe paranemisele, kuid soovitud mõõdiku saavutamiseks on siiski arenguruumi.

Autodelt saadud kõrguse protsent on olnud kõige kehvem aastate lõikes nii talvisel kui suvisel perioodil kõrgete sõidukite automaatrajal. (vt Lisa 9.1 ja Lisa 9.3) Kuigi talvisel perioodil on see näitaja 2019. aastal ja 2020. aastal paranenud on see siiski selgelt alla soovitud eesmärgi, milleks kõige uusimaks eesmärgiks on juba 90%.

4.2. Autoga reisijate ankeetküsitluse kirjeldav statistika

Kvantitatiivse meetodina läbi viidud ankeetküsitluses oli vastanuid kokku 502 inimest. Magistritöö autor soovis selle küsitlusega teada saada Kuivastu–Virtsu liinil autoga reisijate arvamust ja kogemusi seoses numbrituvastussüsteemi toimimisega nende kogemuse läbi.

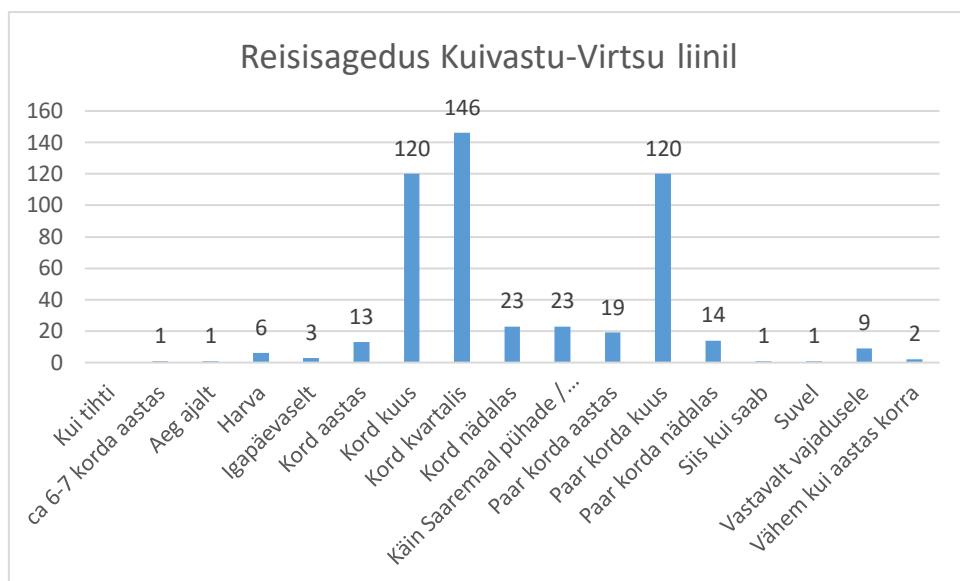
Vanuselise jaotuvuse küsimusel esines vastajaid kõigis väljapakutud vanusegruppides. Kõige suurema jaotuvuse hõivasid peaaegu võrdselt, 26,5% ja 26,3% kogu tervikust, vastavalt 35-44 aastased ning 25-34 aastased vastanud. Nende vanusegruppide ankeetküsitluse vastanute osakaal moodustab 52,8% kogu vastanute arvust ehk üle poole küsitlusele vastanutest. Tõenäoliselt soodustas nendes vanusegruppides vastamist ka asjaolu, et küsitlus oli vormistatud elektroonselt ning seda jagati sotsiaalmeedias. (vt Joonis 4.1)



Joonis 4.1 Küsitletute vanuseline jaotuvus
Allikas: Autori poolt koostatud küsitlus

Vastavalt Statistikaameti 1. jaanuari 2020. aasta andmetele on Saare maakonnas nendes vanusegruppides ühed suurimad demograafilised kuuluvused Saare maakonna rahvastikupüramiidis. (Statistikaamet, 2020) 502 vastanust 54,2% määras end ja 45,8% ei märkinud end Saare maakonna püsielanikuks. Autor märkis loodud küsitluses püsielanikuks määramise kriteeriumiks asjaolu, kui vastaja elupaik on vähemalt 4 päeva nädalas Saaremaal. Seetõttu võib esmaste küsimuste põhjal üldistatult öelda, et vastanud saarlastelt on esindatud ühed suurimad vanuserühmad. Kuivastu–Virtsu liinil autoga reisijate küsitluse puhul olid vastanute hulgas ülekaalus naised, keda oli kokku 64,9% ja mehi vastavalt 35,1%.

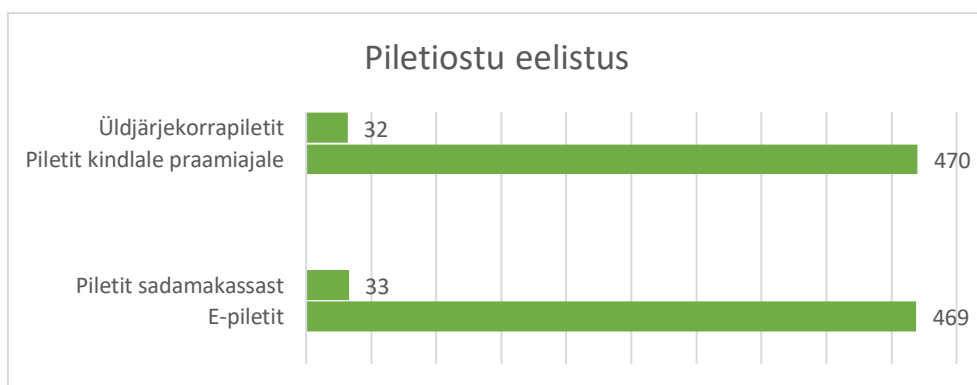
Järgnev joonis (vt Joonis 4.2) kajastab autoga reisijate Kuivastu–Virtsu liini kasutustihedust. Peamiselt oli võimalik eraldada kolme selgelt suuremat vastanute gruppi, mis jaotusid suurustelt 29%, 24% ja 24%, mis kokku moodustavad kolm neljandikku kogu vastanute arvust. Vastavalt protsentidele kujunesid kasutustihedused järgnevalt: kord kvartalis, paar korda kuus ja kord kuus. Küsimusele esitati vastusteks palju oma vastusevariante, mis suures osas jäid kajastama arvamust, et reisitakse kas ühekordselt aastas mingi sündmuse, elukorraldusega seoses või veel harvemini ja kaootilisemalt pakutud vastusevariantidest.



Joonis 4.2 Kuivastu-Virtsu liini kasutamise sagedus autoga reisijate puhul
Allikas: Autori poolt koostatud küsitlus

Ankeetküsitluse esimese bloki ehk küsitlusele vastanute taustinformatsiooni üldküsimumuste viimase küsimusena uuriti, kui palju varem saabuvad reisijad tavaliselt Kuivastu sadamasse. Kaks kõige suuremat vastusegruppi, mis osutusid ülekaalukamateiks olid vastused „5-10 minutit varem“ ja „kuni 15 minutit varem“. Protsentuaalselt jaotusid eelnevalt mainitud vastusevariandid vastavalt 43% ja 40,8%, mis kokku moodustavad kokku 88,8%. Vaid 10,8% vastanutest vastas, et nad saabuvad Kuivastu sadamasse rohkem kui 15 minutit varem. TS Laevade kodulehel praamid.ee on kirjas e-piletiga reisis reisijatele meeldetuletus, et sadamas kohal tuleks olla vähemalt 15 minutit varem (TS Laevad , 2015), mis garanteerib ostetud reisile praamile pääsemise.

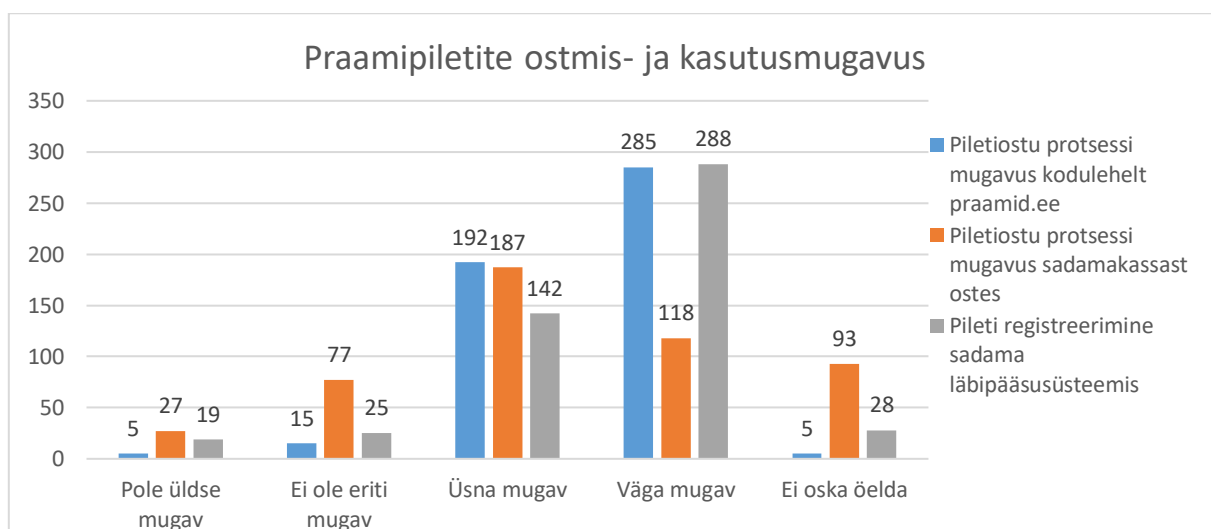
Järgnevas suures küsimusteblokis, kus küsimused olid seotud piletiostuga, tuli välja, et vaid 33 autoga reisijat eelistab osta pileti praamireisiks sadamakassast mitte e-piletit ning peaaegu samasuur arv, 32 vastanut, ostab oma reisiks üldjärjekorra e-pileti, mitte piletit kindlale praamiajale. (vt Joonis 4.3) Siit järeldub, et reisijad soovivad järjest enam üle minna digitaalsele lahendusele ja oma saabumist sadamasse varem kindlaks ette planeerida. Eelistatakse reisida kindla väljumisajaga praamiga, mitte oodata sadama üldalal järgnevat väljumist ning selle kindlustatuse tagab just internetist ostetud e-pilet kindlale praamiajale. Samuti ei soovita aega kulutada sadamas piletiostule ning seetõttu eelistatakse pileti ostu praamile varasemalt ette.



Joonis 4.3 Autoga reisijate piletiostu eelistus
Allikas: Autori poolt koostatud küsitlus

Seoses internetist piletiostuvõimalusega uuris lõputöö autor TS Laevade poolse huvi tõttu reisijatelt piletimüügi arvu limiidi kohta internetis. Küsimus pidi andma sisendit TS Laevad OÜ-le, kas oleks tarvis korrigeerida internetis müüdavate pileтите arve suuremaks kui see seda senini on. Napilt pooled ehk 250 vastajat, kes moodustavad 49,8% vastanutest, pidasid e-pileтите müügihulka internetis piisavaks. See annab märku arvamusest, et hetkelise olukorraga pileтите arvu eelmüügi limiitide üle ollakse praegu rahul.

Piletiostuga seotud bloki viimase küsimusena palus töö autor hinnata vastanutel erinevaid aspekte piletiostu protsessi ja pileti registreerimisega seoses. Piletiostu protsessi mugavuse kohta kodulehelt praamid.ee osutus kõige populaarsemaks vastuseks osutus „Väga mugav“ ning samuti väga suure vastajatehulga saanud „Üsna mugav“ vastusevariant. Ülekaalu saanud kaks vastusevarianti annavad aimu, et piletiostu internetist peab enamik vastanuid sobivalt mugavaks ning see protsess sobib klientidele. Piletiostu protsessi mugavus sadamakassast ostes vastused jaotusid märgatavalt erinevaks ja ühtlaselt jaotunumaks kui internetist ostetud pileti mugavuse korral. Sel juhul osutus kõige levinumaks vastuseks „Üsna mugav“. Pileti registreerimist sadama läbipääsusüsteemis hindas väga mugavaks samuti kõige rohkem küsitlusele vastanuid autoga reisijaid Kuivastu–Virtsu liinil. (vt Joonis 4.4)



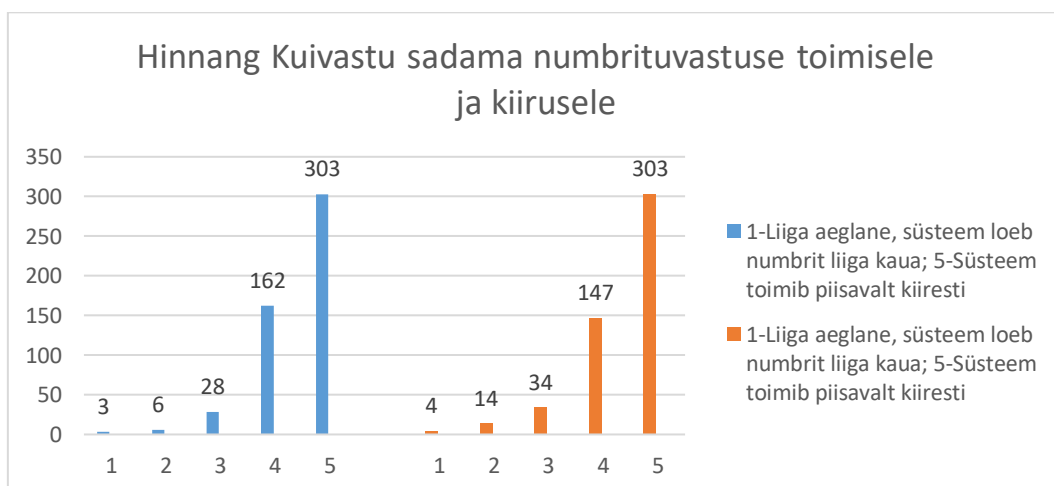
Joonis 4.4 Reisijate kasutusmugavus piletiostu ja kasutusmugavusega seoses
Allikas: Autori poolt koostatud küsitlus

Analoogselt soolise jaotuvuse küsimusele vastasid 60% ankeetküsitlusele vastanutest numbrituvastussüsteemiga seotud tõrgete kohta, et neil pole autoga Kuivastu–Virtsu liinil reisisid numbrituvastamisega probleeme tekkinud. Järgnev küsimus oli seotud eelmise küsimuse vastusega, mis andis numbrituvastuse tõrkeid kogenud vastanutel valida erinevate tõrgete liikide kohta või jätta oma kogetud tõrke kohta uus vastus, kui see veel loetus ei esinenud. Ülekaalukalt valituimaks osutus vastusevariant „Minu auto numbrimärk oli lumine ja numbrituvastus ei lugenud seda“. Seda vastusevarianti valis lausa 108 vastanut kõigist ehk 56,5%. Väga paljude oma vastusevariante pakkunud vastuste hulgast tuli samuti välja, et näiteks porine kui ka putukatest määrdunu numbrimärk osutus loetamatuks. Niisamuti on seganud numbrituvastust ka erinevad ilmastikuolud. Numbrimägi lumest puhastamise kohta on sadamas tõkkepuu lähedal ka vastav suunitlus. Palju toodi välja aspekti, et autoga reisijad ei saanud aru, kui kaugel tõkkepuust peaks auto

seisma jääma, et numbrituvastussüsteem saaks toimida. Vastanud töid välja, et selle kohta pole piisavalt infot.

Lisaks uuris lõputöö autor küsitlusele vastanute käest, kas nad on kogenud muid tõrkeid Kuivastu sadama läbipääsusüsteemis lisaks numbrituvastuse tõrgetele. Kuigi võrreldes eelmise tõrgete küsimusega varieerusid siin vastanute arvud valikvastuste puhul veidi enam, siis osutus siiski konkurentsitult kõige levinumaks vastusevariandiks „Ei ole kogenud mingeid tõrkeid“ 355 vastanuga, mis moodustas 70,7%. Töö autori poolt välja pakutud valikvastuste hulgast osutusid hulgaliselt valituteks vastusevariandid „Tõkkepuu ei avanenud peale pileti registreerimist läbipääsusüsteemis“, „QR – koodi lugeja ei töötanud“ ja „Vajasin sadamaala töötaja abi“.

Järgnevalt paluti ankeetküsitlusele vastanutel hinnata erinevaid aspekte Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemiga seoses. Numbrituvastussüsteemi toimist hindas suurepäraselt iga kord toimivaks 303 vastajat ehk 60,4% vastanutest. Sarnaselt eelmisele küsimusele hindas numbrituvastussüsteemi piisavalt kiiresti toimivaks sama arv vastanuid ehk taas 303 vastajat. Mõlema küsimuse korral analoogselt oli eelnev vastusepall järgmine valituks osutunum vastusevariant. Siit on võimalik järeldada, et vastanud on numbrituvastussüsteemi toimimise ja kiirusega enamjaolt rahul ning süsteem toimib hästi. (vt Joonis 4.5)



Joonis 4.5 Autoga reisijate hinnang Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi toimimisele ja kiirusele
Allikas: Autori poolt koostatud küsitlus

Lisaküsimusena alternatiivsete piletiregistreerimise võimaluste kohta info eraldiseisvalt kuvada leidis 51,4% autoga reisijatest, et lisainfo tuleks kuvada eraldiseisvalt. See tähendab, et kui esimese variandina numbrituvastus ei toimi, siis pakub süsteem välja alternatiivsete variantidena QR-koodi lugeriga pileti registreerimise või tõkkepuul olevale telefoninumbri helistamise. Siit järeldub, et autoga reisijate jaoks oleks tarvis selline lisainfo kuvada võimalikult selgelt ja ühekaupa. Lisainformatsiooniga seotud küsimused olid ka TS Laevade poolt soovitud küsimused, mille abil neil on võimalik pakkuda klientidele paremat teenust ning sujuvamat läbimist Kuivastu sadama läbipääsusüsteemist.

4.2.1. Ankeetküsitluse vastuste seoste analüüs

Ankeetküsitluse tulemustega teostas lõputöö autor korrelatsioonianalüüsi, mille käigus uuris erinevate küsimuste vahelist seost. Töö autor lõi ankeetküsitluses uuritud erinevate hinnatavate tunnuste vahel korrelatsioonimaatrikseid, et teada saada, kui tugevalt küsimused omavahel seotud on.

Tabel 4.3 Erinevate liiklusohlike olukordade korrelatsioonimaatriks Kuivastu sadama eelsel alal
Allikas: Autori poolt koostatud

	Sadamaeelsel maanteel järjekorras seisvad autod	Autodest väljuvad inimesed, kes häirivad sõitmist maanteel	Möödasõite tegevad autod sadamaeelsel maanteel	Tõkkepuude juurest tagurdavad autod
Sadamaeelsel maanteel järjekorras seisvad autod	1			
Autodest väljuvad inimesed, kes häirivad sõitmist maanteel	0,32	1		
Möödasõite tegevad autod sadamaeelsel maanteel	0,25	0,68	1	
Tõkkepuude juurest tagurdavad autod	0,84	0,28	0,19	1

Antud korrelatsioonimaatriks (vt Tabel 4.3) on loodud ankeetküsitluses uuritud erinevate liiklusohlike olukordade hindamise tulemustest Kuivastu sadama eelsel alal ja Kuivastu-Virtsu maanteel. Tabelist on näha kõige kõrgema korrelatsioonikordajaga lahter 0,84, mis viitab tugevale omavahelisele seosele. Korrelatsioonikordaja on samuti positiivne, mis näitab, et seos tunnuste vahel on positiivne ehk tunnuste väärtused on samasuunalised. Seos esineb tunnuste „Sadamaeelsel maanteel järjekorras seisvad autod” ja „Tõkkepuude juurest tagurdavad autod”. Sellest võib välja tuua asjaolu, et mida rohkem on tõkkepuude juurest tagurdavaid autosid Kuivastu sadama eelsel alal, seda rohkem jääb Kuivastu sadamaeelsele maanteele järjekorda autosid seisma. Mis omakorda viitab sellele, et kui Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis peaks esinema tõrkeid ja tipp-perioodil on autod sunnitud tõkkepuude juurest välja tagurdama tekitades nii järjest pikeneva järjekorra Kuivastu-Virtsu maanteele. Seeläbi on korrelatsioonimaatriksi tabelist selgelt välja tulnud seos numbrituvastussüsteemi tõrgetest tingitud olukorrale, mis toob endaga kaasa liiklusohlike olukordi.

Üsna kõrge positiivse korrelatsioonikordajaga 0,68 on omavahel ka tunnused „Möödasõite tegevad autod sadamaeelsel maanteel” ja „Autodest väljuvad inimesed, kes häirivad sõitmist maanteel”. See viitab olukorrale, kus autodest väljuvad inimesed Kuivastu-Virtsu maanteel on ohuks samaaegselt möödasõite tegevatele autodele, kes üritavad järjekorras ettepoole liikuda. Selline möödasõitude tegemine on hetkel tingitud asjaolust, et kaherealisel Kuivastu-Virtsu maanteel pole hetkel lisarada möödasõitude jaoks ning autojuhid peavad möödasõitu tehes arvestama teiste autost väljuvate inimeste kui ka vastu tulevate autodega, kes praamilt maha tulid.

Allolevast tabelist (vt Tabel 4.4) on näha korrelatsioonimaatriksi Kuivastu sadamasse varem saabumise ja erinevate numbrituvastussüsteemiga seotud vastuste omavahelisi seoseid.

Tabel 4.4 Piletimüügi ja Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemiga seotus korrelatsioonimaatriks
Allikas: Autori poolt koostatud

	Kuivastu sadama numbrituvastuse toimimine	Numbrituvastussüsteemi kiirus	Lisainfo vajalikkus tõekepuu juures "Oota hetk, tuvastame autonumbrit!"	Alternatiivsete variantide kasutamise arusaadavus	Kuivastu sadamasse varem saabumine
Kuivastu sadama numbrituvastuse toimimine	1				
Numbrituvastussüsteemi kiirus	0,55	1			
Lisainfo vajalikkus tõekepuu juures "Oota hetk, tuvastame autonumbrit!"	-0,18	-0,20	1		
Alternatiivsete variantide kasutamise arusaadavus	0,20	0,20	-0,12	1	
Kuivastu sadamasse varem saabumine	0,07	0,005	-0,04	0,01	1

Korrelatsioonimaatriksilt on näha tugevaima seosega tunnused „Kuivastu sadama numbrituvastuse toimimine“ ja „Numbrituvastussüsteemi kiirus“. Nende tunnuste positiivne korrelatsioonimaatriks on 0,55 , mis viitab üsna tugevale ühisele seosele. Analoogsele tugevale seosele viitavad ka ankeetküsitluse vastused, mis näitasid, et autoga reisijate küsitlusele vastanute arvates toimib Kuivastu sadama numbrituvastuse süsteem hästi või lausa suurepäraselt. Ligilähedaste vastajatearvudega olid ka numbrituvastuse kiiruse küsimusele vastused, mis näitasid, et ankeetküsitlusele vastanute arvates toimib Kuivastu sadama numbrituvastussüsteem üsna kiiresti või isegi piisavalt kiiresti. Selline omavaheliste seoste tugevus näitab Kuivastu numbrituvastuse süsteemiga rahulolu klientide poolt.

4.3. Huvigruppidega intervjuude analüüs

4.3.1. Poolstruktureeritud süvaintervjuude tulemused

Kõigepealt uuriti huvigruppidele, kuidas on 2017.-2020.aastal kasvanud autoga reisijate mahud muutnud Kuivastu sadamaalal inimeste liikumiskäitumist nende arvates. Sadamakai töötaja tõi välja asjaolu, et enne koroonat olid inimesed üksteise suhtes ükskõiksemad, aga täna on nad hoolivamad- pannakase tähele teisi inimesi. Ollakse tähelepanelikumad ja viisakamad- ei pea kogu aeg kiirustama. Inimesed panevad teisi rohkem tähele. (Rivo, 2021) Samas väidab Kuivastu sadama kassatöötaja, et tema 10 aastase töökogemuse põhjal Kuivastu sadamas pole inimeste liikumiskäitumine eriti muutunud. (Tuust, 2021) Suurenenud autoga reisijate mahud on muutnud seda, et kliendi ostavad rohkem e-pileteid, et saada omale kindlus, et koht on garanteeritud kindlal ajal kindlal laeval. Piletisüsteemi loogika muudatused ja klientide poolt massiliselt avastatud üldjärjekorra e-pilet on tekitanud olukorra, et kassajärjekord maateel liigub edasi oluliselt aeglasemalt viimastel aastatel kui varem. (Runthal, 2021) Muhu valla esindaja sõnul on raske hinnata mahtude muutumist, sest omavalitsusele ei ole laekunud kaebusi vms. Ilmselt on probleeme suurte ootejärjekordade puhul riigimaanteel parkivate autodega ja niinimetatud pudelikaelaga Kuivastu kõrtsihoone juures. (Auväart, 2021)

Lisaks uuriti, mis võib olla tinginud muutunud reisijatemahu Kuivastu-Virtsu liinil. Sadamakai töötaja väitel on tänasel päeval Kuivastu sadamas lihtne olla või õigemini lihtsam olla sellepärast enne koroonat oli palju välismaalasi. Kui autodega reisijad tulevad, siis nad saavad esmase koolituse Virtsus. Kuivastus on nad juba targemad ning teavad, mis nad Virtsus enne valesi tegid. Loomulikult on neid, kes tulevad jälle sadamasse ja lähevad valesi. (Rivo, 2021) Sadamakassa töötaja väitel inimesed lihtsalt liiguvad rohkem kui varem. Näiteks kogu maailmas valitsevast olukorrast on kasvanud siseturism. (Tuust, 2021)

Talvise liikluse tingib ilmselt Saaremaa ettevõtete arenemised, mistõttu kaubavahetus on suurenenud. Turismisektor on leidnud talviseks hoojaks võimalusi, et kliente Saaremaale tuua. Suvel ilmselt siseturism, ja lähinaabrite turismi osakaalu kasv. (Runthal, 2021) Muhu valla esindaja arvates on määravaks teguriks hea parvlaevühendus, inimeste sagedasem liikumine oma suvekoju. Muutunud on inimeste käitumisharjumused: kui varasemalt käidi oma niioelda teises kodus enamasti suveperioodil, siis nüüd käiakse aastaringelt, sest väga paljudes valdkondades on võimalik osa tööd distantsilt teha, seega kauem saartel viibida. (Auväart, 2021)

Lisa ooteraja avamine Kuivastu sadamaalal autodega reisijate teenindamist tipp-perioodil mõjutas sadamakai töötaja arvates väga positiivselt. Igasugune ruum on alati puhas boonuseks. See võimaldab rohkem mänguala. Ütleme, et ka siis, kui see ei ole meil kogu aeg

täies kasutuses, on see meil olemas nagu mingiks lisanüansiks. Näiteks tänasel päeval on meil 0-rida kogu aeg tühi tava päeval. Aga meil on pandud näiteks sinna reale mopeedid ja mootorrattad. Nemad ei tule tavaradade vahele segama ja me saame nad alati esimesena peale lasta panna. Kõik on võimalik ümber mängida ja kõik on palju sujuvam. Ka kiirabiauto saab panna eraldi 0-ritta ja ka kaubikuid on võimalik välja võtta, et laeva mahtuvust suurendada ja paremini praamile pakkida. (Rivo, 2021) Lisaradade (0 radade) avamine tegi olulisemalt lihtsamaks tipp-päevadel kindla aja e-piletiga madalate sõidukite sadamaalale mahutamise, see tähendab, et nüüd mahuvad kõik järgmise laadimise kindla aja e-piletiga sõidukid sadamaalale. Enne seda alati ei mahtunud. (Runthal, 2021) 0-rada lisarajana avati Kuivastu sadamas paar aastat tagasi.

Kuivastu sadama kohta üldisemate küsimuste bloki viimase küsimusena uuris töö autor hinnanguliselt kui palju varem tulevad autodega reisijad tavaliselt Kuivastu sadamasse praami ootama. Kui rääkida näiteks suurtest autodest, siis Kuivastu sadamas on metsamehed need, kes on hästi suurte koormatega. Nad tekitavad laevas asetuse probleemi, kui laevaninas on rasked autod, siis laeval on halb sõita. Aga seda teades-tundes, tulevad nad alati varem kohale. Nad tulevadki põhimõtteliselt pool tundi varem kohale. Samamoodi on kaubaautode ja küttevõistega. Aga kohalik inimene on üsna täpne - mõned üksikud minutid siia-sinna varem. Tipp-perioodil on reisijad tavaliselt väga täpsed. Kui peaks tekkima mingi tõrge süsteemis, siis autod kuhjuvad. Tipphetkedel jääb sadamasse jõudmise aeg isegi alla 15 minuti. (Rivo, 2021) E-piletiga reisijad tulevad kuskil 20-0 minutit varem enne laeva väljumist sadamasse. Viimase 10 minutiga tuleb sadamasse umbes pool kuni 2/3 e-piletite mahtudest. Kassapiletiga reisijad tulevad varem kohale kui e-piletiga reisijad, kohale saabumise aeg on aga nii 25-10 minutit enne väljumist. Viimastel minutitel saabub läbi e-pileti väravate rohkem sõidukeid kui läbi kassa väravate, st et e-piletiga reisijad jätavad sadamasse saabumise hilisemaks kui kassapiletiga saabujad. (Runthal, 2021)

Numbrituvastusega seotud küsimuste blokis uuris töö autor huvigrupidelt, millised on levinumad tõrked Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis tipp-perioodil. Tänapäeval on üks trend see, et autojuhid kinnitavad on numbrimärgi kohale uhke LED-riba lisatulena. See tuli varjutab kuidagi numbrimärki ja petab süsteemi. Lisaks on veel koolkond kaubikjuhte, kes nuputavad ja nipitavad, et saada väikeste autode ritta. Enda meelest saavad nad eelise, aga sellega venitavad ooterida ja mängivad kõrgusmõõtjaga. Kuigi tänaseks päevaks on minu hinnangul numbrituvastussüsteem väga hea. See loeb ikka suhteliselt musta numbri veel ära. Siin tehti mingeid uuendusi ja nüüd on süsteem küll väga heaks muutnud. (Rivo, 2021) Järgnevalt on välja toodud teenindusjuhi mõtted seoses numbrituvastussüsteemi tõrgetega: (Runthal, 2021)

- 1) Kliendi autonumbrit ei loeta ära või loetakse valesti (W tekitab muresid süsteemile)
- 2) mootorrataste numbrit lugemisega ei saa süsteem hakkama;
- 3) numbrituvastussüsteem ei leia kliendi piletit ülesse:
 - a) kliendil on vale sadama piletit või ei ole piletit (klient ise arvab, et tal on piletit olemas)
- 4) süsteem loeb ära tagumise sõiduki piletit – seda küll viimasel ajal väga harva. Võimalikke tõrkeid on palju.

Ainuke suurem probleem oli 03.2020 aastal, kui server dongli ära kaotas. (haldaja, 2021) On kliente, kes ostavad e-pileti mis annab õiguse saada konkreetsele väljumisele. Saabuvad aga varem või hiljem. Süsteem tuvastab, et auto tuleb saata üldjärjekorda. Siis avastavad kliendid, et nad ei saagi nõ eelisjärjekorras laevale. (Männik, 2021)

Järgnevalt uuris lõputöö autor kui palju ilmneb Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõrkeid inimlikust eksimusest, mitte tehnilisest tõrkest. Väga palju! Ütleme, et valdav osa ongi inimlikust eksimusest. Mina ütlesin, et kliendi eksimuse osamäär on 99%, süsteemi eksimuse osa on peaaegu olematu. Pigem on eksimus inimlikust tegurist- kas on vale autonumber sisestatud, valepidi, polegi numbrit, piletile on märgitud vale sõidusuund või vale kellaaeg. (Rivo, 2021) Samalaadse protsendi pakub ka Kuivastu sadamakassa töötaja, kelle väitel inimlikud eksimused moodustavad enamuse tõrgetest. Protsentuaalselt pakun, et see võiks olla 90%. (Tuust, 2021)

Kuivastu-Virtsu liini teenindusjuhi öeldu kohaselt on nende töötajate eksituse osakaal üliväike, ehk mingi 0,001%. Klientide eksimusi oli varem rohkem, eks kliendid on saanud targemaks, ehk alla 0,5%. (Runthal, 2021) Kui vaadata mitte-tuvastatud numbreid, siis need on ka lumised, ebastandardised, määrdunud, vale kõrgusel, peidus. Kui on süsteemne tõrge, siis on kas kaamera võrgust ära kadunud üldiselt. Süsteem ise on viimati häiritud olnud 03.2020. (haldaja, 2021) Inimlikke eksitusi on palju siis kui näiteks tuleb kerghaagisega kaubik või maastur. Pilet on ostetud tavahinnaga ajale aga kohale jõutakse reedel või siis pühapäeval, kui kehtib 1,5 kordne koefitsent. Siis peab autole uue pileti ostma ja uuesti pääsma läbima. (Männik, 2021)

Kuivastu sadamaalal kuvatavat info numbrituvastussüsteemi kohta ütles Kuivastu sadamakai töötaja, et infoga on nii ja naa. Oleneb hetke olukorrast. Kui on tavaline rahulik argipäev, siis kliendid loevad kõik info välja. Kui on mäsu numbrituvastussüsteemi taga ja autod katavad näiteks mingi info kinni või on mõni suurem asi ees -sellistel juhtudel võiks olla mingit infot veel. Lisaks on ka õlekõrred- helistamine ja QR-kood. Paljud ei mõtle kohe seda ka välja, et neid variante saab kasutada. Sellistel juhtudel saaks mingit infot ehk juurde mõelda küll. (Rivo, 2021) Sadamakassa töötaja ja Kuivastu-Virtsu teenindusjuhi arvates on numbrituvastussüsteemi kohta infot piisavalt. Lisainformatsiooni vajadusest numbrituvastussüsteemi kohta Kuivastu sadamas tõkkepuu ligiduses ütleb Kuivastu sadamakai töötaja, et kodulehel oleva info kohta selles aspektis ei oska ta öelda, sest seal tuleb ikkagi algne info. Muidugi võiks seal olla rohkem variante, sest seda vähem peaks töötajad seda süsteemi seletama. Süsteem võiks olla rohkem suhtlev kliendiga. Aga sellega tekivad ka jälle muud riskid, kui süsteem nii palju tagasi suhtleb või infot annab, siis see võib eksida. (Rivo, 2021) Kuivastu-Virtsu liini teenindusjuht ütleb aga, et lisafunktsioone ei ole juurde vaja, ent vaja on muuta kuvatava info kvaliteeti ja sisu. (Runthal, 2021)

Mis aitaks tipp-perioodil autode rivi Kuivastu sadamaeelsel alal lühendada arvas Kuivastu sadamakai töötaja, et siin maksab kogemus ja ma arvan, et Tallinna Sadamal on kindlasti

väga head kogemused olemas ja mõtted. Kui klient, kes tuleb varasemalt praamile, siis ta saab info kuskilt varem juba kätte, näiteks muutinfoga tabloo enne maanteele, mis annaks märku, et sadamaeelsele alale on tekkinud ummik. Või siis olekski eraldi üks pikk ooterada, kust saavad inimesed järjekorrast välja keerata, kui on tulemas nende saabuv praam. Muidugi võiks sinne parklaala suurem olla. (Rivo, 2021) Suurem ooteala ja eraldi üldjärjekorra parkla oli Transpordiameti esindaja arvamus. (Eisenschmidt, 2021)

Järgnevalt küsitud kas ja milliseid Kuivastu-Kuressaare maanteele Kuivastu sadama eelsele alale on planeeritud uusi eskiislahendusi hetke olukorra parendamiseks vastas Transpordiameti esindaja, et on koostatud mitu eskiisi, kuid eelnev teelõik peab oma lahenduselt olema kooskõlas ka sadamaala planeeringuga. Mis peaksid kindlasti oluliselt probleemi leevendama. (Eisenschmidt, 2021) Küsimusele kas Transpordiamet on mõelnud võimalusele Kuivastu sadama eelsele maanteele paigaldada võimalikke sõidukite eelkontrolli võimaldavaid seadmeid, mis toimiksid niioelda eelfiltrina tuli vastus, et sellist süsteemi ei ole kavandatud. Küll on mõeldud süsteemi rajamisele, mis annaks reisijaile teada, kui palju on väljuvale laevale vabu kohti. (Eisenschmidt, 2021)

Poolstruktureeritud süvaintervjude teksti sünteesina lõi lõputöö autor läbi viidud intervjuude vastustest maatrikstabeli, kus on märksõnadega välja toodud teemad ja vastuste kattuvad osad, millele erineva tasandi osapooled vastata oskasid. (vt Tabel 4.5)

Tabel 4.5 Maatrikstabel intervjuu küsimuste vastustest
Allikas: Autori poolt koostatud

	Operatiivne tasand	Taktikaline tasand	Süsteemne tasand	Strateegiline tasand
Reisijatemahdade suurimad mõjutajad Kuivastu sadamas	Jaanipäev, ralli, pühad, Saaremaa suursündmused	Jaanipäev, I Lound Sound Festival, Kuressaare Merepäevad, Ooperipäevad jne		Suurüritused: ooperipäevad, Rally, Juu Jäab festival, Merepäevad jne. Kindlasti jaanipäev
Numbrituvastus-süsteemi tehtud ja kavandatavad parendused	Arendused seoses mootorrattaste tuvastamisega, uuendus kõigile väravatele - nüüd ootab tõkkepuu 2 sekundit kauem	W -lugemist püüame parandada mootorrattaste kaamerad püüame paremini tööle panna	Server uuendatud, võetud kasutusele parem-kiirem-efektiivsem dongel, lisatud numbrituvastus-kaameraid, mootorrattakaamera ning tarkvara uuendatud	
Peamised puudused sadamaeelsel alal	Sadamavärvavad peaksid jääma puutumatuks, kuid sadamaeelsel alal pole autodele ruumi	Maanteele tekib ummik, pudelikael, sõidukid ei saa sadamasse ega sadamast ära ilma lii kluseeskirju rikkumata, kuskil maanteel tuleks ära teha selekteerimine		Puudused on inimeste mõtlemises ja käitumises

Tabel 4.5 jätk: Maatrikstabel intervjuu küsimuste vastustest
Allikas: Autori poolt koostatud

	Operatiivne tasand	Taktikaline tasand	Süsteemne tasand	Strateegiline tasand
Peamised tagasiside edastuskanalid numbrituvastuse süsteemi tõrgete osas	Kliendi tagasiside küsimustik, tullakse ka sadamaalal ütlema ja küsima või küsitakse kassast	Näost näkku	Monitoorime süsteemi ja statistikat ise, kliendi murede korral pöördumine klientide, klienditeenindaja või Praamid.ee tagasiside kaudu	Eriti ei jõua tagasisidet meieni, pigem omavaheline kommunikatsioon, tõenäoliselt liigutatakse infot FB-s
Pika ootajaterivi tekitajad tipp-perioodidel Kuivastu sadamaeelsele alale	Suurüritused, e-pileti kasutamise võimalus 48h peale ostetud reisi, ruumipuudus sadamaeelsel alal	70% kindla aja e-pileteid on tippaegadel välja müüdnud, ülejäänud ootavad sadamas või sadamaeelsel alal		Ühe päeva jooksul püüab saarelt lahkuda suur inimhulk

4.4 Järeldused ja ettepanekud

Kõik sissejuhatuses välja toodud uurimisküsimused said uurimuse käigus vastatud. Esiteks saadi teada, et Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõhusus on 2018. kuni 2020. aasta aina kasvanud reisijate mahte arvestades aina paremuse poole läinud, just automaatsetel numbrituvastussüsteemiga e-piletite radadel. Suvisel tipp-perioodil on suudetud peale 2018. kuni 2019. aasta talve numbrituvastuse süsteemi parendamist tuvastatud sõidukite arv tõsta lausa 99% automaatse tuvastusega sõidurajal. Samuti vastas 60% küsitlusele vastanutest, et neil pole esinenud tõrkeid Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemiga. Numbrituvastussüsteemi tõhususe paranemise kasuks räägib ka TS Laevade poolt jagatud teisestest andmetest välja tulnud aspekt, et sõidukite tuvastuseks kulunud aeg on just suveperioodil vähenenud. Seda just automaatradadel, kus toimib e-pileti ostnud autode kontroll Kuivastu sadamas. Kuna e-pilet on ka küsitlusele vastanute kõige enimlevinud valik, nimelt lausa 93,4% autoga reisijate küsimustikule vastanutest eelistavad e-piletit piletiostule Kuivastu sadamakassast.

Küsitluse tulemustest selgunud ning huvigruppide intervjuudest ilmnenuid probleeme mootorratturite murega tagumise numbrimärgi tuvastamisel on TS Laevad juba vastavaid korrekture numbrituvastuse süsteemis teinud, kuid küsitluse läbiviimise ajal polnud ilmselt paljud mootorratturid veel oma sõiduhooaega alustanud ning polnud siis veel uute muutustega kursis, mis võiksid nende elu Kuivastu sadamas pileti registreerimisel lihtsamaks teha. Eriti just Kuivastu-Virtsu liinil autoga reisivate klientide küsitlusest lähtudes löi lõputöö autor parendusettepanekuna valgusfoori meetodil tabeli, mis võiks tipp-perioodil reisijate elu Kuivastu sadamas lihtsustada ning numbrituvastussüsteemi

tõhususele omalt poolt kaasa aidata. Välja on toodud probleemid, nende võimalikud põhjused ja lahendused, kuidas neid vältida. Esitletud probleemid on jaotatud valgusfoori meetodil kriitilisuse järjekorda, kus analoogselt valgusfoorile on rohelised-kollased- ja punased probleemigrupid ehk lihtsamad, keerukamad ja väga keerulised juhtumid, mis võivad ilmnedda süsteemi tõrkumisel. (vt Tabel 4.6)

Tabel 4.6 Kuivastu Sadama numbrituvastuse probleemide lahendjuhis

Allikas: Autori poolt koostatud

Probleemi keerukus	Probleem	Võimalik põhjus	Võimalik lahendus
Lihtne	Numbrituvastus ei loe autonumbrit numbrit ära	Auto numbrimärk on lumine, porine või liiga kulunud	Enne tõkkepuule liginemist puhastada auto numbrimärk, veenduda, et see on loetav ning alles siis ligineda registreerimisalasse
Lihtne	Numbrituvastus ei loe autonumbrit numbrit ära	E-pilet on ostetud valele praamiajale või sõidusuunale, E-piletile on märgitud vale autonumber	Enne tõkkepuule liginemist kontrollida üle e-pilet, kas väljumine toimub õigeaegselt, õigel kuupäeval ning autonumber oleks õige
Lihtne	Numbrituvastus ei loe autonumbrit numbrit ära	Tõkkepuu juurde ligineta liiga kiiresti, sõidetud on vale registreerimisrea tõkkepuu taha (nt sõiduauto kõrgete autode automaatritta)	Sõidukiirust aegsasti vähendada juba sadamaalale eelnenud liiklusmärkidest alates, valida õige sõidurada ning rahulikult ligineda tõkkepuuni
Keerukam	Tõkkepuule lähenedes ei tea autojuht, kus maal enne tõkkepuud peatuda	Tõkkepuu ees maas pole viitavat stopp-joont või pole see nähtav ja tablool põleb pidevalt STOP märgutuli	Märkida maha selge stopp-joon, kus ees auto peatub; tablool kuvada STOP märgutuli alles siis, kui sõiduk peab seisma jääma
Keerukam	Tabloole ei ilmunud ooteraja numbrit kuhu järgnevalt suunduda	Liiga vara sadamasse jõudmine, väljumine toimus veel eelmisele praamiajale	Enne tõkkepuule liginemist kontrollida üle e-pilet, kas väljumine toimub piletile märgitud ajal; sadamaalale eelnevalt välja panna muutinfoga tablood, mis näitavad Kuivastu sadamale eelneval maanteel, mis kellasele väljumisele parasjagu praamile laadimine toimub
Keerukam	Numbrituvastuse tõkkepuu juurest edasi suunatud ooterada oli juba täis	Valele ooterajale sõitnud sõidukid sadamaalal; tipp-periodil üldjärjekorra piletiga sisenenud suur autode hulk	Jääda seisma tõkkepuu taha, mitte lasta sellel autole peale langeda; teavitada sellest sadamakai töötajat
Väga keeruline	Tabloole ilmnes segane ruudustik, kust polnud võimalik infot lugeda	Süsteem rike	Paluda abi sadamakai töötajalt või sadamakassast

Tabel 4.6 jätk: Kuivastu Sadama numbrituvastuse probleemide lahendjuhis
Allikas: Autori poolt koostatud

Probleemi keerukus	Probleem	Võimalik põhjus	Võimalik lahendus
Väga keeruline	E-piletit ostes läks kontolt raha, kuid piletit ei saanud	Võimalik süsteemirike pangateenuseid osutava firma ja praamipileteid müüva internetilehe vahel	Pöörduda TS Laevade klienditeeninduse poole omapoolse tõestusega raha liikumisest nende kontole
Väga keeruline	Tabloole ei ilmunud ooteraja numbrit kuhu järgnevalt suunduda	Süsteemi rike	Paluda abi sadamakai töötajalt või sadamakassast

Küsitluses välja pakutud liiklusohklikud situatsioonid Kuivastu-Virtsu maanteel enne Kuivastu sadamat hindasid üle poole vastanutest mõnevõrra ohtlikuks või väga ohtlikuks. See viitab asjaolule, et autoga reisijate hulgas on tipp-perioodil liiklusolukord Kuivastu sadamaeelsel alal siiski reisijate jaoks ohtlik ning loodetakse, et see paraneb peatselt. Ühe võimaliku variandina tõi huvigruppide intervjuus välja Kuivastu sadamakai töötaja parklaala suurendamise Kuivastu sadamas, mis toimiks ooteparklana autodele, mis ootavad õige väljumisajaga praami. Tipp-perioodil aitaks Kuivastu sadama teenindusjuhi arvates ka ühe täiendava praami liinile toomine, mis aitaks Kuivastu-Virtsu liini teenindada suurenenud mahtude korral. Mõlemad intervjuueeritavad töid välja ettepaneku paigutada Kuivastu-Virtsu maanteele juba enne Kuivastu sadamat eelselekteerimise süsteem, mis aitaks autojuhtidel teada, millise väljumisajaga praam parasjagu Kuivastu sadamas on ning kas autol on mõtet sadamani välja sõita ja sealset ummikut tipp-perioodi ajal suurendada. Välja toodi ka idee lisada üks sõidurada Kuivastu-Virtsu maanteele, mis võimaldaks järjekorrast välja tulla, kui autojuht näeb, et algab laadimine tema ostetud piletiga praamile. Lisaks tõi ka Transpordiameti esindaja, et Kuivastu sadama eestvedamisel on käivitatud detailplaneering sadamaala laiendamiseks ning ootealade korrastamiseks, mis peaks kaasa aitama autode järjekorra tekkimisele ja võimalike ummikute vältimisele Kuivastu sadamas tipp-perioodidel.

Küsitluse tulemustest selgus, et enam kui 83% autoga reisijatest kokku tuleb Kuivastu sadamasse praami ootama 5 kuni 10 minutit või kuni 15 minutit varem, mis omakorda tingib väiksema ajaakna numbrituvastuse tõkkepuu taga, et jõuda õigele praamile. Tipp-perioodidel tingib selline pigem täpselt sadamasse jõudmine aga suuremad ummikud tõkkepuu taga ning pikema ooterivi Kuivastu sadamaeelsel alal.

Vastavalt lõputöö teoreetilises osas esitatud reisi üldistatud maksumuse valemile (vt valem 1.1)

$$G = H + V_{ot} \times TT \text{ või } K_{TT}$$

arvutas töö autor reisi üldistatud maksumuse erinevate stsenaariumite korral kui reisib üks inimene autoga kas enne pühapäeva kella 13 või peale pühapäeva kella 13 praami väljumist

Kuivastu sadamast. Kuna tipp-perioodidel toimub suurim liikumine Kuivastu sadama kaudu just pühapäeval ajal, siis võeti arvutusteks selline valik. Arvutustes kasutatavad reisi hinnad on võetud TS Laevade kodulehelt praamid.ee, millelt oli võimalik leida reisijate ning sõidukite hinnad valitud ajahetkedel ja sõidugraafikud, kust leida reisi- ning väljumisajad. Lisaks on valemites kasutatud Eesti 2020. aasta keskmist brutopalgast väärtust, mille töö autor leidis Statistikaameti lehelt. (Statistikaamet, 2021) Üldistatud kujul on arvutused välja toodud allolevate tabelitena. (vt Tabel 4.7 kuni 4.9)

Tabel 4.7 Reisi üldistatud maksumuse arvutamise andmed

Allikas: Autori poolt koostatud

Andmete tabel		
$G = H + V_{ot} \times TT$ või K_{TT}	Reisi üldistatud kulu valem	
H	reisi hind	
V_{ot}	aja väärtus rahas	
TT või K_{TT}	reisi ajakulu	
Htp-täispilet	3	€
Hsp-sooduspilet	1,5	€
Hst-sõiduki maksumus enne P kella 13	8,4	€
Hsk-sõiduki maksumus peale P kella 13	12,6	€
$V_{ot} - 1/3$ Eesti keskmisest brutopalgast	482,67	€
TT-ühe praamireisi pikkus = 27 min	0,45	h
KTT - reisiaeg, kui klient jääb esimesest praamist maha $27+35=62$ min	1,03	h

Tabel 4.8 Reisi üldistatud maksumuse arvutused ilma hilinemiseta

Allikas: Autori poolt koostatud

Reisi üldistatud kulu õigeaegsele väljumisele pääsedes			
Pühapäeval enne kella 13 tavapiletiga	Valem: $(H_{tp} + H_{st}) + V_{ot} \times TT$	$G = (3€ + 8,4€) + 482,67€ \times 27$ min	228,60 €
Pühapäeval enne kella 13 sooduspiletiga	Valem: $(H_{sp} + H_{st}) + V_{ot} \times TT$	$G = (1,5€ + 8,4€) + 482,67€ \times 27$ min	227,10 €
Pühapäeval peale kella 13 tavapiletiga	Valem: $(H_{tp} + H_{sk}) + V_{ot} \times TT$	$G = (3€ + 12,6€) + 482,67€ \times 27$ min	232,80 €
Pühapäeval peale kella 13 sooduspiletiga	Valem: $(H_{sp} + H_{sk}) + V_{ot} \times TT$	$G = (1,5€ + 12,6€) + 482,67€ \times 27$ min	231,30 €

Tabel 4.9 Reisi üldistatud maksumuse arvutused ühele praamile hilinemisega

Allikas: Autori poolt koostatud

Reisi üldistatud kulu kui reisija jääb esimesest praamist maha			
Pühapäeval enne kella 13 tavapiletiga	Valem: $(H_{tp} + H_{st}) + V_{ot} \times K_{TT}$	$G = (3€ + 8,4€) + 482,67€ \times 62$ min	508,55 €
Pühapäeval enne kella 13 sooduspiletiga	Valem: $(H_{sp} + H_{st}) + V_{ot} \times K_{TT}$	$G = (1,5€ + 8,4€) + 482,67€ \times 62$ min	507,05 €
Pühapäeval peale kella 13 tavapiletiga	Valem: $(H_{tp} + H_{sk}) + V_{ot} \times K_{TT}$	$G = (3€ + 12,6€) + 482,67€ \times 62$ min	512,75 €
Pühapäeval peale kella 13 sooduspiletiga	Valem: $(H_{sp} + H_{sk}) + V_{ot} \times K_{TT}$	$G = (1,5€ + 12,6€) + 482,67€ \times 62$ min	511,25 €

Arvutustest tuleb välja, et kliendile läheb vähemalt ühest praamist maha jäämine näiteks tipp-perioodil pühapäeval peale kella 13 maksma ligi 2,2 korda rohkem kui ta oleks pääsenud õigeaegsele väljumisele, kuhu pilet eelnevalt ostetud oli. Kui klient jõuaks õigeaegselt praamile oleks reisi üldistatud kulu 232,80 €, kuid kui ta jääks juba vähemalt ühest praamist maha oleks see kulu juba 512,75 €.

Autori ettepanekud ja soovitused, lähtudes antud uuringu tulemustest:

- Tipp-perioodidel tuleks pöörata rohkem rõhku parvlaevateenuse korraldamisele, et Kuivastu sadamaalal ei tekiks pikki järjekordi ning ooteaegu. Ühe lisalaeva graafikusse lisamine suvisel ajal aitaks vähendada niigi suurt töökoormust praegu Kuivastu-Virtsu liini teenindavatel parvlaevaladel tipp-perioodil. Kuivastu sadamaala täitumistihedus oleks sellisel juhul rohkem hajutatud, kui see tippaegadel praegu on. Parvlaevad peaksid väljuma tihemini kui praegu on korraldatud. Praamiühendus peaks vähemalt tipp-perioodide nädalavahetustel olema tagatud öösiti kauem, et rohkem kliente suuta ära teenindada.
- Suurendada Kuivastu sadama ooteala. Mida rohkem mahub autodega reisijaid sadamaalale, seda rohkem on võimalik laadida autosid praamidele, kui toimuvad tihedamad väljumised. Samuti tuleks suurendada ooteparklaid, et need mahutaksid tipp-perioodidel rohkem autosid.
- Kuivastu sadamaeelsele Kuivastu-Kuressaare maanteele lisada lisarada, et oleks võimalik teostada ohutumaid möödasõite. Üheks võimaluseks oleks teha 2+1 plaaniga maanteelõik enne Kuivastu sadamat, mis vähendaks liiklusohutlikke olukordi maanteel.
- Muutinfoga tablood Kuivastu-Kuressaare maanteele enne Kuivastu sadamat juba aegsasti enne sadamasse jõudmist. Tablood võiksid jagada infot sadamaeelse ala olukorra kohta ning väljastada infot, millise väljumisajaga praamile hetkel Kuivastu sadamas autode laadimine toimub.
- Püsiühenduse rajamine mandri ja Muhu vahele tagaks ööpäevaringse liikumisvabaduse. Selline võimalus oleks tagaks kiirema ülesõidu ning turvalisema liiklusolukorra, kuna see vähendaks kiirustamist kindlale praamiajale. Seeläbi väheneksid ka ohtlikud möödasõidud ja Kuivastu sadamaeelsele alale ei tekiks pikki praami väljumist ootavate autode kolonne.

Lõputöö teema edasiarendamiseks tuleks läbi viia sarnane uurimus peale uute eskiislahenduste rakendamist ja Kuivastu sadamaala laiendamist ning täiustamist, et teada saada, kas olukord on muutunud võrreldes antud töös kirjeldatuga.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli parendada Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi läbi tõrgete tuvastuse. Tõrgete tuvastamisega väheneb kliendi võimalik hilinemise võimalus. Seeläbi ei teki autoga reisijal vajadust hakata numbrituvastussüsteemi juurest tagurdama või autost väljuma, mis tekitab liiklusohutikke olukordi Kuivastu sadamaeelal. Seeläbi oleks võimalik parandada Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõhusust ning pakkuda klientidele paremat teenust ja parvlaevateenuse kasutuskogemust. Eesmärgi täitmiseks viidi autoga reisijate seas läbi küsitlus ning Kuivastu sadamaga seotud huvigruppide seas poolstruktureeritud intervjuud. Lisaks saadi TS Laevade poolt teiseseid andmeid numbrituvastuse süsteemi toimimise kohta tipp-perioodidel. Analüüs koostati vastuste põhjal, mis küsitluse puhul saadi 502 autoga reisijalt ning 7 huvigrupi esindajalt. Eesmärgi täitmiseks leiti lõputöö käigus vastused järgmistele uurimisküsimustele:

1. Kuidas toimub Kuivastu numbrituvastussüsteem praegu?
2. Missugused tõrked tekivad Kuivastu numbrituvastussüsteemis?
3. Kuidas numbrituvastussüsteemi tõrked mõjutavad liiklusohutust?
4. Milline on numbrituvastussüsteemi häirete majanduslik mõju?
5. Mida tippude numbrituvastussüsteemi häirete vältimiseks tuleb ette võtta?

Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõhusus on aina kasvanud reisijatemahte arvestades liikunud üha paremuse poole nimelt automaatsetel numbrituvastussüsteemiga e-piletite radadel. Suvisel tipp-perioodil on suudetud peale 2018. kuni 2019. aasta talve numbrituvastuse süsteemi parendamist tuvastatud sõidukite arv tõsta lausa 99% automaatse tuvastusega sõidurajal.

60% küsitlusele vastanutest kinnitasid, et neil pole esinenud tõrkeid Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemiga. Numbrituvastussüsteemi tõhususe paranemise kasuks räägib ka TS Laevade poolt jagatud teisestest andmetest välja tulnud aspekt, et sõidukite tuvastuseks kulunud aeg on just suveperioodil vähenenud samuti peale süsteemiuuendust.

Autoga reisijate küsitluse tulemustest selgunud ning huvigruppide intervjuudest ilmnenuid probleemid mootorratturite murega tagumise numbrimärgi tuvastamisel on TS Laevad juba vastavaid korrekture numbrituvastuse süsteemis teinud, kuid küsitluse läbiviimise ajal polnud ilmselt paljud mootorratturid veel oma sõiduhooaega alustanud ning polnud siis veel uute muutustega kursis, mis võiksid pileti registreerimist lihtsamaks teha.

Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi parendusettepanekutena lõi lõputöö autor valgusfoori meetodil põhineva probleem-põhjus-lahendus tabeli, mis aitab autoga reisijatel tõhusamalt läbida Kuivastu sadama numbrituvastuse süsteemi ning seeläbi parandada praegust süsteemi. Seeläbi väheneks inimtegurist tekkivate vigade osakaal ning süsteemi läbivus paraneks.

Sõidukite tuvastuseks kulunud aeg on peale süsteemiuuendust eriti suveperioodil vähenenud, mis viitab numbrituvastuse süsteemi ajas paranemisele. E-pilet on küsitlusele vastanute hulgas enimlevinud valik, nimelt lausa 93,4% autoga reisijate küsimustikule vastanutest eelistavad e-piletit piletiostule Kuivastu sadamakassast. Suveperioodil

numbrituvastussüsteemi läbinud autode arv on ajas paremaks läinud nii talvisel perioodil kui ka suvisel tippajal.

Autoga reisijate küsitluse tulemustest selgus, et enam kui 83% autoga reisijatest kokku tuleb Kuivastu sadamasse praami ootama 5 kuni 10 minutit või kuni 15 minutit varem, mis omakorda tingib väiksema eksimisvõimaluse numbrituvastuse tõkkepuu taga, et jõuda õigele praamile. Tipp-perioodidel tingib pigem täpselt sadamasse jõudmine aga suuremad ummikud tõkkepuu taga ning pikema ooterivi Kuivastu sadamaeelsel alal

Lõputöös läbi viidud küsitluses välja pakutud liiklusohtlikke situatsioone Kuivastu-Virtsu maanteel enne Kuivastu sadamat hindasid üle poole vastanutest mõnevõrra ohtlikuks või väga ohtlikuks. See viitab asjaolule, et autoga reisijate hulgas on tipp-perioodil liiklusolukord Kuivastu sadamaeelsel alal siiski väga ohtlik. Üheks võimalikuks variandiks oleks parklaala suurendamine Kuivastu sadamas, mis toimiks ooteparklana autodele, kes ootavad õige väljumisajaga praami. Tipp-perioodil leevendaks tekkinud autode järjekorda ka ühe täiendava praami liinile toomine, mis aitaks Kuivastu-Virtsu liini teenindada suurenenud mahtude korral kuna hetkel pole enam ühe lisalaeva Regula kaasabil võimalik rohkem autode järjekorda lühendada sadamaeelsel alal. Lisaks toodi intervjuudes välja ettepanek paigutada Kuivastu-Virtsu maanteele juba enne Kuivastu sadamat eelselekteerimise süsteem, mis aitaks autojuhtidel teada, millise väljumisajaga praam parasjagu Kuivastu sadamas on ning kas autol on mõtet sadamani välja sõita ja sealset ummikut tipp-perioodi ajal suurendada. Lisaks selgus, et Kuivastu sadama eestvedamisel on käivitatud detailplaneering sadamaala laiendamiseks ning ootealade korrastamiseks, mis peaks kaasa aitama autode järjekorra vähenemisele.

SUMMARY

THE PERFORMANCE OF KUIVASTU HARBOR LICENSE PLATE RECOGNITION SYSTEM

Laura Rink

The aim of this dissertation was to improve the license plate recognition system of the port of Kuivastu through fault detection. Fault detection reduces the customer's potential for delay. In this way, the passenger with a car does not have to start reversing from the hour detection system or leaving the car, which creates traffic-hazardous situations in the area before the port of Kuivastu. In this way, it would be possible to improve the efficiency of the Kuivastu Port number identification system and offer customers a better service and experience of using the ferry service. In order to meet the goal, a survey of sea passengers was conducted and semi-structured interviews of stakeholders at sea related to the port of Kuivastu. In addition, secondary data on the operation of the hourly detection system during peak periods were obtained by TS Vessels. The analysis was based on the responses to a survey of 502 car passengers and 7 stakeholders. In the course of the dissertation, the answers to the following research questions were found:

1. How is the Kuivastu port license plate recognition system working now?
2. What errors occur in the Kuivastu harbor license plate recognition system?
3. How do license plate recognition system failures affect road safety?
4. What is the economic impact of license plate recognition system malfunctions?
5. What should be done to avoid disturbances in the peak license plate recognition system?

The efficiency of the license plate recognition system of Kuivastu port has increased towards the number of passengers, namely on the automatic e-ticket tracks with license plate plate recognition system. During the peak summer period, after the improvement of the license plate recognition system for the winter of 2018 to 2019, the number of detected vehicles has been increased by as much as 99% in the lane with automatic detection.

60% of the respondents to the survey confirmed that they had no problems with the license plate recognition system of Kuivastu port. The improvement in the efficiency of the license plate recognition system is also supported by the aspect emerging from the secondary data that the time taken to identify vehicles has decreased during the summer period also after the system upgrade. TS Laevad has already made the necessary corrections in the license plate recognition system, but many motorcyclists probably did not start their driving season yet and were not aware of the new changes that makes it easier to register a ticket at the port.

As suggestions for the improvement of the Kuivastu port license plate recognition system, the author of the dissertation created a problem-cause-solution table based on the traffic light method, which helps car passengers to pass the Kuivastu port license plate recognition system more efficiently and thus improve the current system. This would reduce the error rate due to the human factor and improve the throughput of the system.

More than half of the respondents assessed the traffic-hazardous situations on the Kuivastu-Virtsu road before the port of Kuivastu as somewhat dangerous or very dangerous, as suggested in the survey conducted in the dissertation. This indicates the fact that the traffic situation is very dangerous among car passengers during the peak period. One possible option would be to increase the parking area in Kuivastu port, which would act as a waiting car park for cars waiting for the ferry with the right departure time. During the peak period, bringing one additional ferry to the route would alleviate the queue, which would help to serve the Kuivastu-Virtsu route in case of increased volumes, as it is currently not possible to shorten the queue in the pre-port area with the help of one additional vessel Regula. In addition, the interviews suggested a pre-selection system to be placed on the Kuivastu-Virtsu road before the Kuivastu port, which would help drivers know what departure time the ferry is currently in the Kuivastu port and whether it makes sense to drive to the port and increase congestion during peak periods.

In addition, it turned out that under the leadership of Kuivastu port, a detailed plan has been launched to expand the port area and arrange waiting areas, which should contribute to the queuing of cars and avoid possible congestion in Kuivastu port during peak periods.

E-ticket is the most common choice of the respondents, namely as many as 93.4% of the respondents to the car passenger questionnaire prefer an e-ticket to a ticket purchase from the Kuivastu Port. The results of the car passenger survey revealed that more than 83% of car passengers in total have to wait for the ferry to Kuivastu port 5 to 10 minutes or up to 15 minutes earlier, which in turn causes less chance of error behind the barrier to reach the right ferry. During peak periods, however, reaching the port precisely causes greater congestion behind the barrier and a longer waiting line in the Kuivastu port area.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Auväärt, A. (16. April 2021. a.). Kuivastu sadama numbrituvastussüsteem.
- Eisenschmidt, M. (20. April 2021. a.).
- Ferminõh, J., & Randla, T. (1973). *Teenindusteeooria rakendusi töö normeerimisel*. Tallinn: Tallinna Polütehniline Instituut. Tsiteeritud 30. Märts 2021. a.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). *Introduction to Logistics Systems Planning and Control*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd. Tsiteeritud 10. Märts 2021. a.
- Gilchrist, A. (2016). *Industry 4.0: The Industrial Internet of Things*. Nonthaburi: Apress L. P. Tsiteeritud 1. April 2021. a.
- GoSwift Queue Management Service. (3. March 2015. a.). *GoSwift koduleht*. (GoSwift Queue Management Service) Kasutamise kuupäev: 4. May 2021. a., allikas https://www.eestipiir.ee/yphis/index.action?request_locale=et&
- haldaja, K. s. (12. April 2021. a.). Kuivastu sadama numbrituvastussüsteem.
- Hansab. (5. December 2016. a.). *Tark Sadam - automaatne liikluse juhtimise süsteem Tallinna Vanasadama A- ja D-terminalides*. (Hansab) Kasutamise kuupäev: 3. May 2021. a., allikas <https://www.hansab.ee/et/tark-sadam-automaatne-liikluse-juhtimise-susteem-tallinna-vanasadama-ja-d-terminalides>
- Happonen, H. (2001). *Framework for Integrating Knowledge and Process Dimensions of a Product Development System - a Theoretical and Empirical Study in the Field of Modern Process Automation*. Tampere: Tampere University of Technology Publications 323. Tsiteeritud 23. April 2021. a.
- Hirsjärvi, S. (2010). *Uuri ja kirjuta*. Tallinn: Medicina. Tsiteeritud 26. April 2021. a.
- Kiong, T. K., & Putra, A. S. (2011). *Drives and Control for Industrial Automation*. London: Springer- Verlag. Tsiteeritud 22. April 2021. a.
- Lepik, K., Harro-Loit, H., Kello, K., Linno, M., Selg, M., & Strömpl, M. (2014). *Intervjuu*. (Tartu Ülikool) Kasutamise kuupäev: 4. May 2021. a., allikas <https://sisu.ut.ee/samm/intervjuu>
- Liini, S. (1. January 2004. a.). *Kuivastu sadama ajalugu*. (Saarte Liinid) Kasutamise kuupäev: 26. April 2021. a., allikas <http://www.saarteliinid.ee/ports/kuivastu/?articleID=66>
- Liinid, S. (1. January 2004. a.). *Kuivastu sadam*. (Saarte Liinid) Kasutamise kuupäev: 26. April 2021. a., allikas <http://www.saarteliinid.ee/ports/kuivastu/>
- Mereviki. (12. September 2017. a.). *TS Laevad*. (Mereviki) Kasutamise kuupäev: 26. April 2021. a., allikas https://mereviki.vta.ee/mediawiki/index.php/TS_Laevad
- Männik, M. (8. April 2021. a.). Kuivastu numbrituvastussüsteem.
- Orason, K. (4. October 2017. a.). *Üldkogumi arvnäitajate hindamine valimi karakteristikute abil*. (E-Koolikott) Kasutamise kuupäev: 28. April 2021. a., allikas <https://e-koolikott.ee/oppematerjal/13939-Uldkogumi-arvnaitajate-hindamine-valimi-karakteristikute-abil>
- Reijers, H. A. (2003). *Design and Control of Workflow Processes. Business Process Management for the Service Industry*. Berlin: Springer-Verlag. Tsiteeritud 23. April 2021. a.
- Rivo, S. (27. April 2021. a.). Kuivastu sadama numbrituvastussüsteem. Kuressaare.

- Rowles, D., & Brown, T. (2017). *Building Digital Cultur. A practical guide to successful digital transformation*. London: Kogan Page Limited. Tsiteeritud 23. April 2021. a.
- Runthal, V. (15. April 2021. a.). Kuivastu sadama numbrituvastussüsteem.
- Saaremaa Ühisgümnaasium. (2009). *ANDMEKOGUMISMEETODID*. (Saaremaa Ühisgümnaasium) Kasutamise kuupäev: 4. May 2021. a., allikas https://www.syg.edu.ee/~peil/ut_alused/andmekogumismeetodid.html
- Saaremaa Ühisgümnaasium. (20. September 2009. a.). *KVALITATIIVNE UURIMISVIIS*. (Saaremaa Ühisgümnaasium) Kasutamise kuupäev: 4. May 2021. a., allikas https://www.syg.edu.ee/~peil/ut_alused/kvalitatiivne_uurimisviis.html
- Saaremaa Ühisgümnaasium. (1. February 2010. a.). *Uurimise täpsus ja usaldatavus*. (Saaremaa Ühisgümnaasium) Kasutamise kuupäev: 28. April 2021. a., allikas https://www.syg.edu.ee/~peil/ut_alused/usaldatavus.html
- Saarte Hääli. (23. August 2018. a.). Runthal uus laevaliini teenindusjuht. *Saarte Hääli*, I(1), 1. Tsiteeritud 29. April 2021. a.
- Sadamaregister. (26. January 2016. a.). *Kuivastu sadam*. (Transpordiamet) Kasutamise kuupäev: 26. April 2021. a., allikas <https://www.sadamaregister.ee/sadam/250>
- Sharma, K. (2011). *Overview of industrial process Automation*. London: Elsevier Inc. Tsiteeritud 22. April 2021. a.
- Statistikaamet. (1. Januar 2020. a.). *Saare maakond*. (Statistikaamet) Kasutamise kuupäev: 29. April 2021. a., allikas <https://vana.stat.ee/ppe-49800>
- Statistikaamet. (1. March 2021. a.). *Keskmine brutokuupalk*. (Eesti Statistikaamet) Kasutamise kuupäev: 15. May 2021. a., allikas [https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/toelu/palk-ja-toojoukulu/keskmine-brutokuupalk](https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/toolu/palk-ja-toojoukulu/keskmine-brutokuupalk)
- Strömpl, J. (2014). *Juhtumiuurimus*. (Tartu Ülikool) Kasutamise kuupäev: 4. May 2021. a., allikas <http://samm.ut.ee/juhtumiuurimus>
- Štšeglakov, A. (19. March 2021. a.). Kuivastu sadama numbrituvastussüsteem.
- Zubov, V. (1965). *Tootmise mehhaniseerimine ja automatiseerimine*. Tallinn: Valgus. Tsiteeritud 20. April 2021. a.
- Tallinna Sadam. (13. December 2020. a.). *Arendusplaanid*. (Tallinna Sadam) Kasutamise kuupäev: 3. May 2021. a., allikas <https://www.ts.ee/arendusplaanid/>
- Tan, J. (31. August 2016. a.). *Demystifying Smart Port – The Next Generation Port*. (Supply Chain Asia) Kasutamise kuupäev: 4. May 2021. a., allikas <https://supplychainasia.org/demystifying-smart-port-next-generation-port/>
- Tartu Ülikool. (24. March 2012. a.). *Tõenäosusliku valimi kalkulaatorid*. (Tartu Ülikool) Kasutamise kuupäev: 28. April 2021. a., allikas https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/27764/tenosusliku_valimi_kalkulaatorid.html
- Tinnilä, M. (1997). *Division of Service and Business Processes*. Helsingi: Helsingin kauppakorkeakoulun HeSE print. Tsiteeritud 20. April 2021. a.
- TS Laevad . (15. June 2015. a.). *Sadamas ja laeval. Toimingud sadamas*. (TS Laevad) Kasutamise kuupäev: 29. April 2021. a., allikas <https://www.praamid.ee/wp/sadamas-ja-laeval/#/toimingud-sadamas>
- TS Laevad. (1. January 2020. a.). *Sadamad ja sihtkohad*. (TS Laevad) Kasutamise kuupäev: 26. April 2021. a., allikas <https://www.praamid.ee/wp/sadamad/>

- TS Laevad OÜ infokogu. (2021). Tsiteeritud 29. Märts 2021. a.
- Tuust, Ü. (24. April 2021. a.). Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi intervjuu.
- Van Belleghem, S. (2015). *When Digital Becomes Human. The transformation of customer relationships*. London: Kogan Page Limited. Tsiteeritud 21. April 2021. a.
- Villemi, M. (1997). *Transpordiökonomika*. Tallinn. Tsiteeritud 8. Märts 2021. a.
- Villemi, M. (2011). *Transpordiökonomika Heaolukonseptsioon*. Tallinn: TTÜ Kirjastus. Tsiteeritud 26. Märts 2021. a.
- Virkus, S. (2010). *Infokäitumise, info hankimise ja otsingu ning infopädevuse uurimise meetodid*. (Tallinna Ülikool) Kasutamise kuupäev: 4. May 2021. a., allikas <https://www.tlu.ee/~sirvir/Infootsingu%20teooria/Infokaitumise,%20info%20hankimise%20ja%20%20otsingu%20ning%20infopadevuse%20uurimise%20meetodid/juhtumiuuringud.html>
- Väljataga, T. (3. June 2019. a.). *Valim*. Kasutamise kuupäev: 28. April 2021. a., allikas <https://lyitmagister.files.wordpress.com/2019/06/5-kontaktpacc88ev-valim.pdf>

LISAD

Lisa 1.1. Autoga reisijate eestikeelne küsimustik

Olen Tallinna Tehnikaülikooli logistika ja tarneahela juhtimise eriala 2.kursuse magistrant Laura Rink ning kirjutan lõputööd Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi kohta Kuivastu-Virtsu liinil. Seetõttu oleksin väga tänulik, kui panustaksite oma vastustega lõputöö valmimisse.

Tegemist on lühikese küsimustikuga, mille täitmisele kulub ligikaudu viis minut. Küsimused on peamiselt valikvastustega ning enamus küsimuste juures saab täiendavalt arvamust avaldada küsimuse kohta, kui sobivat vastusevarianti ei leidnud.

Küsimustik on anonüümne ning saadud andmeid kasutatakse üldistatud kujul. Täiendavate küsimuste tekkimisel saab minuga ühendust võtta e-posti aadressil: rink.laura@gmail.com

Küsimustikule ootan vastuseid kuni 28.03.2021

Suur aitäh!

Vene keelne küsimustik asub siin - <https://forms.gle/JCLD9MJvnBxVxJrA7>

* Kohustuslik

1. Üldküsimused

1.1 Sugu *

- a) Mees
- b) Naine

1.2 Kui vana olete? *

- a) 16-24 aastat
- b) 25-34 aastat
- c) 35-44 aastat
- d) 45-54 aastat
- e) 55-64 aastat
- f) 65+ aastat

1.3 Kas olete Saare maakonna põliselanik? (Elupaik vähemalt neli päeva nädalas Saaremaal) *

- a) Jah
- b) Ei

1.4 Kui tihti reisite liinil Kuivastu-Virtsu? *

- a) Käin Saaremaal pühade / suurürituste ajal (nt jaanipäev, jõulud, Ooperipäevad, Saaremaa Rally)
- b) Igapäevaselt
- c) Paar korda nädalas
- d) Kord nädalas
- e) Paar korda kuus
- f) Kord kuus
- g) Kord kvartalis
- h) Muu:

1.5 Kui palju varem saabute tavaliselt sadamasse? *

- a) Vähem kui 5 minutit varem
- b) 5-10 minutit
- c) Kuni 15 minutit
- d) Rohkem kui 15 minutit varem

2. Piletiostuga seotud küsimused

2.1 Kumba piletit eelistate enamasti osta? *

- a) E-piletit
- b) Piletit sadamakassast

2.2 Kumba piletitüüpi eelistate enamasti osta? *

- a) Piletit kindlale praamiajale
- b) Üldjärjekorrapiletit

2.3 Kas Teie arvates on piletimüügi arvu limiit internetis piisav? *

1- E-pileteid võiks olla rohkem eelmüügis

5- E-piletite müügihulk on piisav

Lisa 1.2. Autoga reisijate eestikeelne küsimustik

1.5 Kui mugavaks hindate erinevaid aspekte praamipiletite juures? *

	Pole üldse mugav	Ei ole eriti mugav	Üsna mugav	Väga mugav		Ei oska öelda
Piletiostu protsessi mugavus kodulehelt praamid.ee						
Piletiostu protsessi mugavus sadamakassast ostes						
Pileti registreerimist sadama läbipääsusüsteemis						

3. Numbrituvastussüsteemiga seotud küsimused

3.1 Kas olete kogenud tõrkeid numbrituvastuse süsteemiga? *

- a) Jah
- b) Ei

3.2 Kui vastasid eelmisele küsimusele "jah" , siis palun vali allolevast valikust, milliseid tõrkeid numbrituvastusega oled kogenud

- a) Minu auto numbrimärgil on täht "W" ja numbrituvastus ei lugenud seda
- b) Minu auto numbrimärk on erinumber, nt "Rainer 1" ja numbrituvastus ei lugenud seda
- c) Minu autol on ees kaitserauad, mille taha numbrimärk peitu jäi
- d) Minu auto numbrimärk on kõver/mõlkis ja numbrituvastus ei lugenud seda
- e) Minu auto numbrimärk oli lumine ja numbrituvastus ei lugenud seda
- f) Muu:

3.3 Kas olete kogenud muid tehnilisi tõrkeid Kuivastu sadama läbipääsusüsteemis? *

- a) Tõkkepuu ei avanenud peale pileti registreerimist läbipääsusüsteemis
- b) Tõkkepuu oli peale eelmise auto suunamist lahti jäänud ja ei langenud enam minu auto ees alla
- c) QR-koodi lugeja ei töötanud
- d) Helistades tõkkepuul olnud telefoninumbrile tõkkepuu ei avanenud
- e) Tabloole ei ilmunud sõiduraja number, millisele sõidurajale sadamaalal suunduda
- f) Suunatud sõiduraja tõkkepuu ei avanenud
- g) Vajasin sadamaala töötaja abi
- h) Ei ole kogenud mingeid tõrkeid
- i) Muu:

3.4 Kuidas hindate Kuivastu sadama numbrituvastuse toimist? *

- 1-Pole minu kogemusel kordagi töötanud
- 5-Töötab suurepäraselt iga kord

3.5 Kuidas jääte rahule numbrituvastussüsteemi kiirusega? *

- 1-Liiga aeglane, süsteem loeb numbrit liiga kaua
- 5-Süsteem toimib piisavalt kiiresti

3.6 Kui vajalik oleks lisainfo tõkkepuu juures "Oota hetk, tuvastame autonumbrit!?" *

- 1-Täiesti mittevajalik
- 5-Väga vajalik

3.7 Kui numbrituvastussüsteem ei tuvasta autonumbrit, ilmuvad tabloole telefoni ja QR-koodi märgised ja suunise neid alternatiivsete variantidena kasutada. Kui arusaadavad on need suunised? *

- 1-Ei saa aru, kumba alternatiivse variandi peaksin valima
- 5-Saan kõigest hästi aru

3.8 Kas numbrituvastussüsteemi tõrke korral tabloole ilmuvad alternatiivse piletiregistreerimise meetodid oleks tarvis kuvada eraldiseisvalt? (Nt kõigepealt telefoni sümbol ja suunis seda kasutada ning siis QR-koodi sümbol ja suunis seda kasutada) *

- a) Jah
- b) Ei

3.9 Kas hetkel sadamaalal kuvatav info numbrituvastussüsteemi kohta on piisav? *

- a) Jah
- b) Ei, infot jääb puudu

LISA

Lisa 1.3. Autoga reisijate eestikeelne küsimustik

4. Kuivastu sadamaga seotud küsimused tipp-perioodil

4.1 Kas olete tipp-perioodil jäänud praamist maha, kuigi ostsite e-pileti? *

- a) Jah
- b) Ei

4.2 Millised tegurid on tipp-perioodil sadamasse õigeaegset jõudmist takistanud? *

- a) Pikk ootavate autode rivi sadamaeelsel alal
- b) Ohtlikud möödasõidud ootavate autode rivist
- c) Valele praamiajale minna üritanud autod, kes tagurdavad tõkkepuu juurest
- d) Ummikud tõkkepuu eelsel sadamaalal
- e) Hiline jõudmine sadamasse
- f) Miski pole takistanud
- g) Muu:

4.3 Kui ohtlikuks hindate erinevaid olukordi tipp-perioodil sadamaeelsel alal? *

	Väga ohtlik	Mõnevõrra ohtlik	Pole eriti ohtlik	Pole üldse ohtlik	Ei oska öelda
Sadamaeelsel maanteel järjekorras seisvad autod					
Autodest väljuvad inimesed, kes häirivad sõitmist maanteel					
Möödasõite tegevad autod sadamaeelsel maanteel					
Tõkkepuude juurest tagurdavad autod					

Täiendavaid mõtteid ja arvamusi Kuivastu sadama teemal või ettepanekuid saate avaldada siin.

Allikas: Autori poolt koostatud

Lisa 2.1. Autoga reisijate venekeelne küsimustik

Опрос про систему распознавания номеров в порту Куйвасту

Уважаемый участник опроса!

Меня зовут Лаура Ринк. Я студентка 2 курса магистратуры факультета логистики и управления цепями поставок Таллиннского технологического университета и пишу свою дипломную работу про систему распознавания номеров в порту Куйвасту на маршруте Куйвасту-Виртсу. Я буду очень признательна, если Вы внесете свой вклад в завершение дипломной работы, ответив на данный опрос.

Эта анкета короткая и её заполнение займёт у Вас около пяти минут. В основном вопросы имеют несколько вариантов ответов, и в большинстве вопросов предоставлена возможность выразить дополнительное мнение по данному вопросу, если Вы не найдете подходящего ответа.

Анкета анонимная и полученные данные будут использоваться в обобщенном виде. Если у Вас будут дополнительные вопросы, Вы можете связаться со мной по адресу электронной почты: rink.laura@gmail.com.

Жду ответов на анкету до 28 марта 2021 г.

Большое спасибо!

Анкета на эстонскому языке находится здесь - <https://forms.gle/nNQdSzeTbChcaJGs8>

* Kohustuslik

1. Общие вопросы

1.1 Пол *

- a) Мужской
- b) Женский

1.2 Ваш возраст? *

- a) 16-24 года
- b) 25-34 года
- c) 35-44 года
- d) 45-54 года
- e) 55-64 года
- f) 65+ года

1.3 Вы коренной житель Саареского уезда? (Проживание на Сааремаа минимум четыре дня в неделю) *

- a) да
- b) Нет

1.4 Как часто вы путешествуете по маршруту Куйвасту-Виртсу? *

- a) Я езжу на Сааремаа во время праздников / крупных мероприятий (например Иванов день, Рождество, Дни оперы, Сааремааское ралли).
- b) Каждый день
- c) Дважды в неделю
- d) Раз в неделю
- e) Несколько раз в месяц
- f) Раз в месяц
- g) Раз в квартал
- h) Мии:

1.5 За сколько заранее Вы обычно приезжаете в порт? *

- a) Менее чем на 5 минут
- b) 5-10 минут
- c) До 15 минут
- d) Более чем на 15 минут раньше

2. Вопросы связаны с покупкой билетов

2.1 Какой билет Вы обычно предпочитаете купить? *

- a) Электронный билет
- b) Билет в кассе порта

2.2 Какой тип билетов вы обычно предпочитаете купить? *

- a) Билет на определенное время парома
- b) Билет в общую очередь

Lisa 2.2. Autoga reisijate venekeelne küsimustik

2.3 Как Вы считаете, достаточное ли количество билетов продаётся в Интернете? *

1-В предпродаже могло бы быть больше электронных билетов

5-Количество электронных билетов в предпродаже достаточное

2.4 Насколько удобными оцениваете Вы различные процедуры билетов на паром? *

	Совсем не удобная	Не очень удобная	Довольно удобная	Очень удобная	Тяжело сказать
Риск Удобство процесса покупки билетов на сайте praamid.ee					
Удобство процесса покупки билетов в кассе порта					
Регистрация билетов в системе контроля доступа порта					

3. Вопросы связанные с системой распознавания номеров

3.1 Испытывали ли Вы какие-либо проблемы с системой распознавания номеров? *

- a) да
- b) Нет

3.2 Если вы ответили «да» на предыдущий вопрос, выберите из списка ниже, с какими ошибками распознавания номеров Вы сталкивались:

- a) На номерном знаке моей машины есть буква "W" и система распознавания номеров ее не прочитала.
- b) Номерной знак моей машины — это особенная комбинация, например «Райнер 1», и система распознавания номера его не прочитала
- c) У моей машины спереди бампер, за которым был спрятан номерной знак
- d) Номерной знак моей машины изогнут/помят, и система распознавания номеров не смогла распознать номерной знак
- e)
- f) Номерной знак моей машины был залеплен снегом, и система распознавания номеров не смогла распознать номерной знак.
- g) Миш:

3.3 Сталкивались ли Вы с какими-либо другими техническими проблемами, связанными с системой контроля доступа порта Куйвасту? *

- a) Шлагбаум не открылся после регистрации билета в системе контроля доступа.
- b) Шлагбаум остался приоткрытым после того, как предыдущая машина была направлена в нужную сторону, и он не опустился перед моей машиной.
- c) Считыватель QR-кода не работал
- d) Шлагбаум не открылся при звонке по номеру телефона указанного на шлагбауме
- e) На табло не отобразился номер полосы движения, на которую Вам в зоне порта нужно было направиться.
- f) Не открылся шлагбаум перед полосой движения, на которую Вас направили
- g) Мне нужна была помощь портового работника
- h) Не сталкивался никогда с ошибками
- i) Миш:

3.4 Как Вы оцениваете работу системы распознавания номеров порта Куйвасту? *

1-По моему опыту она никогда не работала

5-Прекрасно работает каждый раз

3. 5 Насколько Вы довольны скоростью работы системы распознавания номеров? *

1-Слишком медленная, система слишком долго считывает номер

5-Система работает достаточно быстро

3.6 Насколько важной является дополнительная информации рядом с шлагбаумом, такая как «Подождите, мы распознаём номер машины!»? *

1-Совершенно ненужной

5-Очень необходимой

Lisa 2.3. Autoga reisijate venekeelne küsimustik

3.7 Если система распознавания номеров не распознает номер автомобиля, на табло появятся знаки телефона и QR-кода, а также инструкции по их использованию в качестве альтернативы. Насколько понятны эти рекомендации? *

1-Я не понимаю, какой альтернативный вариант выбрать

5-Я все хорошо понимаю

3.8 В случае сбоя системы распознавания номеров, стоит ли отображать альтернативные методы регистрации билетов, отображаемые на дисплее, отдельно? (Например, сначала символ телефона и инструкция по его использованию, а затем символ QR-кода и инструкция по его использованию) *

- a) да
- b) Нет

3.9 Достаточно ли информации о системе распознавания номеров доступна в настоящее время на территории порта? *

- a) да
- b) Нет, информация отсутствует

4. Вопросы, связанные с портом Куйвасту в пиковое время

4.1 Опаздывали ли Вы на паром в пиковое время несмотря на то, что Вы уже купили электронный билет? *

- a) да
- b) Нет

4.2 Какие факторы помешали Вам своевременно прибыть в порт во время пиковой нагрузки? *

- a) Длинная очередь ожидающих машин перед портом
- b) Опасные обгоны из очереди ожидающих машин
- c) Движущие задним ходом машины, которые пытались попасть на паром в неправильное время отправления
- d) Пробки на территории порта перед шлагбаумом
- e) Позднее прибытие в порт
- f) Ничего не мешало
- g) Мии:

4.3 На сколько опасными оцениваете Вы различные ситуации в припортовой зоне в пиковое время? *

	Очень опасным	Немного опасным	Не очень опасным	Совсем не опасным	Тяжело сказать
Стоящие в очереди машины на шоссе перед портом					
Выходящие из машины люди, которые мешают проезду на дороге					
Обгоняющие машины на дороге перед портом					
От шлагбаума задним ходом движущиеся автомобили					

Здесь Вы можете поделиться дополнительными предложениями, мыслями и мнением касательно темы порта Куйвасту

Allikas: Autori poolt koostatud

LISA

Lisa 3. Kuivastu-Virtsu liinil reisijate ja sõidukite arvud küsitlusperioodil

Kuivastu-Virtsu					
Kuupäev	Reisijaid	Sõidukeid	Haagiseid	Jalgrattad	Sõidukid ja haagiseid kokku
12.03.21	776	469	87	0	556
13.03.21	717	338	41	0	379
14.03.21	1593	748	47	0	795
15.03.21	843	509	98	0	607
16.03.21	718	464	100	0	564
17.03.21	645	416	99	0	515
18.03.21	693	449	91	0	540
19.03.21	933	546	94	0	640
20.03.21	844	397	45	0	442
21.03.21	2022	878	46	0	924
22.03.21	847	520	83	0	603
23.03.21	858	532	112	0	644
24.03.21	771	494	115	0	609
25.03.21	908	562	118	0	680
26.03.21	1122	619	92	0	711
27.03.21	1137	547	53	1	601
28.03.21	2690	1185	87	0	1272
Kokku	18117	9673	1408	1	11082

LISA

Lisa 4. Sadamakai töötajate intervjuu küsimused

Üldised küsimused

1. Kuidas on 2017.-2020.aastal kasvanud autoga reisijate mahud muutnud Kuivastu sadamaalal inimeste liikumiskäitumist?
- 1.2 Mis võib olla tinginud muutunud reisijatemahu Kuivastu–Virtsu liinil?
2. Millised üritused või sündmused mõjutavad reisijatemahte Kuivastu sadamas enim?
3. Kuidas mõjutab lisa ooteraja avamine Kuivastu sadamaalal autodega reisijate teenindamist tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal)?
4. Hinnanguliselt kui palju varem tulevad autodega reisijad tavaliselt Kuivastu sadamasse praami ootama? (Minutites)

Numbrituvastusega seotud küsimused

1. Millised on levinumad tõrked Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal)?
- 1.2 Missugused edasised arengud on kavas praeguse Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi täiendamisel?
2. Milliste kanalite kaudu antakse ilmnenud tõrgetest Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis peamiselt märku? (nt otse näost näkku, interneti tagasiside vormi abil, meedia kaudu)
4. Kui palju ilmneb Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõrkeid inimlikust eksimusest, mitte tehnilisest tõrkest? (protsentuaalselt)
- 4.2 Kui palju ilmneb Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõrkeid tehnilisest eksimusest, mitte inimlikust tõrkest? (protsentuaalselt)
5. Kuidas hindate Kuivastu sadama numbrituvastuse toimimist? Skaalal 1 -5 ; 1- Ei toimi üldse, 5 – Toimib suurepäraselt
6. Kuidas hindate hetkel Kuivastu sadamaalal kuvatavat infot numbrituvastussüsteemi kohta? Skaalal 1 -5 ; 1- Info on täiesti puudu, 5 – Infot on piisavalt
- 6.2 Kuidas hindate Kuivastu sadamas tõkkepuu ligidusse lisainformatsiooni vajadust numbrituvastussüsteemi kohta? (Nt silt „Oota hetk, tuvastame autonumbrit!“ Skaalal 1 -5 ; 1- Lisainformatsiooni pole juurde vaja, 5 – Lisainformatsioon on väga vajalik

Muud sadamaala küsimused

1. Millised on peamised puudused sadamaeelsel alal, Kuressaare-Kuivastu maanteel, tipp-perioodidel (suvel – suurürituste ajal)?
2. Milliste kanalite kaudu antakse ilmnenud probleemidest Kuivastu sadamaeelsel alal, Kuressaare-Kuivastu maanteel, peamiselt märku? (nt otse näost näkku, interneti tagasiside vormi abil, meedia kaudu)
3. Mis võib tingida suurenenud autode hulga tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) Kuivastu sadamaeelsel alal? (nt liiga vara sadamasse ootama tulek, üldjärjekorra piletiga reisijad?)
- 3.2 Mis aitaks tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) autode rivi Kuivastu sadamaeelsel alal lühendada?
4. Kumb piletitüüp on enim kasutatavam, kas kindlale praamiajale broneeringupilet või üldjärjekorra e-pilet?
5. Kuidas toimub autos olevate inimeste arvu kontroll Kuivastu sadamas?
- 5.2 Kui palju esineb nii-öelda 'jänesed' autoga reisijate autodes? (protsentuaalselt)
- 5.3 Kui palju esineb Saarlase soodustuse väärkasutamist mitte Saare maakonna elanike poolt? (protsentuaalselt)
6. Kui suure reisijate mahu juures liiguvad sadama töötajad läbipääsusüsteemi eelsele sadamaeelsele alale autosid reguleerima ja õige aja broneeringupiletit eelkontrollima?

Lisa 5. Teenindusjuhi intervjuu küsimused

Üldised küsimused

1. Kuidas on 2017.-2020.aastal kasvanud autoga reisijate mahud muutnud Kuivastu sadamaalal inimeste liikumiskäitumist?
 - 1.2 Mis võib olla tinginud muutunud reisijatemahu Kuivastu-Virtsu liinil?
2. Millised üritused või sündmused mõjutavad reisijatemahute Kuivastu sadamas enim?
3. Kuidas mõjutas lisa ooteraja avamine Kuivastu sadamaalal autodega reisijate teenindamist tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal)?
4. Hinnanguliselt kui palju varem tulevad autodega reisijad tavaliselt Kuivastu sadamasse praami ootama? (Minutites)
5. Kuidas hindate internetis praamid.ee kodulehel eelmüüdavate praamipiletite arvu piisavust? Skaalal 1 -5 ; 1- Piletite eelmüügi arvu peaks suurendama, 5 – Eelmüügi piletite arv on piisav

Numbrituvastusega seotud küsimused

1. Millised on levinumad tõrked Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal)?
 - 1.2 Missugused edasised arengud on kavas praeguse Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi täiendamisel?
2. Milliste kanalite kaudu antakse ilmnenud tõrgetest Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis peamiselt märku? (nt otse näost näkku, interneti tagasiside vormi abil, meedia kaudu)
4. Kui palju ilmneb Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõrkeid inimlikust eksimusest, mitte tehnilisest tõrkest? (protsentuaalselt)
 - 4.2 Kui palju ilmneb Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõrkeid tehnilisest eksimusest, mitte inimlikust tõrkest? (protsentuaalselt)
5. Kuidas hindate Kuivastu sadama numbrituvastuse toimimist? Skaalal 1 -5 ; 1- Ei toimi üldse, 5 – Toimib suurepäraselt
6. Kuidas hindate hetkel Kuivastu sadamaalal kuvatavat infot numbrituvastussüsteemi kohta? Skaalal 1 -5 ; 1- Info on täiesti puudu, 5 – Infot on piisavalt
 - 6.2 Kuidas hindate Kuivastu sadamas tõkkepuu ligidusse lisainformatsiooni vajadust numbrituvastussüsteemi kohta? (Nt silt „Oota hetk, tuvastame autonumbrit!“ Skaalal 1 -5 ; 1- Lisainformatsiooni pole juurde vaja, 5 – Lisainformatsioon on väga vajalik

Muud sadamaala küsimused

1. Millised on peamised puudused sadamaeelsel alal, Kuressaare-Kuivastu maanteel, tipp-perioodidel (suvel – suurürituste ajal)?
2. Milliste kanalite kaudu antakse ilmnenud probleemidest Kuivastu sadamaeelsel alal, Kuressaare-Kuivastu maanteel, peamiselt märku? (nt otse näost näkku, interneti tagasiside vormi abil, meedia kaudu)
3. Mis võib olla tingida suurenenud autode hulga tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) Kuivastu sadamaeelsel alal? (nt liiga vara sadamasse ootama tulek, üldjärjekorra piletiga reisijad?)
 - 3.2 Mis aitaks tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) autode rivi Kuivastu sadamaeelsel alal lühendada?
4. Kumb piletitüüp on enim kasutatavam, kas kindlale praamiajale broneeringupilet või üldjärjekorra e-pilet?

Lisa 6. Süsteemi haldaja intervjuu küsimused

Üldised küsimused

1. Mis võib olla tinginud muutunud reisijatemahu Kuivastu–Virtsu liinil?
2. Millised üritused või sündmused mõjutavad reisijatemahte Kuivastu sadamas enim?
3. Kumb piletitüüp on enim kasutatavam, kas kindlale praamiajale broneeringupilet või üldjärjekorra e-pilet?
4. Milliste kanalite kaudu antakse ilmnenuid probleemidest Kuivastu sadamaeelsel alal, Kuressaare-Kuivastu maanteel, peamiselt märku? (nt otse näost näkku, interneti tagasiside vormi abil, meedia kaudu)
5. Mis võib tingida suurenenud autode hulga tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) Kuivastu sadamaeelsel alal? (nt liiga vara sadamasse ootama tulek, üldjärjekorra piletiga reisijad?)
6. Kui palju esineb Saarlase soodustuse väärkasutamist mitte Saare maakonna elanike poolt? (protsentuaalselt)
7. Kuidas hindate internetis praamid.ee kodulehel eelmüüdavate praamipiletite arvu piisavust? Skaalal 1 -5 ; 1- Piletite eelmüügi arvu peaks suurendama, 5 – Eelmüügi piletite arv on piisav

Numbrituvastusega seotud küsimused

1. Millal tuli praegune numbrituvastussüsteem Kuivastu sadamas kasutusele?
2. Kui palju ja milliseid parandusi ning täiendusi on süsteemi sisse viidud peale praeguse Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi esmast paigaldamist?
3. Millised on peamised tõrked Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal)?
 - 3.2 Missugused edasised arengud on kavas praeguse Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi täiendamisel?
4. Milliste kanalite kaudu antakse ilmnenuid tõrgetest Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemis peamiselt märku? (nt otse näost näkku, interneti tagasiside vormi abil, meedia kaudu)
5. Kui palju ilmneb Kuivastu sadama numbrituvastussüsteemi tõrkeid tehnilisest eksimusest, mitte inimlikust tõrkest? (protsentuaalselt)
6. Kuidas hindate Kuivastu sadama numbrituvastuse toimimist? Skaalal 1 -5 ; 1- Ei toimi üldse, 5 – Toimib suurepäraselt

Lisa 7. Kohaliku omavalitsuse esindaja intervjuu küsimused

1. Kuidas on 2017.-2020.aastal kasvanud autoga reisijate mahud muutnud Kuivastu sadamaalal inimeste liikumiskäitumist?
- 1.2 Mis võib olla tinginud muutunud reisijatemahu Kuivastu-Virtsu liinil?
2. Millised üritused ja sündmused mõjutavad reisijatemahte enim Kuivastu-Virtsu liinil?
3. Kuidas on mõjutanud suurenenud reisijate mahud turistide liikumist Saaremaal?
 - 3.2 Kui palju ja kuidas mõjutavad turistide käitumist pikad ootejärjekorrad tipp-perioodidel (suvel – suurürituste ajal) Kuivastu sadamas?
4. Kas ja kui palju jõuab KOV-ni inimeste tagasisidet probleemidest Kuivastu sadama läbimisega?
 - 5.2 Milliste kanalite kaudu antakse ilmnenuid probleemidest Kuivastu sadamaeelsel alal (Kuressaare-Kuivastu maantee) peamiselt märku KOV-le? (nt otse näost näkku, interneti tagasiside vormi abil, meedia kaudu)
5. Milline on KOV roll valla ja suurürituste korraldajate vahelises kommunikatsioonis, et hoida ära tekkivaid ummikuid Kuivastu sadamas tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal)?
6. Kuidas mõjutab pikk ootejärjekord tipp-perioodidel (suvel – suurürituste ajal) kaubamahtude liikumist Saaremaal?
7. Kas ja milliste meetmetega saab KOV omalt poolt aidata ootejärjekordade vähenemiseks Kuivastu sadamas tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) ?
8. Kuidas hindate Kuivastu sadama numbrituvastuse toimimist? Skaalal 1 -5 ; 1- Ei toimi üldse, 5 – Toimib suurepäraselt

Lisa 8. Transpordiameti esindaja intervjuu küsimused

1. Kas ja kui palju muutunud mahud Kuivastu sadamaalal mõjutavad inimeste liikluskäitumist?
2. Millised muutused ilmnevad inimeste liikluskäitumises tipp-perioodidel (suvel – suurürituste ajal) Kuivastu sadamas ja sadamaeelsel Kuressaare – Kuivastu maanteel?
3. Millised on peamised puudused sadamaeelsel alal, Kuressaare-Kuivastu maanteel, tipp-perioodidel (suvel – suurürituste ajal)?
4. Milliste kanalite kaudu antakse ilmnenuid probleemidest Kuivastu sadamaeelsel alal, Kuressaare-Kuivastu maanteel, peamiselt märku? (nt otse näost näkku, interneti tagasiside vormi abil, meedia kaudu)
5. Mis võib olla tingida suurenenud autode hulga tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) Kuivastu sadamaeelsel alal? (nt liiga vara sadamasse ootama tulek, üldjärjekorra piletiga reisijad?)
 - 5.2 Mis aitaks tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) autode rivi Kuivastu sadamaeelsel alal lühendada?
6. Milline on praegune liiklusohutuse olukord Kuivastu sadama eelsel maanteel tipp-perioodidel (suvel – suurürituste ajal)?
7. Kui ohtlikuks hindate liiklusolukorda Kuivastu sadama eelsel maanteel tipp-perioodidel (suvel – suurürituste ajal)? Skaalal 1 -5 ; 1- Ei ole üldse ohtlik, 5 – Väga ohtlik
 - 7.2 Millised on Transpordiameti poolsed ettepanekud ja mõtted parandada Kuivastu sadama eelset ala liiklusohutumaks?
8. Kas ja milliseid Kuivastu-Kuressaare maanteele Kuivastu sadama eelsele alale on planeeritud uusi eskiislahendusi hetke olukorra parendamiseks?
 - 8.2 Kuidas uued lahendused mõjutavad pikka autode ootejärjekorda tipp-perioodil (suvel – suurürituste ajal) Kuivastu-Kuressaare maanteel?
9. Kas Transpordiamet on mõelnud võimalusele Kuivastu sadama eelsele maanteele paigaldada võimalikke sõidukite eelkontrolli võimaldavaid seadmeid, mis toimiksid niiõelda eelfiltrina? (Näiteks mingid eelkaamerad vms, mis määraks juba enne sadamaala ära, kas sõiduk läbiks ilma tõrgeteta numbrituvastussüsteemi)
10. Kas Transpordiamet on mõelnud võimalusele paigaldada Kuressaare – Kuivastu maanteele muutinfoga tabloosid, mis näiteks kuvaksid autojuhtidele infot seoses praamide hilinemisega või arvutusliku ajaga, kui kaua aega kulub veel sadamasse jõudmiseks, olenevalt teel valitsevast olukorrast (Näiteks järjekorrad sadamas)?

LISA

Lisa 9.1. Numbrituvastussüsteemi andmed talveperioodide kohta

01.12.2018-28.02.2019

Check-in raja number	Mitu sõidukit suunati läbi numbrituvastuse	Tuvastatud sõidukite arv esikaameraga kõigist mittemootorratastest	Aeglaselt tuvastatud sõidukite osakaal	Tuvastuseks kulunud aja mediaan	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega	Sõiduk pääses ootealale sisse – telefoniga helistades	Sõiduk pääses ootealale sisse –QR-koodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – piletikoodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – sadamatöötaja abiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – suunati kassa poolt	Kõrgus saadud sõidukilt	Mitme sõiduki saabumine registreeriti rajale
1 - automaatrada	12429	96.2% (11951)	17.4% (2078)	4.5s	96.3% (11965)	2.5% (310)	1.0% (123)	0.0% (3)	0.2% (28)	0.0% (0)	94.0% (11689)	12703
2 - automaatrada	14286	95.9% (13695)	14.4% (1973)	4.4s	95.6% (13658)	2.8% (394)	1.4% (195)	0.1% (8)	0.2% (30)	0.0% (0)	90.6% (12948)	14645
3 - peakassa rada	19876	91.1% (18093)			0.0% (0)	0.0% (0)	0.8% (160)	0.0% (0)	0.5% (108)	98.3% (19540)	98.4% (19551)	20073
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	4256	93.5% (3980)	18.0% (711)	4.2s	92.8% (3951)	4.0% (171)	0.7% (28)	0.1% (4)	2.4% (102)	0.0% (0)	70.9% (3017)	4426
5 - abikassa	6237	84.3% (5255)	11.2% (13)	3.7s	1.9% (116)	0.2% (13)	1.1% (66)	0.0% (1)	0.4% (23)	96.3% (6005)	97.6% (6090)	6413

01.12.2019-28.02.2020

Check-in raja number	Mitu sõidukit suunati läbi numbrituvastuse	Tuvastatud sõidukite arv esikaameraga kõigist mittemootorratastest	Aeglaselt tuvastatud sõidukite osakaal	Tuvastuseks kulunud aja mediaan	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega	Sõiduk pääses ootealale sisse – telefoniga helistades	Sõiduk pääses ootealale sisse –QR-koodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – piletikoodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – sadamatöötaja abiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – suunati kassa poolt	Kõrgus saadud sõidukilt	Mitme sõiduki saabumine registreeriti rajale
1 - automaatrada	16144	97.9% (15802)	1.9% (303)	3.0s	97.8% (15785)	1.2% (196)	0.5% (76)	0.0% (0)	0.5% (86)	0.0% (0)	98.3% (15864)	20249
2 - automaatrada	16146	97.0% (15662)	1.9% (298)	6.6s	96.7% (15620)	1.4% (222)	1.2% (186)	0.0% (0)	0.7% (118)	0.0% (0)	97.3% (15715)	16470
3 - peakassa rada	19265	89.4% (17220)			0.0% (0)	0.0% (0)	0.4% (83)	0.0% (0)	0.5% (98)	99.0% (19070)	98.1% (18894)	19434
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	4926	89.5% (4409)	3.2% (138)	9.5s	88.9% (4377)	7.2% (356)	1.3% (64)	0.1% (3)	2.6% (126)	0.0% (0)	82.0% (4038)	5116
5 - abikassa	5684	93.3% (5301)	4.7% (12)	8.5s	4.5% (258)	0.8% (43)	0.4% (21)	0.0% (1)	0.2% (14)	93.9% (5338)	98.0% (5568)	5821

LISA

Lisa 9.2. Numbrituvastussüsteemi andmed talveperioodi kohta

01.12.2020-28.02.2020

Check-in raja number	Mitu sõidukit suunati läbi numbrituvastuse	Tuvastatud sõidukite arv esikaameraga kõigist mittemootorratastest	Aeglaselt tuvastatud sõidukite osakaal	Tuvastuseks kulunud aja mediaan	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega	Sõiduk pääses ootealale sisse – telefoniga helistades	Sõiduk pääses ootealale sisse – QR-koodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – piletikoodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – sadamatöötaja abiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – suunati kassa poolt	Kõrgus saadud sõidukilt	Mitme sõiduki saabumine registreeriti rajale
1 - automaatrada	15059	97.4% (14668)	3.8% (558)	3.9s	97.4% (14668)	1.8% (270)	0.6% (92)	0.0% (5)	0.1% (22)	0.0% (0)	27.4% (4127)	15302
2 - automaatrada	14883	97.0% (14435)	2.8% (400)	4.5s	96.7% (14390)	1.6% (242)	1.4% (205)	0.0% (5)	0.3% (39)	0.0% (0)	28.5% (4236)	15190
3 - peakassarada	16854	91.0% (15329)			0.0% (0)	0.0% (0)	0.4% (68)	0.0% (0)	0.7% (125)	98.8% (16649)	27.6% (4648)	16951
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	5509	94.4% (5201)	2.1% (106)	5.1s	93.7% (5162)	3.5% (192)	0.7% (40)	0.1% (8)	1.9% (107)	0.0% (0)	29.0% (1599)	5676
5 - abikassa	2510	93.1% (2337)	5.6% (26)	4.0s	18.4% (463)	1.2% (31)	0.5% (13)	0.0% (1)	1.0% (25)	78.8% (1977)	32.9% (825)	2655

LISA

Lisa 9.3. Numbrituvastussüsteemi andmed suveperioodide kohta

01.06.2019-31.08.2020

Check-in raja number	Mitu sõidukit suunati läbi numbrituvastuse	Tuvastatud sõidukite arv esikaameraga kõigist mittemootorratastest	Aeglaselt tuvastatud sõidukite osakaal	Tuvastuseks kulunud aja mediaan	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega	Sõiduk pääses ootealale sisse – telefoniga helistades	Sõiduk pääses ootealale sisse – QR-koodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – piletikoodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – sadamatöötaja abiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – suunati kassa poolt	Kõrgus saadud sõidukilt	Mitme sõiduki saabumine registreeriti rajale
1 - automaatrada	29995	97.9% (28958)	2.0% (575)	3.4s	96.0% (28809)	1.4% (409)	1.4% (416)	0.1% (15)	1.1% (344)	0.0% (0)	97.8% (29346)	37157
2 - automaatrada	31067	96.1% (29721)	2.1% (607)	7.7s	95.0% (29514)	1.5% (475)	2.3% (715)	0.1% (21)	1.1% (342)	0.0% (0)	97.6% (30308)	32089
3 - peakassa rada	41269	93.8% (37542)	0.0% (0)		0.0% (1)	0.0% (0)	1.1% (441)	0.0% (0)	0.6% (261)	97.8% (40343)	96.8% (39941)	41012
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	8543	94.3% (8032)	1.7% (132)	7.3s	93.2% (7962)	3.6% (311)	1.5% (131)	0.0% (1)	1.6% (138)	0.0% (0)	88.0% (7516)	8896
5 - abikassa	25620	94.8% (23419)	1.5% (5)	3.7s	1.3% (331)	0.0% (12)	1.4% (365)	0.0% (0)	0.3% (80)	96.3% (24675)	95.2% (24379)	25656

01.06.2020-31.08.2021

Check-in raja number	Mitu sõidukit suunati läbi numbrituvastuse	Tuvastatud sõidukite arv esikaameraga kõigist mittemootorratastest	Aeglaselt tuvastatud sõidukite osakaal	Tuvastuseks kulunud aja mediaan	Sõiduk pääses ootealale sisse – numbrituvastusega	Sõiduk pääses ootealale sisse – telefoniga helistades	Sõiduk pääses ootealale sisse – QR-koodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – piletikoodiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – sadamatöötaja abiga	Sõiduk pääses ootealale sisse – suunati kassa poolt	Kõrgus saadud sõidukilt	Mitme sõiduki saabumine registreeriti rajale
1 - automaatrada	32766	99.0% (31915)	1.1% (360)	2.9s	97.1% (31824)	1.1% (354)	0.7% (225)	0.0% (7)	1.1% (354)	0.0% (0)	98.8% (32369)	34463
2 - automaatrada	35117	97.0% (33816)	2.3% (758)	5.2s	95.8% (33636)	1.1% (388)	1.7% (598)	0.0% (16)	1.4% (479)	0.0% (0)	98.7% (34678)	36013
3 - peakassa rada	36982	95.0% (33944)	0.0% (0)		0.0% (1)	0.0% (0)	0.5% (177)	0.0% (0)	0.5% (202)	98.8% (36554)	97.4% (36015)	36822
4 - kõrgete sõidukite automaatrada	9617	96.5% (9258)	1.2% (109)	8.0s	95.4% (9174)	2.1% (198)	0.8% (74)	0.1% (7)	1.7% (162)	0.0% (0)	88.2% (8480)	9921
5 - abikassa	19706	96.2% (18171)	2.3% (10)	8.3s	2.2% (431)	0.0% (3)	0.8% (150)	0.0% (0)	0.2% (39)	96.7% (19056)	95.5% (18826)	19243