

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Ärikorralduse instituut

Kristjan-Eric Lääne

**JUHILE TEEL SADAMASSE REAALAJA INFO EDASTAMISE
PERSPEKTIIV VIRTUSU JA KUIVASTU SADAMATE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava Logistika

Juhendaja: professor Dago Antov

Tallinn 2019

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Kristjan-Eric Lääne

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 155634EALB

Üliõpilase e-posti aadress: kristjaneric.laane@gmail.com

Juhendaja: professor Dago Antov

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS.....	5
1. TEOREETILINE ÜLEVAADE.....	7
1.1. Põhilised kiiruse ületamise põhjused liikluses	7
1.1.1. Liiklusõnnetuste põhjused.....	7
1.1.2. Kiiruse ületamine ja selle põhjused.....	9
1.2. Ajasurve liikluses	10
1.2.1. Ajasurve	10
1.2.2. Ajasurve mõju juhile	10
1.3. Liiklusohutuse parandamine Eestis – kiiruse ületamise perspektiiv	12
1.4. Projekt „ <i>Real-time Ferries</i> “	14
2. METOODIKA.....	17
2.1. Liikluse mõõtmine.....	17
2.2. Küsitlus.....	19
3. EMPIIRILINE OSA.....	21
3.1. Liikluse mõõtmise tulemused.....	21
3.1.1. Sõidukite sadamasse saabumine.....	22
3.2. Küsitluse tulemused	23
3.2.1. Lähtekohad, planeeritud saabumine ning navigeerimisseadmete kasutamine	23
3.2.2. Kiiruse ületamine	25
3.2.3. Teekonna ajal saadav reaalaja info.....	25
3.3. Tulemuste kokkuvõte ja järeldused.....	27
KOKKUVÕTE.....	29
SUMMARY	32
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU.....	34
LISAD	37
Lisa 1. Küsimustik.....	37
Lisa 2. Sõidukite sadamasse saabumise aegade jaotus enne parvlaeva väljumist	38

LÜHIKOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks on uurida *Real-time Ferries* projekti raames maantee äärde rajatavate muutuvteabega infotabloode väljavaateid ning nõudlust sõidukijuhtide seas Virtsu ja Kuivastu sadamate näitel. Infotablood esitaksid infot parvlaevade väljumiste kohta ning kuvaksid sõiduki eeldatava sadamasse saabumise aja eesmärgiga vähendada mõttetut kiirustamist.

Lahenduse perspektiivikuse hindamiseks teostab autor liikluse mõõtmise ning korraldab Virtsu sadamas sõidukijuhtide seas küsitluse.

Lõputöö analüüsi käigus selgus, et suurem osa sõidukeid saabub sadamasse 25–45 minutit enne parvlaeva väljumist, mis annab alust hinnata *Real-time Ferries* projekti raames loodavad infotablood kasulikuks. Samas sõidukijuhtide enda arvamusel on selline lahendus vajalik nendest ainult 27%-ile.

Võtmesõnad: *real-time ferries*, parvlaevad, kiiruse ületamine, liiklusohutus

SISSEJUHATUS

Maanteeameti 2018. liiklusaasta kokkuvõttest selgub, et ainult 30% juhtidest sõidab põhiteedel lubatud piirkiirusega (Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2019). Tihti kohtab kiirust ületavaid sõidukeid, kui sõita Saaremaale või Hiiumaale, sest saartele on võimalik sõita ainult parvlaevaga ning need väljuvad vaid kindlatel aegadel. Seega põhjustab parvlaevast maha jäämine suure ajakaotuse, mis tingib maanteedel suurema piirkiirusega sõitmise, et õigel ajal sadamasse kohale jõuda.

Probleemi lahendamiseks on Eesti, eesotsas Maanteeameti ja Tallinna Tehnikaülikooliga, liitunud rahvusvahelise projektiga *Real-time Ferries* (RTF) ehk reaalaajas parvlaevad, mille raames on plaanis 2019. aasta novembriks paigaldada maantee äärde kaks muutuvteabega infotablood. Tabloodel hakatakse kuvama sõidukijuhtidele teavet parvlaevade väljumiste kohta ning sõiduki eeldatavat parvlaevasadamasse jõudmise aega, mille eesmärgiks on vähendada ebamõistlikku kiirustamist. (Lõugas 2019) Ajast tingitud pinge peaks selle tõttu vähenema ning juhid saavad sõita rahulikumalt ja ohutuma sõidustiiliga.

Lähtudes eelnevast, on lõputöö eesmärgiks uurida projekti RTF raames loodava teekonnal sadamasse reaalaaja info edastamise teenuse nõudlust ning väljavaateid sõidukijuhtide seas Virtsu ja Kuivastu sadamate näitel. Lahenduse perspektiivikuse hindamise jaoks korraldati uuring, mis sisaldas liikluse mõõtmist ning küsitlust.

Liiklust mõõdeti Virtsu ja Kuivastu sadamates, et saada andmeid selle kohta, kui palju varem enne parvlaeva väljumist saavad sõidukid sadamasse. Mõõtmiste tegemiseks kasutati mõõteseadet Sierzega SR4. Analüüsis kasutati mõõdetud andmetest ainult sõiduki liikumise suunda ning mõõteseadmest möödumise kellaega, et teada saada sõidukite sadamasse saabumise jaotus.

Küsitlus korraldati ainult Virtsu sadamas ning kokku küsitleti 100 inimest. Küsitluse põhiline eesmärk oli uurida inimeste hinnangut teiste sõidukite kiiruse ületamise kohta parvlaevasadamasse sõites ning meelestatust projekti RTF raames Eestisse loodava muutuvteabega infotabloode rajamise kohta.

Liikluse mõõtmise ja küsitluse eesmärk oli vastata järgmistele uurimisküsimustele:

1. Kas ja millisel määral esineb maanteel sadamasse sõites piirkiiruse ületamist?
2. Kas probleemile leitud lahendus infotahvlite kujul on Eesti tingimustes kasulik?
3. Milline on lahenduse kasutajate ehk sõidukijuhtide arvamus sellise teenuse kohta?

Töö koosneb kolmest peatükist, kus esimeses tuuakse välja erinevate uuringute ning aruannete tulemused, mis on koostatud nii Eesti kui ka välismaa autorite poolt. Peatükis käsitletakse liiklusõnnetuste ja kiiruse ületamise põhjuseid, ajasurvet liikluskäitumises, liiklusohutuse parandamist Eestis ning lõpuks antakse ülevaade projektist RTF.

Teine peatükk keskendub uurimuse metoodika kirjeldamisele. Tuuakse välja liikluse mõõtmise detailid ning küsitluse teemad ja kitsendavad asjaolud.

Kolmandas peatükis esitatakse tehtud uuringu tulemused ning leitakse vastused uurimisküsimustele. Lõpuks tehakse nende põhjal järeldused projekti RTF raames loodava reaalaraja infot edastavate infotabloode kohta. Kõige tähtsamad tulemused esitatakse graafiliselt ning andmed, mille põhjal tulemused saadi, esitatakse töö lisades.

Autor tänab enda juhendajat, Dago Antovi, kes võimaldas kasutada mõõteseadmeid, mis töö valmimisele rohkesti kaasa aitasid.

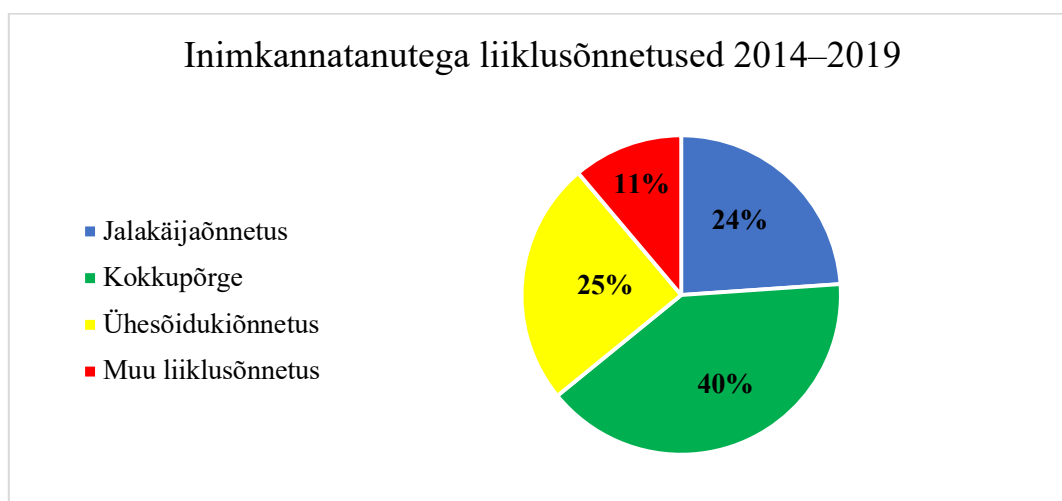
1. TEOREETILINE ÜLEVAADE

1.1. Põhilised kiiruse ületamise põhjused liikluses

1.1.1. Liiklusõnnetuste põhjused

Igal aastal hukkub liiklusõnnetuste tagajärjel nii Eestis kui ka maailmas palju inimesi. 2018. aastal oli liikluses hukkunute arv Eestis 67 (Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2019). Tegureid, mis põhjustavad õnnetusi on erinevates uuringutes välja toodud mitmeid. McKenna (2008) põhjal on peamised tegurid ebasobiv kiirus, eesolevale autole liiga lähedal sõitmine, alkoholihoobes sõitmine, väsimus ning ebapiisav ohtude tajumine. Austraalia spetsialistid jagavad õnnetuste tegurid kolme kategooriasse: inimfaktorid, auto ja ümbritsev keskkond. Nende alamkategooriatest esineb õnnetuste põhjustena enim väsimus, tähelepanu hajumine, kiiruse ületamine ja kogenematus. (Hillard *et al.* 2008)

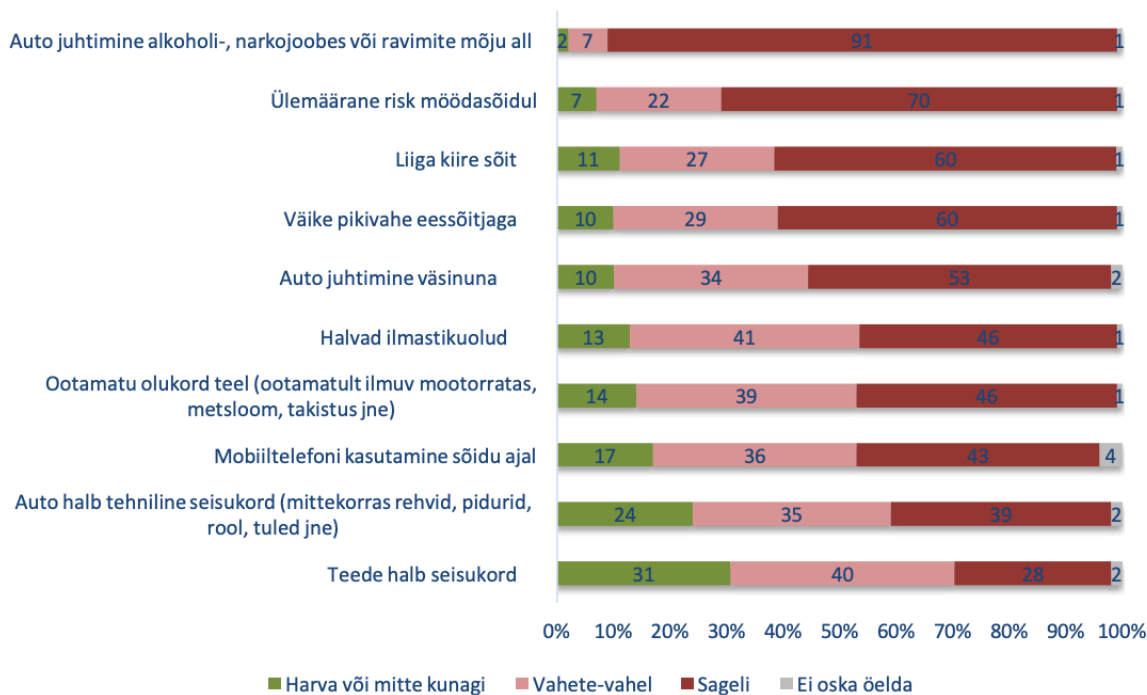
Maanteeamet jagab liiklusõnnetused nelja kategooriasse: jalakäijaõnnetus, kokkupõrge, ühesõidukiõnnetus ja muu liiklusõnnetus. Nendest toimus 2014–2019 aastal kõige sagedamini kokkupõrkeid, mis moodustasid 40% kõikidest inimkannatanutega õnnetusest (vt joonis 1).



Joonis 1. Inimkannatanutega liiklusõnnetuste kategooriate osakaalud Eesti teedel aastatel 2014–2019

Allikas: Maanteeamet 2019

2016. aastal korraldatud uuringus selgus, et Eesti autojuhtide hinnangul põhjustab liiklusõnnetusi kõige sagedamini auto juhtimine alkoholi-, narkojoobes või ravimite mõju all. Sellele järgnesid ülemäärane risk möödasõidul, liigne kiirus ja väike pikivahe eessõitjaga ning väsinuna autojuhtimine. (vt joonis 2) Lubatud kiiruse ületamise tõttu sattus 2018. aastal Eestis 24% juhtidest liiklusohtrikku olukorda ja 1% juhtidest liiklusõnnetusse (Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2019).



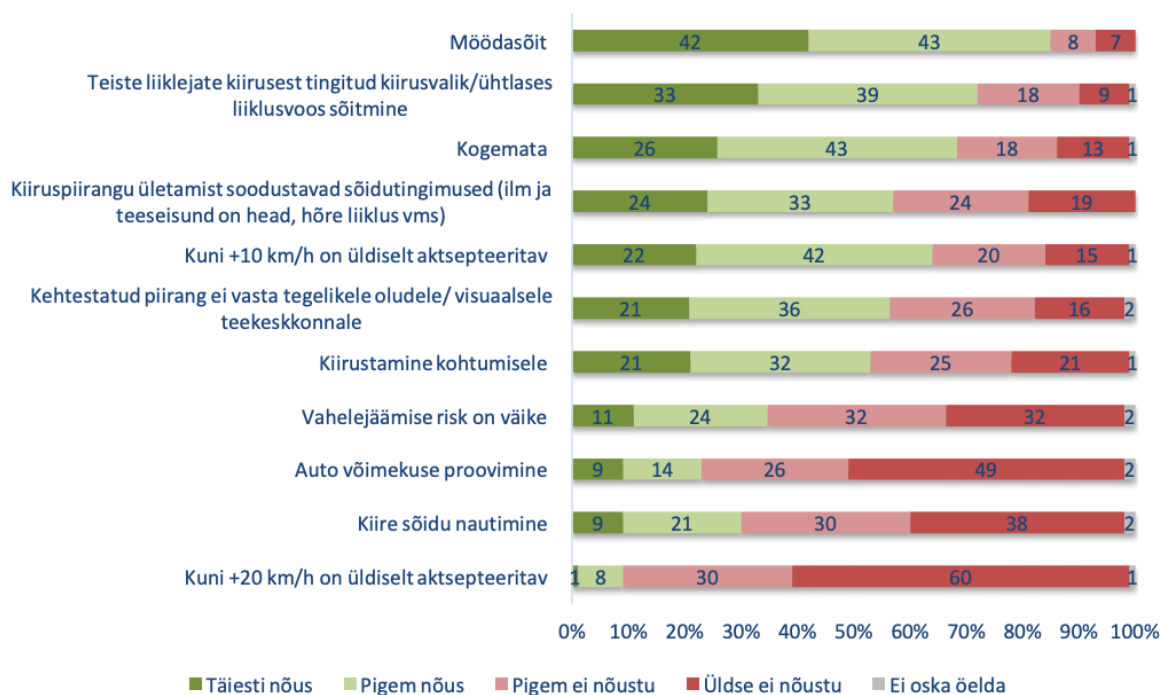
Joonis 2. Hinnangud liiklusõnnetuste toimumise põhjustele (n=1000; %).
Allikas: OÜ Eesti Uuringukeskus 2016

Kiirus esineb pidevalt erinevates uuringutes liiklusõnnetuse põhjustajana. Seega on kiiruse ületamine liikluses väga suur probleem. Shannon, Murphy ja teised leidsid liiklusõnnetuste ja kindlustuspreemiate seoseid uurides, et suurem kiirus tähendas suuremaid rahalisi kulusid. Samas tekkis väiksem kulu kui tegemist oli tagant otsasõiduga. (Shannon *et al.* 2018) Auto liikumise kiiruse suurenedes suureneb ka tõenäosus sattuda liiklusõnnetusse. Autojuhid, kes sõidavad enda ees olevale autole liiga lähedal on 1,6 korda suurem risk kokkupõrkeks. (McKenna 2008) Sarnasele järeldusele jõudsid hiinlased. Lisaks suuremale tõenäosusele sattuda liiklusõnnetusse, kui sõita suurema kiirusega, suureneb ka õnnetuse tõsidus. (Zhang 2016; Tseng 2016) Shanghais korraldatud uuringus selgus, et magistraalidel tõuseb õnnetusse sattumise sagedus 0,7% kui kiirust suurendada 1% võrra (Wang 2018).

1.1.2. Kiiruse ületamine ja selle põhjused

Maanteeameti küsitlusuuringu põhjal sõidab põhimaanteedel lubatud kiirusega 30% ning väiksematel maanteedel 40% juhtidest (Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2019). Autojuhtide seas on levinud arvamus, et 5–10 km/h kiiruse ületamine on aktsepteeritav, mis võib tuleneda sellest, et kiiruse rikkumisi hakatakse registreerima, kui kiirus ületab piirkiirust 3–4 km/h (Maanteeamet 2018). Juhtide käitumises avaldub see selliselt, et üle 5 km/h ületab lubatud kiirust põhiteedel 30% juhtidest ning neist 4% ületab üle 10 km/h. Väiksemate maanteede osakaalud on vastavalt 20% ja 2%. Siiski on üle kümne aasta jooksul aasta-aastalt vähenenud juhtide arv, kes arvavad, et kuni 10 km/h kiiruse ületamine on vastuvõetav. (Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2019)

Maanteeameti liiklusaasta kokkuvõttes tuuakse välja autojuhtide seas korraldatud küsitluse tulemused, kus uuriti kiiruse ületamise põhjuseid. Vastanute jaoks oli kõige sagedasem kiiruse ületamise põhjus möödasõidu tegemine. Sellele järgnes teiste liiklejate kiirusest tingitud kiirusevalik ehk ühtlases liiklusvoos sõitmine. Kolmas suurem põhjus oli piirkiiruse ületamist soodustavad sõidutingimused. (Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2018) 2016. aasta uuringust selgub, et autojuhtide hinnangul on kõige sagedasem kiiruse ületamise põhjus möödasõit, millele järgnevad liiklusvoos sõitmine ning kogemata kiiruse ületamine (vt joonis 3).



Joonis 3. Kiiruseületamise põhjused (n=1000; %)
Allikas: OÜ Eesti Uuringukeskus 2016

Samuti on uurimustes välja toodud, et kiiruse ületamist tingivad olulisele kohtumisele jõudmine, suurema kiirusega sõitmise nautimine, teistele mulje avaldamine, agressiivsus, ajapuudus ja erinevad keskkonnategurid (Rendon-Velez *et al.* 2016; Schmidt-Daffy 2013). Mootorratturite kiiruse ületamise põhjuste uuringus mainisid juhid, et üheks põhjuseks on hiljaks jäämise kartus (Hanningan 2008).

1.2. Ajasurve liikluses

1.2.1. Ajasurve

Ajasurve mõju otsuste vastuvõtmisele nii liikluses kui ka mujal on käsitletud mitmetes uuringutes. Ajast tingitud surve kui ka emotsionaalsed faktorid mõjutavad inimeste riskikäitumist. Hiinlaste tehtud katsest selgus, et ajasurve kutsub esile suuremat erutust kui muidu, tänu millele võtab inimene suurema tõenäosusega vastu riskantsemaid otsuseid. See uurimus võttis lisaks ajasurvele arvesse ka positiivseid ja negatiivseid emotsioone. (Hu *et al.* 2015) Lisaks on märkimisväärne see, et ajast tingitud pinget mõjutab otsustamisel põhiliselt kõrgema teadmiste tasemega inimesi (eksperte), kes sellistes tingimustes võtavad otsuseid vastu sarnaselt vähikutele (do Prado, Lopes 2016). Tuues näite konkreetse valdkonna kohta, siis audiitorite töö kvaliteet langeb, kui nad tegutsevad ajalise surve all (Svanström 2016).

Inimene tajub aega nii objektiivselt kui ka subjektiivselt. Subjektiivne aja tajumine tekitab inimesele ajalise surve, sest mingi ülesande täitmise jaoks kuluv aeg tundub olevat ebapiisav. Pingeolukorras tekkiv erutus paneb inimese sisemise aja mõõtmise süsteemi kiiremini tööle. Sellepärast hindavad inimesed aega vastavalt enda olekule erinevalt ning tekib tunne, et aega ülesande sooritamiseks on tegelikult vähem. Seda kinnitab ka eksperiment, kus katsealused pidid erinevates situatsioonides labürindi ülesannet lahendama – tuli välja, et ajasurve all olevad inimesed hindavad aega valesti. Aega hinnatakse suuremaks, kui see tegelikult oli. Näiteks kulus 20 sekundit, aga inimese arvates oli kulunud minut. Seega ajalise surve all olles kulub aeg inimese meelest kiiremini kui tegelikult. (Rattat *et al.* 2018)

1.2.2. Ajasurve mõju juhile

Hiljaks jäämise kartusest kiiruse ületamine on üks oluline liiklusõnnetuste põhjustaja (Rendon-Velez *et al.* 2016). Ajasurve all sõitvad juhid peavad jõudma teatud sihtpunkti kindlaks ajaks või nii kiiresti kui võimalik (Cœugnet *et al.* 2013a). Kiirust ületanud juhtide kõige sagedasemad

selgitused rikkumise kohta on väitmine, et oldi hiljaks jäämas ning hädaolukorra esinemine. (Fitzpatrick *et al.* 2017). Ehk need juhid, kes ületavad pidevalt kiirust väidavad, et valel kiiruse valikul on oluline roll ajast tingitud surve. Ajapuudust on seostatud tänapäeva ühiskonnaga, kus aeg on kõige väärtuslikum ressurss ja kõigil on kiire (Szollos 2009 viidatud Cœugnet *et al.* 2013b). Et ajasurve hakkaks reaalselt juhti mõjutama, peab juht ise uskuma, et aega ei ole piisavalt (Rendon-Velez *et al.* 2016). Kuigi Maanteeameti liiklusaasta kokkuvõttes kiiruse ületamise põhjusena pole ajalist survet välja toodud, esineb see põhjusena 2016. aasta uuringus. Selle tulemuste põhjal on 53% küsitletud autojuhtidest nõus sellega, et kiirust ületatakse sellepärast, et jõuda kohtumisele. (vt joonis 3)

See, et ajast tingitud surve paneb autojuhti liikluses kiirust ületama on tõestatud mitmete uuringutega (Fitzpatrick *et al.* 2017; Cœugnet *et al.* 2013a; Rendon-Velez *et al.* 2016). Lisaks kiiruse ületamisele muutub hiljaks jäämise kartuses sõitva juhi sõidustiil agressiivsemaks, et suurendada tõenäosust õigeaks ajaks sihtpunkti jõuda (Fitzpatrick *et al.* 2017; Cœugnet *et al.* 2013a). Kui keegi on neil ees, sõidavad nad rohkem vasakul pool, et leida võimalus, millal mööduda või anda eesolijale märku, et tahetakse möödasõitu teha. Möödasõidud tehakse varem. Kui sõidetakse kellegi taga, siis kasutab ajasurve all olev juht rohkem gaasipedaali. Liikluses ajasurve all oleva inimese füüsilisi tingimusi uurides selgus, et pilk on põhiliselt suunatud ees olevale autole. (Rendon-Velez *et al.* 2016) Samuti alahindab juht teekonna ajalist kestvust (Cœugnet *et al.* 2013a).

Suurema kiirusega sõitev juht suudab ajaühikus vähem informatsiooni töödelda, mis on kiiruse ületamise suurimaks ohuks. Kui juhti mõjutab ka mõni stressor, näiteks ajaline surve, põhjustab see ärevust, frustratsiooni ning viha, mis lõpuks vähendab veelgi informatsiooni töötlemise efektiivsust. Selline olukord muudab inimese psühholoogilist seisundit. Suureneb pulss ja pupillide diameeter ning väheneb silmade pilgutamine. Inimene ei suuda enam keskenduda kõrvalistele tegevustele ning piirdutakse ülesannetega, mis on juba varasemalt harjumuspäraseks saanud. (Rendon-Velez *et al.* 2016)

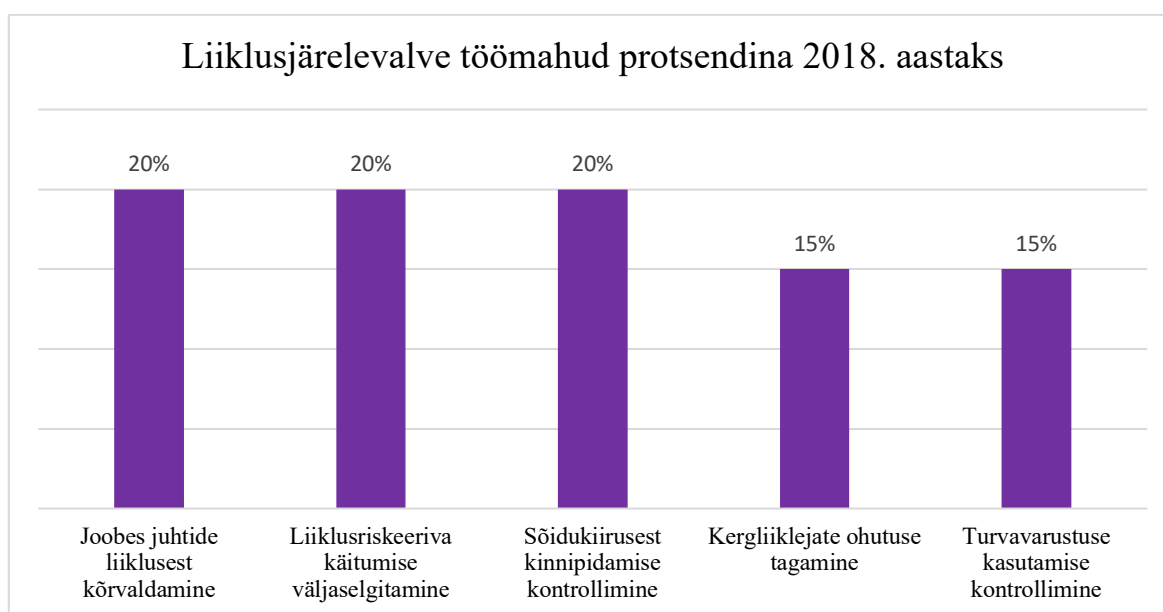
Kokkuvõtvalt on hiljaks jäämise kartuses sõitev juht liikluses teistele ohtlik, sest sõidab suurema kiirusega kui on lubatud, kasutab agressiivsemaid ja ohtlikemaid sõiduvõtteid, on suuremal määral erutunud ning ei suuda ajaühikus töödelda nii palju informatsiooni kui tavaolukorras.

1.3. Liiklusohutuse parandamine Eestis – kiiruse ületamise perspektiiv

Teede turvalisuse määramisel kasutatakse indeksit, kus põhilised komponendid on kiirus, teede olukord ja õnnetusjärgsete vigastuste ravi. 2018. aastal korraldatud uuringus selgus, et vastavalt nendele kriteeriumitele on summaarne indeks Eesti kohta selliste tulemustega, mis näitab, et Eesti teede ohutus on madalal tasemel, olles 21 uuritava Euroopa riigi võrdluses eelviimasel tasemel. Samas tuleb välja tuua, et uuringus olid Eesti kohta käivad andmed puudulikud. (Tešić *et al.* 2018)

Kiiruse ületamise vähendamise meetmetena Eestis kasutatakse mitmeid meetodeid. Nendeks on näiteks järelevalve teostamine, kiiruskaamerad, kampaaniad, koolitused ja infrastruktuuri objektid.

Maanteeameti Tallinn-Tartu maantee kiiruskäitumise eksperiment, kus suurendati Politsei kohalolu, teatades sellest ka meedias, üheks päevaks maantee erinevates punktides, kinnitas, et Politsei kohalolek paneb juhte kiirust vähendama. Kõigi vaatluskohtade kaalutud keskmisena vähenes juhtide kiirus 2,8–2,9 km/h. Kohtades, kus politsei ja loenduspunkti vahemaa oli alla kilomeetri alandasid juhid kiirust 8,2 km/h. (Maanteeamet 2018) Maanteeamet kinnitas 2018. aastaks järelevalve mahud osakaaluna liiklusjärelvalve tööajast (vt joonis 4). Sellelt on näha, et 20% tööajast kulutatakse sõidukiirusest kinnipidamise kontrollimiseks, sest see on üks tõhus meede, et muuta liiklust ohutumaks.



Joonis 4. Liiklusjärelvalve töömahtude jaotus aastaks 2018.
Allikas: Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2018

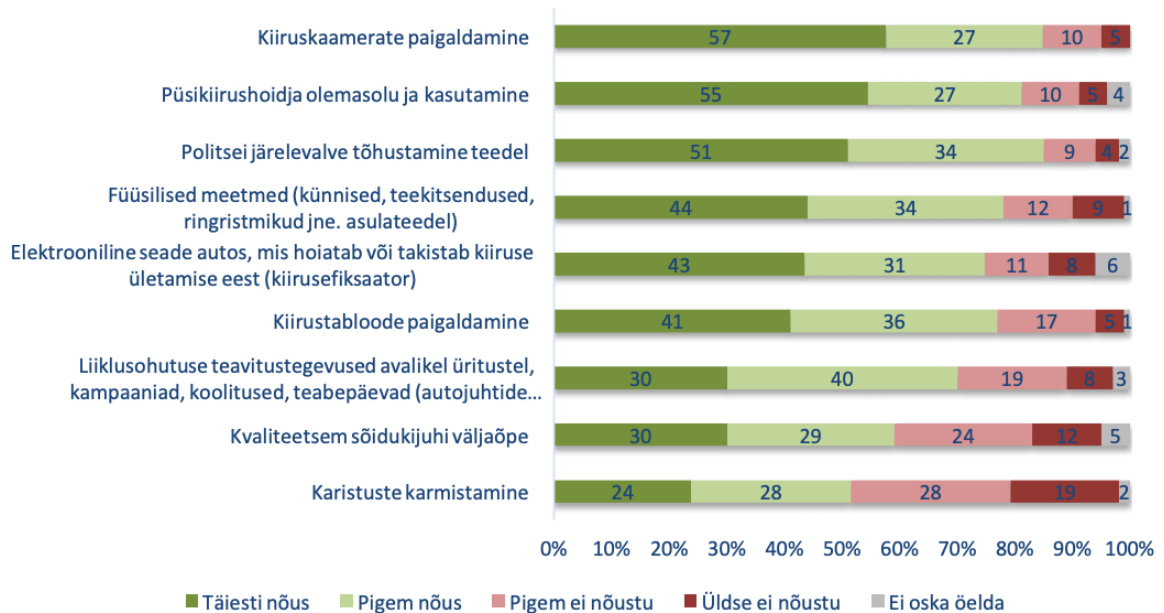
Eestis oli 2019. aasta, 9. jaanuari seisuga 68 kiiruskaamera mõõtekabiini (Maanteeamet 2019a). Kiiruskaamera on samuti tõhus vahend vähendamaks autojuhtide kiiruse ületamist, mida Maanteeamet tõestas uuringuga. Uuringusiseselt toodi välja välismaal koostatud uurimistööde tulemused. Li ja Graham (2016 viidatud Maanteeamet 2019b) leidsid, et kiiruskaamerate olemasolu vähendab vigastatutega liiklusõnnetuste arvu. Surmaga lõppenud õnnetuste puhul nad sellist efekti ei tuvastanud. Hu ja McCart (2016 viidatud Maanteeamet 2019b) tõestasid, et kiiruskaamerad alandavad olulisel määral liiklusõnnetuste raskusastet. Høye (2015 viidatud Maanteeamet 2019b) uuring keskendus erinevate raskusastmetega õnnetuste ja kaameraid ümbritsevate alade suuruse analüüsile. Ta jõudis tulemuseni, et kõige rohkem vähenesid inimkannatanutega liiklusõnnetused tänu kiiruskaameratele keskmise pikkusega lõikudel (1,1 km) samas lühematel (200 m) ja pikematel (3,1 km) lõikudel olulisi mõjusid ta ei leidnud. Maanteeamet jõudis tulemuseni, et uuringus vaadeldud kohtades vähenes inimkannatanutega liiklusõnnetuste arv 13% võrra. (Maanteeamet 2019b)

Liiklusohlike kohtade ohutumaks muutmine on samuti üks meede, mida kasutatakse liiklusohutuse parandamisel. 2018. aastal kulutati 7,8 miljonit eurot 54 objekti ohutumaks muutmiseks. Nendest kõige enam kulus jalakäijatele mõeldud objektidele. Kiiruse vähendamiseks ja liikluse üldiseks rahustamiseks ehitati 4 kiirust piiravat maanteekünnist ja 2 asulašikaani (ümberpõiget). Lisaks ehitati ümber 17 ohtlikku ristmikku. 2019. aasta eelarves on ette nähtud 76 objekti ohutumaks ehitamine, millele kulutatakse 7,5 miljonit eurot. (Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2019)

Samuti on Maanteeameti üheks oluliseks ohutu liikluskultuuri tagamise vahendiks teavitamine kampaaniate näol, koolitused, võrgustikutöö ja nõustamine. Tegevused jagunevad liiklushariduslikeks ja ennetustegevusteks, millest esimene avaldub riiklikes õppekavades ning teist suunatakse probleemteema riskirühmadele. 2018. korraldas Maanteeamet 1157 liiklushariduslikku ja ennetustegevust. Lisaks korraldas Politsei- ja Piirivalveamet 2018. aastal lastele ja noortele 1080 liiklusennetustegevust. Piirkiirusega seotud kampaaniatest toimus 2018. aastal "Aga mina olen kiirusjälgija", mille jaoks kasutati tele- ja raadioreklaami, välireklaami, bannereid ja reklaami sotsiaalmeedias. Hiljem korraldatud küsitlusest selgus, et kampaaniat märkas 64% küsitletutest. (*Ibid.*)

Autojuhtide enda hinnangul on kõige tõhusamateks kiiruse ületamist piiravateks meetmeteks kiiruskaamerate paigaldamine, püsikiirushoidja olemasolu ja kasutamine, politsei järelevalve

tõhustamine teedel ja füüsilised meetmed (künnised, teekitsendused jne). Ka Maanteeameti uuringud on tõestanud, et need meetmed on kiiruse ületamise piiramisel toimivad. Karistuste karmistamise puhul on autojuhtide arvamused vastuolulised, sest need jagunevad pooleks. Poolte hinnangul karistuste karmistamine vähendab kiiruse ületamist ning poolte hinnangul mitte. (vt joonis 5)



Joonis 5. Kiirusepiirangu ületamist vältida aitavad meetmed (n=1000; %)
Allikas: OÜ Eesti Uuringukeskus 2016

Lisaks on autojuhtidelt samas uuringus küsitud asjaolude kohta, mis toetavad kiiruse mitte ületamist. Kõige rohkem olid vastanud nõus sellega, et kiirust ei ületata siis, kui autos on kaassõitjad, sealhulgas lapsed. Olulised asjaolud olid veel halvad või muutlikud ilmastikuolud, arusaam, et reeglid on kinnipidamiseks ning teiste juhtide käitumine. Samuti olid autojuhid nõus sellega, et kiirustabloode paigaldamine teede äärde aitab kiirusepiirangu ületamist vältida. Kiirustablood on sarnased antud töös käsitletavate infotabloodega ning uuring toetab nende kasulikkust liiklusohutuse tagamisel. Vähem nõustuti sellega, et suuremal kiirusel sõites tekkiv suurem kütusekulu on asjaolu, mis vähendab piirkiirusest kinni pidamist. (OÜ Eesti Uuringukeskus 2016)

1.4. Projekt „Real-time Ferries“

Liiklejale parema ja turvalise tee kasutamise kogemuse pakkumiseks liitus Maanteeamet 2017. aastal suure rahvusvahelise projektiga *Real-time Ferries* (reaalajas parvlaevad, RTF) (Lõugas

2019). Projekti RTF eesmärgiks on luua intermodaalne reaalajas liikluse jälgimise süsteem, kuhu on kaasatud ka parvlaevad. Ülesandeks on praegu eraldiseisvate domeenide nagu laeva navigeerimissüsteemid, ühistransport, logistikaettevõtted ja sadamad ühildamine Läänemere piirkonnas. Tulemusena tekib reaalajainfo parvlaevade liikumise kohta, mida saab kasutada erinevate transpordiliikide reisiplaneerimise süsteemides. (RTF ... 2019)

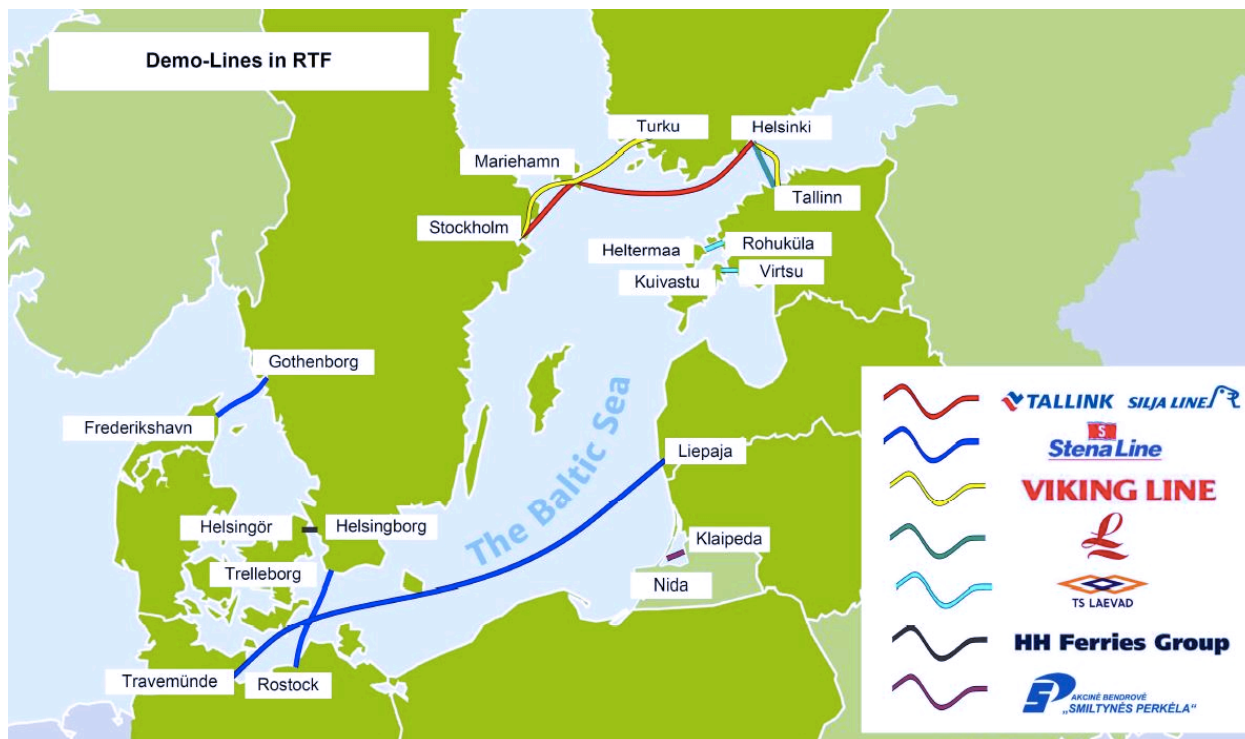
Reaalaja infot kasutatakse juba näiteks rongides, ühistranspordis linnas ning see on süsteemi toimimisel väga oluline osa nii reisija kui ka planeerijate jaoks. Eestis on parvlaevade liikumine sellest senini välja jäänud, sest inimesed vaatavad parvlaevade graafikut ja vastavalt sellele oskavad planeerida oma sõiduaega. Turistidele ja teistele reisijatele, kes ei kasuta parvlaeva teenust regulaarselt, selline lähenemine ei toimi. Praeguseks on olemas esmased reaalajas andmekogumis võimalused. *EU-Spirit* kogub graafiku infot *Baltic Sea Region* aladel ning laevade automaatne tuvastussüsteem (*Automatic Identification System*) võimaldab määrata laevade täpse asukoha. E-navigeerimise seadmed pilootlaevadel genereerivad pidevalt täpsustatud laevade saabumisaegu. Sadamate infosüsteemid ja riiklikud andmebaasid koguvad andmeid ebaregulaarsuste ja reiside ära jäämise kohta, kuid senini kasutatakse seda teavet vaid eraldiseisvana ehk integratsiooni ning intermodaalse transpordiahela optimeerimist ei ole tehtud. Lõpptarbija ehk reisija jaoks loodud platvormid, mis kasutavad laeva liikumise reaalaja infot, on puudulikud ning ebaregulaarsustest teavitatakse käsitsi andmeid sisestades näiteks SMS-i kaudu. (Lõugas 2019; INTERREG ... 2019)

Konkreetsemalt on projekti RTF tulemused järgnevad (INTERREG ... 2019):

- Transpordis osalejad loovad 5–10 erinevat reaalaja pilootrakendust erinevate olukordade jaoks, milleks on näiteks kaupade ja reisijate veo ümbersuunamine, kui reis peaks ära jääma;
- Transpordis osalejatele luuakse ühtne andmebaas, milles on reaalaja info Läänemere regioonis sõitvate parvlaevade kohta;
- 5–10 reisiparvlaeva demoliini hakkavad uut süsteemi kasutama projekti käigus;
- Potentsiaalsed kasutajad, rahastajad ja investorid viiakse reaalajas parvlaeva info omamise olulisusega ja kasumlikkusega kurssi tänu demoliinide tulemustele.

Projekt kestab kuni 2020. aasta septembrini ning selle eelarve on umbes 5 miljonit eurot, millest enamik tuleb Euroopa Regionaalarengu fondist (RTF ... 2019). Osalevad riigid on Eesti, Taani, Soome, Saksamaa, Läti, Leedu, Poola ja Rootsi. Eesti poolelt on projektiga seotud Maanteeamet, Eesti Väikesadamate arenduskeskus, Saarte Liinid AS, Tallinna Tehnikaülikool, Baltic Ports

Organization, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Tallink Grupp ja TS Laevad OÜ. (Real ... 2019) Jooniselt 6 on näha, millistel liinidel ja millised ettevõtted projekti rakendavad esimeste demoliinidena. Nende seas on Eestis Hiiumaa ja Saaremaa ühendused ning liin Helsingiga.



Joonis 6. Projekti RTF demoliinid
Allikas: Real ... 2019

Süsteem hakkab parvlaevaliinidel toimima alates 2019. aastast ning sellest hakkab igal aastal kasu saama 18 miljonit reisijat, 3 miljonit autot, 44 000 bussi ja 850 000 rasveokit. (RTF ... 2019).

Eestis hakatakse projekti tulemusel loodavat süsteemi kasutama põhiliselt muutuvteabega infotabloode kujul, mis paigaldatakse 2019. aasta novembriks kahte kohta – esiteks Ääsmäe-Haapsalu-Rohuküla teele pärast Ristit ning teiseks Risti-Virtsu-Kuressaare maantee esimesele kilomeetrile. Infotabloodele kuvatakse juhile tema sadamasse saabumise aeg, mille eesmärgiks on vähendada ebamõistlikku kiiruse ületamist, mille põhjustab kartus parvlaevast maha jääda. Lisaks on tulevikus plaanis hakata ära kasutama Tallinn-Pärnu-Ikla maanteel Kanamal asuvat infotablood, kuhu saab kuvada liiklejale varakult parvlaevaühenduse ootamatu katkestuse infot. Samuti hakatakse tulevikus tuvastama parvlaevajärjekorra pikkust sadamas, et siis võimaluse korral suunata tööle lisa parvlaev. (Lõugas 2019)

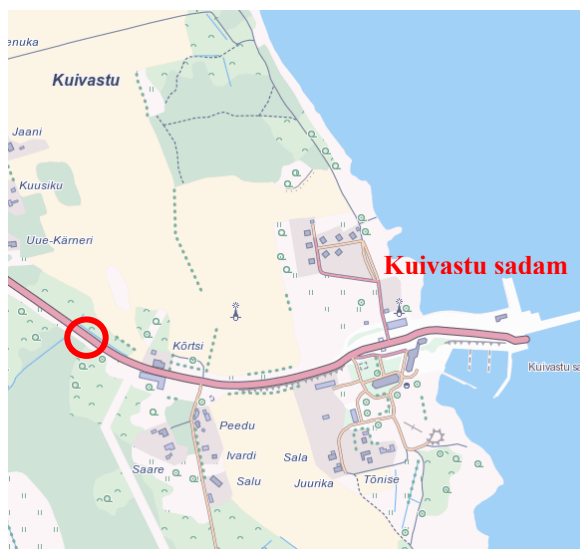
2. METOODIKA

Käesoleva töö eesmärgiks oli välja selgitada projekti RTF raames loodava teenuse perspektiivikus, mis annab sõidukijuhile teel sadamasse reaalaja infot parvlaevade liikumise kohta ning sõiduki eeldatavast sadamasse jõudmise ajast. Selle jaoks kasutati liikluse mõõtmist ning küsitlust eesmärgiga leida vastused sissejuhatuses püstitatud uurimisküsimustele. Liiklust mõõdeti, et välja selgitada, kui palju varem enne parvlaeva väljumist jõuavad juhid sadamasse. Küsitluse eesmärgiks oli välja selgitada parvlaeva teenust kasutavate autojuhtide meelestatus sellise teenuse vastu ning nende hinnang teiste sõidukijuhtide kiiruse ületamise kohta. Seega on nii kvalitatiivse kui ka kvantitatiivse analüüsi tulemused sisendiks probleemi tuvastamisel ja otsustamiseks, kuivõrd sobilik on kirjeldatud lahendus autojuhtide jaoks.

2.1. Liikluse mõõtmine

Liikluse mõõtmine teostati Virtsu ning Kuivastu sadamates 18. ja 19. aprillil 2019. Virtsu sadamas kestis mõõtmine 18. aprillist 17:32-st kuni 19. aprilli 16:36-ni ehk natuke alla 24 tunni. Kuivastu sadamas 18. aprillist 21:10-st kuni 19. aprilli 15:23-ni ehk umbes 18 tundi. Sõidukite andmeid mõõdeti selle ajavahemiku jooksul Virtsus 1776 ning Kuivastus 2297. Analüüsis kasutati nendest 1618 sõiduki andmeid, sest arvestati ainult sõidukeid, mis suundusid sadama poole.

Mõõteseadmete asukohtade valikul lähtuti sellest, et esiteks pidi loendusseadme asukoht jääma sadamast eemale (et vältida järjekorra sattumist mõõtealasse), kuid siiski kaugusele, kus sõiduaeg sadamasse pole enam märkimisväärne. Teiseks pidi tee ääres olema liiklusmärk, mille külge seade kinnitada ning kolmandaks pidi olema seadme ülesseadmisel võimalik tee ääres ohutult autot parkida seadme paigaldamise ajal. Virtsu sadamas paigaldati mõõteseadme liiklusmärgi külge 3 kilomeetrit enne sadamat 90 km/h kiirusepiirangu alasse. Kuivastus paigaldati seade umbes 600 meetrit enne sadamat liiklusmärgi külge. Kuivastu mõõtepiirkonnas oli kiirusepiirang samuti 90 km/h, kuid oluline on ära märkida, et sadamasse sõitjate jaoks oli see piirkond vahetult enne 50 km/h piirangu ala ja sadamast ära sõitjate jaoks oli 90 km/h piirangu ala just alanud. (vt joonised 7 ja 8) Mõõteseadme liiklust ei häirinud.



Joonised 7 ja 8. Mõõteseadmeha asukohad (punase ringiga) Virtsus (vasakpoolne) ja Kuivastus (parempoolne)
 Allikas: Autori koostatud Maa-ameti kaardi põhjal



Joonised 9 ja 10. Mõõteseadmed Virtsus (vasakpoolne) ja Kuivastus (parempoolne)
 Allikas: Autori fotod

Mõõtmiseks kasutati Sierzega liikluse tuvastamise seadet SR4, mis kasutab mõõtmiseks radari tehnoloogiat ning töötab sagedusel 24 GHz. Seade mõõdab andmeid mööduvate sõidukite möödumise ajast, kiirusest, pikkusest, sõidukite vahest ning suunast. Korraga suudab seade salvestada andmeid 860 000 sõiduki kohta. Mõõdab kiiruseid 2 kuni 225 km/h, täpsusega $\pm 3\%$. Seadme mõõtmed on 20 x 30 x 17 cm ning kaal 3 kg. Andmed saab arvutisse laadida Bluetoothi kaudu. (SR4 ... 2019) SR4 koosneb akust, loendurist ja ümbriskastist (vt joonis 11). Mõõteseadme saab kinnituste abil lihtsasti kinnitada tavalise liiklusemärgi külge nii, et see ei piira liiklusemärgil oleva info märkamist. Autorile andis mõõteseadme kasutada tema juhendaja.



Joonis 11. Mõõteseadme. Ülemine osa on aku ja alumine karp on andur
Allikas: Autori foto

2.2. Küsitlus

Küsitlus korraldati 18. aprillil 2019 Virtsu sadamas vahemikus 17:40–21:00. Autor küsitles sadama järjekorras parvlaevale pääsemist ootavaid autojuhte ning lähedal olevas kohvikus olevaid reisijaid. Kokku küsitles autor 100 inimest, mis oli piisav, et teada saada parvlaeva kasutajate arvamusi.

Vastajaid ei diferentseeritud kuidagi, sest see ei olnud antud uurimuse jaoks vajalik. Siiski võib ära märkida, et vastanute seas olid kõik eesti keelt kõnelevad isikud. Kokku oli 8 küsimust, mille kohta juhtide arvamust uuriti. Küsitluse teemad olid: 1) lähtekoha; 2) sõiduaja; 3) planeeritud

sadamasse jõudmise; 4) teiste juhtide kiiruse ületamise; 5) navigeerimisseadmete kasutamise; 6) reaalaja info kasulikkuse ja selle lahenduste kohta. Lisaks kirja pandud küsimustele tahtsid mitmed autojuhid antud teemast autoriga pikemalt vestelda ning avaldasid oma arvamusi ka teiste parvlaevaliiklust puudutavate probleemide kohta. Küsimustik on toodud töö lisa 1.

Küsitluses ei selgitatud välja, kas vastajad on kohalikud Saaremaa elanikud või mitte. Kui oleks uurinud ka seda, siis saanuks teha kindlamad järeldused küsitluse tulemuste põhjal. Samuti oli küsitluse edukust takistavaks asjaoluks sadamas autoriga samal ajal viibinud kaks noort kerjust, kes samamoodi käisid ühe auto juurest teise juurde ja tänu millele ei soovinud osad autojuhid autori küsimustele vastata.

3. EMPIIRILINE OSA

3.1. Liikluse mõõtmise tulemused

Töös kasutatud mõõteseade Sierzega SR4 andis andmeid mööduvate sõidukite möödumise ajast, kiirusest, pikkusest, sõidukite vahest ning suunast. Käesoleva uurimuse raames kasutati nendest andmetest sõidukite möödumise aegsid, et välja selgitada, millal jõuavad autojuhid parvlaevasadamasse. Samuti kasutati mõõteseadme andmeid sõidukite suuna kohta, sest uurimuses oli vajalik kasutada ainult sadamasse suunduvate sõidukite andmeid. Kokku analüüsiti 1618 sõiduki andmeid.

Analüüsis eeldati, et kõik sõidukid, mis mõõteseadmest sadama poole sõites möödusid, suundusid sadamasse ning ei arvestatud mõõteseadme asukoha ja sadama alguspunkti vahelisest kaugusest tekkivat lisa sõiduaega, sest Virtsus oli seade paigaldatud sadamast veidi kaugemale, ent sealt tekkiv lisa sõiduaeg loeti antud analüüsi raames tühiseks. Kuivastus oli mõõteseade sadama vahetus läheduses.

Analüüsis uuriti, kuidas jaotub sõidukite sadamasse saabumise aeg ning võrreldi seda parvlaeva väljumise ajaga. Selle jaoks jagati sõidukite saabumise ajad vahemikesse, et mitu minutit enne parvlaeva väljumist sadamasse jõuti. Vahemikud on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Uuritavad ajavahemikud

Sõidukite saabumise aeg enne parvlaeva väljumist
Kuni 5 minutit enne parvlaeva väljumist
5–10 minutit enne parvlaevaväljumist
10–15 minutit enne parvlaeva väljumist
15–20 minutit enne parvlaeva väljumist
20–25 minutit enne parvlaeva väljumist
25–45 minutit enne parvlaeva väljumist
Rohkem kui 45 minutit enne parvlaeva väljumist

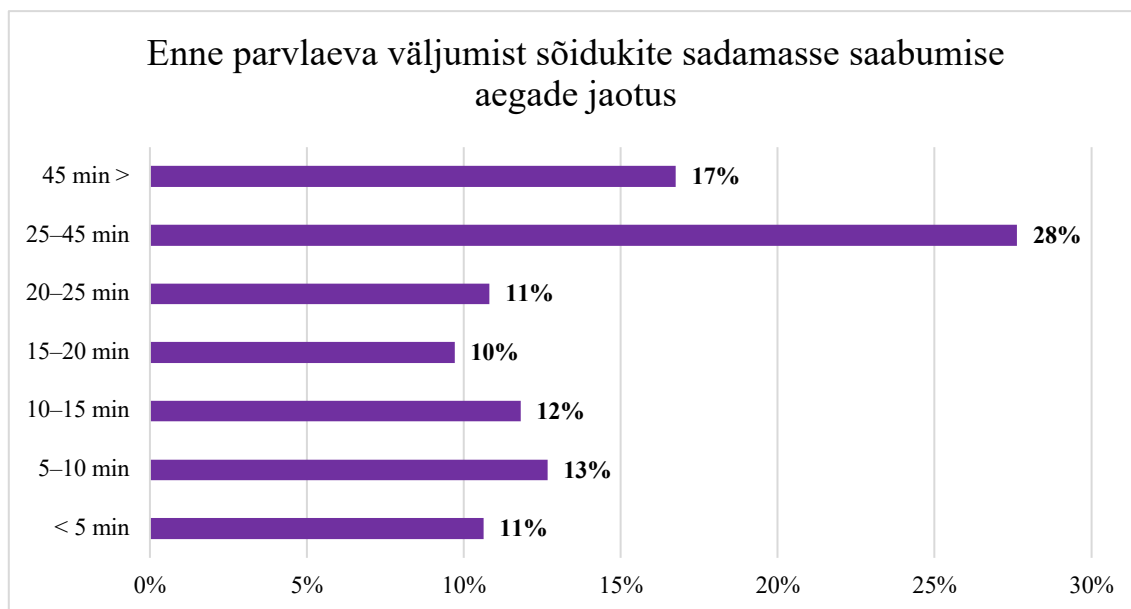
Allikas: Autori koostatud

Kokku uuriti 33 parvlaeva väljumise ajal sadamasse saabunud sõidukite andmeid. Välja jäeti väljumised, mille ajal jõudis sadamasse alla 20 sõiduki. Kõik uuritud parvlaevade väljumise ajad on toodud töö lisa 2.

3.1.1. Sõidukite sadamasse saabumine

Analüüsid sõidukite Virtsu ja Kuivastu sadamasse saabumist ja võrreldes seda parvlaevade väljumise ajaga selgus, et 28% sõidukitest saabub sadamasse 25–45 minutit enne parvlaeva väljumist. Ülejäänud saabumise ajad jaotusid võrdsemalt. Rohkem kui 45 minutit varem jõuab sadamasse 17% reisijatest. 5–10 minutit enne saabub 13% sõidukitest. 10–15 minutit varem 12%, 20-25 ja kuni 5 minutit varem võrdselt 11% sõidukitest ning 10% sõidukitest saabub parvlaevasadamasse 15-20 minutit enne. (vt joonis 12)

Seega näitavad tulemused seda, et reisijad jõuavad sadamasse pigem turvalise ajavaruga kui vahetult enne parvlaeva väljumist. Teades teel sadamasse olles oma saabumise aega võiksid juhid suurema tõenäosusega rahulikumalt sõita ilma, et nad tunneksid ajalist survet, mis tekib parvlaevast maha jäämise kartusest. Ajasurve paneb juhi kiirust ületama ning agressiivsemalt sõitma, mis tekitab maanteedel suuremat ohtu (Fitzpatrick *et al.* 2017; Cœugnet *et al.* 2013a).



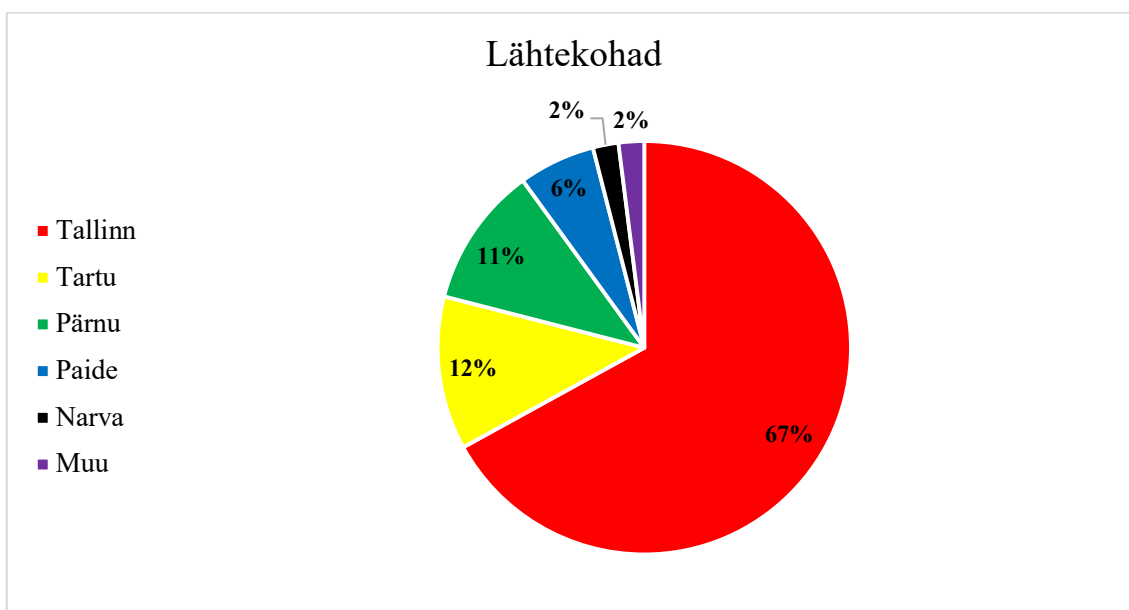
Joonis 12. Sõidukite saabumise aja jaotus Virtsu ja Kuivastu sadamatesse enne parvlaeva väljumist. Protsendid ümardatud täisarvuni.

Allikas: Autori koostatud lisa 2 andmete põhjal

3.2. Küsitluse tulemused

3.2.1. Lähtekohad, planeeritud saabumine ning navigeerimisseadmete kasutamine

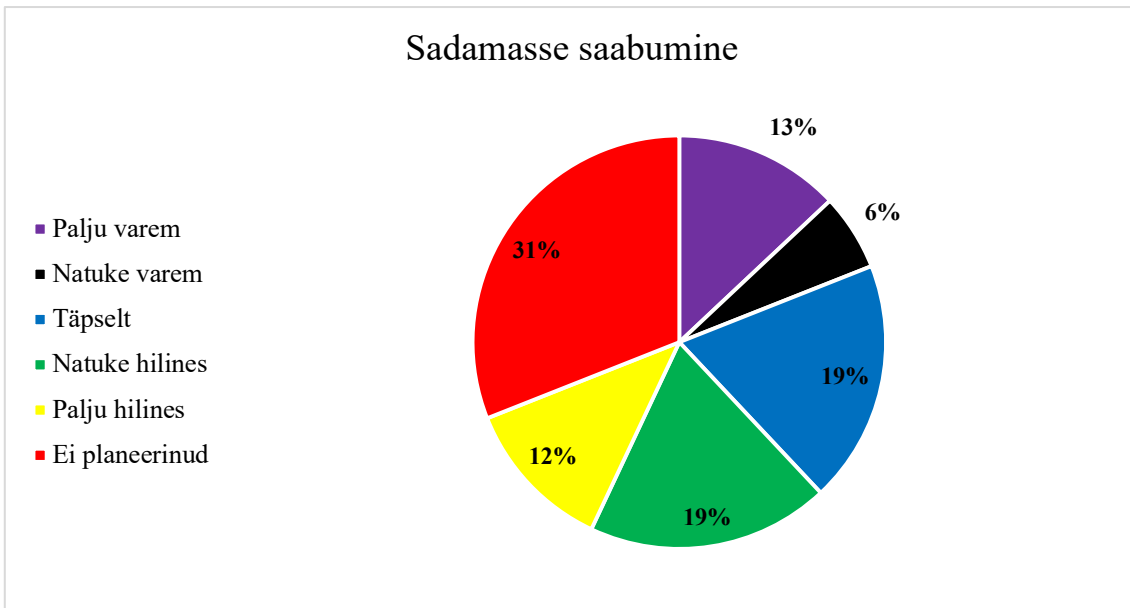
Küsitletud reisijatest enamus ehk 67% saabus Virtsu sadamasse pealinnast. Lisaks oli reisijaid Tartust, Pärnust, Paidest ja Narvast. Muu alla kuulus üks rühm reisijaid, kes ütlesid, et tulid Harjumaalt ning üks auto oli sõitma hakanud Norrast. (vt joonis 13)



Joonis 13. Asukohad, kust vastajad sõitu alustasid

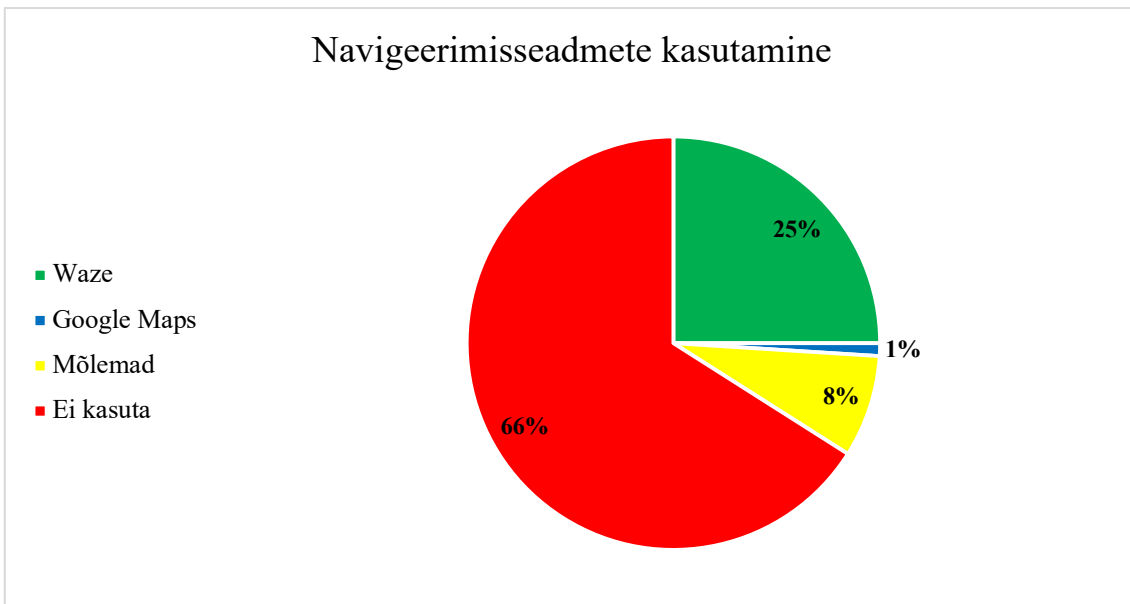
Allikas: Autori andmed

Reisijate sadamasse saabumist uurides selgus, et palju varem jõudis 13% vastanud parvlaeva reisijatest. Natuke varem või täpselt saabusid sadamasse 25% küsitletutest. Natuke hilinesid 19% ning palju hilinesid 12% vastanutest. Kõige suurem osa ehk 31% vastanutest ei planeerinud oma sadamasse saabumise aega. (vt joonis 14) Natuke hilinemise all mõtlesid vastajad seda, et jäädi eelnevast parvlaevast maha. Täpselt jõudmise ning natuke hilinemise osakaal oli kokku 38%.



Joonis 14. Vastajate sadamasse jõudmine
Allikas: Autori andmed

Täiendavalt selgus küsitlusest, et 66% ehk enamus vastanud sadamas parvlaeva oodanud autojuhtidest ei kasuta sõiduks Virtsu sadamasse ühtegi navigeerimisseadet. Samas 25% kasutab Waze'i, 8% kasutab nii Waze'i kui ka Google Mapsi ning ainult Google Mapsi kasutab kõigest 1% vastanutest. (vt joonis 15) Sellele küsimusele öeldi tihti kommentaariks, et teekond Virtsu on selge ning abistavat seadet ei vajata.

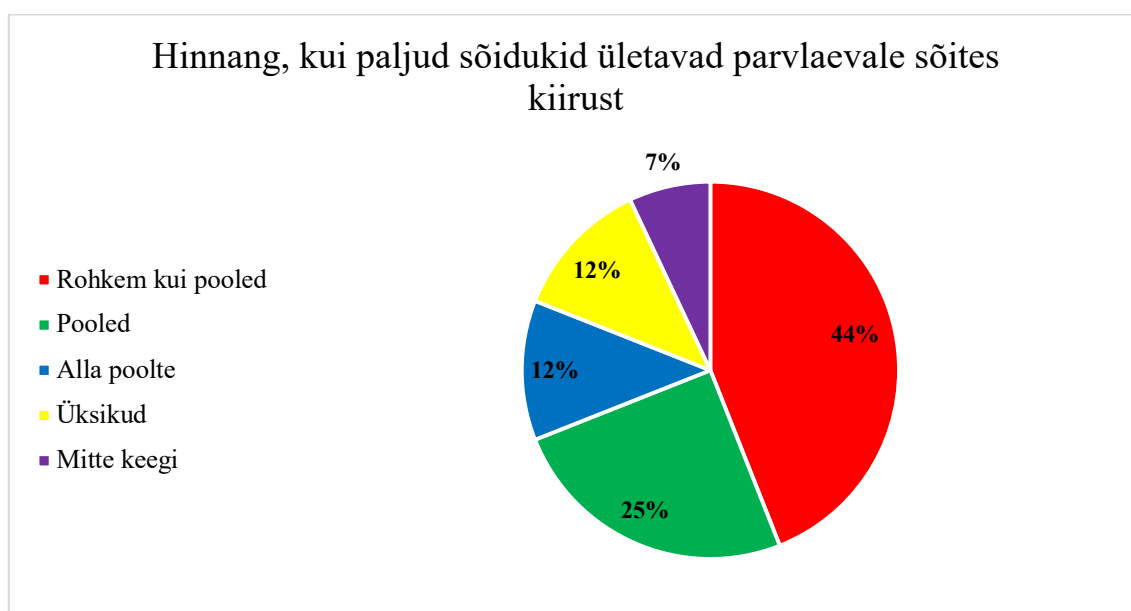


Joonis 15. Vastajate navigeerimisseadmete kasutamine
Allikas: Autori andmed

3.2.2. Kiiruse ületamine

Teiste liiklejate parvlaevale sõitmisel kiiruse ületamise kohta arvasid 44% ehk enamik küsitletutest, et rohkem kui pooled sõitjad ületavad teel parvlaevale kiirust. 25% arvas, et kiirust ületavad pooled, 12% hindas kiiruse ületajaid olevat alla poolte. Sarnaselt 12% vastanutest arvas, et kiirust ületavad ainult üksikud sõidukid ning 7% hinnangul ei ületa keegi kiirust, kui sõidetakse sadamasse. (vt joonis 16)

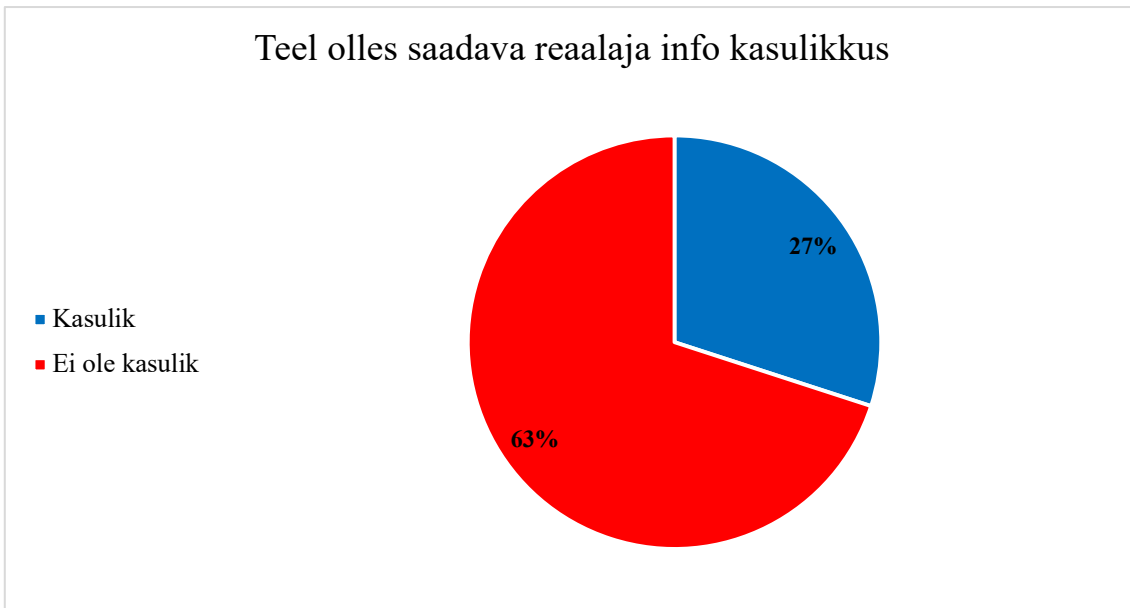
See, et inimeste arvatest pooled või rohkem kui pooled maanteel kiirust ületavad tuleb välja ka Maanteeameti liiklusaasta kokkuvõttest, kus ainult 30% sealsele küsitlusele vastanutest väitsid, et järgivad põhimaanteedel kiirusepiirangut. (Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet 2019) Selle põhjal on kiiruse ületamine maanteedel selgelt probleemiks.



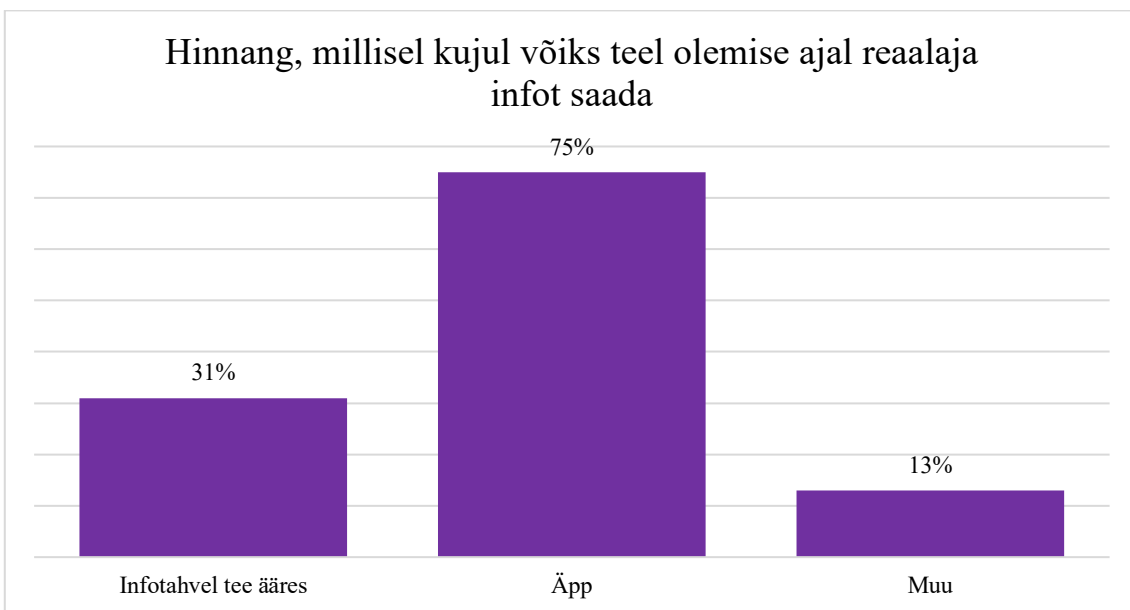
Joonis 16. Vastajate hinnangud teiste sõidukite kiiruse ületamise kohta
Allikas: Autori andmed

3.2.3. Teekonna ajal saadav reaalaia info

63% vastanutest ei pidanud teel sadamasse saadavat reaalaia infot parvlaevade väljumise ja sõiduki eeldatava saabumise kohta vajalikuks (vt joonis 17). Kui aga selline teenus oleks olemas, sooviksid enamik vastanutest seda näha äpi kujul. Reaalaia infot tablool peal tee ääres näeksid 31% vastanutest. Palju oli ka vastajaid, kes arvasid, et teenus võiks olla nii äpis kui ka infotahvilil. (vt joonis 18)



Joonis 17. Vastajate arvamus teel parvlaevale saadava reaallaja info kasulikkusest
Allikas: Autori andmed



Joonis 18. Vastajate arvamus, millisel kujul võiks sadamasse sõidul reaallaja infot saada
Allikas: Autori andmed

Antud küsimus tekitas vastajates kõige enam soovi lisakommentaare anda. Suurimaks argumendiks oli, et selline reaallaja informatsioon ei ole parvlaevareisijatele vajalik, sest internetis on parvlaevade väljumiste ajad olemas ja vastavalt sellele saab oma teekonda ja aega planeerida. Lisaks toodi välja, et infotahvel oleks sellise teenuse jaoks küll mõistlikum, kuid selle paigaldamine kallis ning äpp oleks palju kiirem ja odavam lahendus. Samuti mainiti, et selline võimalus võiks olla ühendatud Waze'ga. Täiendavalt lisati, et hoopis järjekordade kohta võiks tee

peal infot saada ning see oleks kasulikumi kui info parvlaevade liikumise kohta. Autori subjektiivsel hinnangul pidasid reaalaja info saamist kasulikuks turistid ja mitte saarlased.

Saarlased ei pidanud teenust eriti vajalikuks, sest nemad on harjunud teekonda läbima ja tunnevad parvlaevade süsteemi. Samas nende jaoks, kes regulaarselt parvlaevateenust ei kasuta, oleks selline teenus heaks lahenduseks. Tellinna Tehnikaülikooli, Eesti Mereakadeemia doktorant-nooremteadur Eha Merirand mainis, et projekti RTF tulemusel loodav süsteem on kasulik pigem neile reisijatele, kes parvlaeva teenust tihti ei kasuta (Lõugas 2019).

3.3. Tulemuste kokkuvõte ja järeldused

Kõik sissejuhatuses esitatud uurimisküsimused said uurimuse käigus vastused. Esiteks tõestati, et maanteel parvlaevasadamasse sõitmisel kiiruse ületamine on probleemiks. 44% juhtidest väitis, et rohkem kui pooled sõidukid ületavad sadamasse sõites kiirust. Samuti selgus 2016. aasta uuringus, et 53% vastajate arvates ületatakse kiirust sellepärast, et ollakse hiljaks jäämas (OÜ Eesti Uuringukeskus 2016). 2017. aasta uuringu andmetel oli kiiruse ületamisega vahele jäänud juhtide kõige sagedasemad selgitused rikkumise põhjuse kohta hiljaks jäämise väitmine. (Fitzpatrick *et al.* 2017). Seega on kiiruse ületamine teekonnal sadamasse probleemiks. Parvlaevale kiirustavaid juhte mõjutab ajasurve, mis on üks oluline liiklusõnnetuste põhjustaja, sest juht sõidab agressiivema sõidustiiliga, et suurema tõenäosusega sihtkohta jõuda. (Rendon-Velez *et al.* 2016; Fitzpatrick *et al.* 2017).

Ajasurve all sõitva juhi jaoks kulub aeg kiiremini kui tegelikult (Rattat *et al.* 2018). Virtsu ja Kuivastu sadamates sõidukite saabumise aegade analüüsi tulemusel selgus, et suurem osa parvlaeva teenust kasutavaid sõidukijuhte jõuavad sadamasse 25–45 minutit enne parvlaeva väljumise aega. Seega jõuavad juhid sadamasse ajavaruga, mis annab alust teenuse loomisele, mis kuvaks juhile teel olles reaalajas tema sadamasse saabumise aega, et juht ei peaks ebamõistlikult kiirust ületama ning sellele vaatamata ikkagi suure ajavaruga sadamasse jõudma.

Küsitluse tulemustest selgus, et suurem osa sõidukijuhtidest ei planeeri oma sadamasse saabumise aega. Sellest tulenevalt oleks lahendus, kus tee ääres infotahvlitelt kuvatakse reaalaja infot parvlaevade väljumiste kohta, kasulik. Enamik vastajatest ei kasuta sõidu ajal ühtegi navigeerimisseadet. Navigeerimisseade on oluline esiteks teekonnal juhiste saamise jaoks ning

teiseks ka saabumise aja kuvamiseks. Sellest, et juhid seadmeid sõidul sadamasse ei kasuta, saab järeldada, et nende jaoks ei ole reaalarajas saabumise aeg niivõrd oluline.

Veel selgus küsitlusest, et vastanutest 27% jaoks võiks reaalaraja info edastamine teekonna ajal olla vajalik ning autori subjektiivsel hinnangul olid vastajateks mitte saarlased. Saarlaste jaoks on sadamasse sõit selge ning selle jaoks ei vajata abivahendeid, sest osatakse enda sõiduaega planeerida. Turistidele pakuks selline teenus kasulikku lisaväärtust. Sõidukijuhid pakkusid välja, et reaalaraja infot edastav teenus võiks saadaval olla kas äpi või infotahvli kujul. Suurem osa arvas, et äpp oleks parim lahendus. Infotahvli lahendus oleks inimeste arvates kallim ning tänapäeval toimivad enamik protsessidest nutitelephi kaudu, mis tähendab, et inimesed eeldavad ka edaspidi nutitelephi kaudu innovaatilistest lahendustest osa saamist. Uuringust selgus, et enamik sõidukijuhtidest navigeerimisseadmeid teekonnal ei kasuta, mis annab alust sellele, et tegelikult oleks kasulikum reaalaraja infot edastada maantee ääres infotahvlitelt, sest siis saaksid ka ilma abivahenditeta sadamasse sõitjad kasulikku teavet.

Kuigi küsitluse kvalitatiivsete andmete põhjal arvab 63% juhtidest, et nendele ei ole projektiga RTF loodav reaalaraja info edastamine vajalik lahendus, näitavad liikluse mõõtmise kvantitatiivsed tulemused vastupidist, et tegelikul jõutakse sadamasse suure ajavaruga. Selle põhjuseks võib olla see, et paljud küsitlusele vastajad olid kohalikud saarlased, kes on praegu kehtiva süsteemiga harjunud ning ei vaja abistavaid lahendusi.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli uurida projekti *Real-time Ferries* raames loodavate muutuvteabega infotabloode väljavaateid ning nõudlust sõidukijuhtide seas Virtsu ja Kuivastu sadamate näitel. Infotabloodel plaanitakse esitada teavet parvlaevade väljumise ning sõiduki eeldatava sadamasse saabumise aja kohta, mille eesmärgiks on vähendada juhtide ebamõistlikku kiiruse ületamist teel sadamasse. Eesmärgi täitmiseks mõõdeti Virtsu ja Kuivastu sadamas liiklust ning viidi sõidukijuhtide seas läbi küsitlus.

Lõputöös leiti vastused järgmistele uurimisküsimustele:

1. Kas ja millisel määral esineb maanteel sadamasse sõites piirkiiruse ületamist?
2. Kas probleemile leitud lahendus infotahvlite kujul on Virtsu ja Kuivastu sadamate tingimustes kasulik?
3. Milline on lahenduse kasutajate ehk sõidukijuhtide arvamus teenuse kohta?

Piirkiiruse ületamise probleemi tuvastamisel toetuti sõidukijuhtide arvamusele nii käesoleva töö küsitluse kui ka varasemate küsitluste andmete põhjal. Teekonnal sadamasse reaallaja info edastamise perspektiivikuse hindamise jaoks uuriti, kui palju varem jõuavad sõidukijuhid parvlaevasadamasse ning milline on juhtide meelestatus lahenduse vastu.

Parvlaevale õigeks ajaks jõudmise jaoks piirkiiruse ületamine oli juhtide arvates suur probleem, sest 44% vastanutest leidis, et rohkem kui pooled sõitjad ületavad sadamasse sõites kiirust. Samuti tuli teooriast välja, et ajasurve paneb juhti liikluses kiirust ületama ning agressiivsemalt sõitma, mis muudab liikluskeskkonna ohtlikumaks.

Uuringu tulemustest selgus et 28% ehk suurem osa sõidukitest saabub sadamasse 25–45 minutit enne parvlaeva väljumist. Teooriast selgus, et ajasurve all sõitva juhi jaoks kulub aeg tegelikust kiiremini, mis võib põhjustada selle, et hiljaks jäämise kartuses kiirustades sõites jõutakse sadamasse hoopis ajavaruga. Seega on projektiga *Real-time Ferries* kasutusele võetav lahendus kasulik, sest võimaldab juhtidele edastada teel oleku ajal olulist teavet nende sadamasse saabumise

aja kohta. Juhid sõidaksid suurema tõenäosusega rahulikumalt kui teaksid, et nad jõuavad sadamasse suure ajavaruga.

Küsitluse tulemustest ilmnes, et sellist teenust peaks vajalikuks 27% sõidukijuhtidest, sest parvlaevade väljumised on internetis olemas ning selle järgi saab sõiduaega planeerida. Antud tulemus on vastuolus sõidukite sadamasse saabumisega, sest tegelikult jõuab enamik juhte sadamasse ajavaruga. Suur osa parvlaeva teenuse kasutajatest on kohalikud saarlased, kes on harjunud seda marsruuti läbima ja oskavad oma aega paremini planeerida.

Samuti selgus, et 31% juhtidest ei planeeri enda sadamasse jõudmise aega, mis tähendab, et nende jaoks oleks infotabloodelt saadav teave oluliseks sisendiks, et sõita teadlikult ning rahulikult, panustades sellega ohutusse liikluskeskkonda. Suur osa juhtidest arvas, et reaalaia info võiks infotabloode asemel olla äpis. Autori hinnangul võiks maksimaalse kasulikkuse saavutamiseks lisaks infotabloole kuvada sama reaalaia infot ka näiteks Waze's või Tark Tee äpis.

Üldiselt on muutuvteabega infotabloode rajamine kasulik, sest kui suur osa sõidukitest jõuab sadamasse suure ajavaruga, on võimalik eelneval teekonnal rahulikumalt sõita. Selle jaoks on aga oluline, et õige info jõuab juhini õigel ajal. Uurimuse, eelkõige kvantitatiivsete liikluse mõõtmise tulemused on oluliseks indikaatoriks, et projekti *Real-time ferries* on mõistlik rakendada Virtsu ja Kuivastu sadamate puhul.

Infotahvlitel on võimalik hakata edastama erinevat infot, mis peab olema kiiruse ületamist vähendava mõjuga. Tabloole kuvatava teabe valik on kriitilise tähtsusega. Koos sõiduki eeldatava saabumise ajaga oleks tablool mõistlik edastada infot ainult selliste parvlaevade väljumiste kohta, millele sõiduk jõuab turvalise ajavaruga ning sõites piirkiirusega. Turvaline ajavaru võiks olla 10–15 minutit. Olukorda, kus juht näeb tabloolt, et tema eeldatav saabumise aeg sadamasse on veidi peale parvlaeva väljumist, tuleks vältida, sest see pigem suurendab suurema kiirusega sadama poole sõitmist.

Parvlaevale kiirustamise vähendamiseks on oluline ka infotabloode asukoht. Kuivõrd enamik parvlaevareisijatest saabub Virtsu sadamasse Tallinnast, oleks mõistlik paigaldada tablood maanteedee äärde, mis suunduvad Virtsu Tallinnast. Tabloode paigaldamisel tuleb arvestada kaugust sadamast ning teelõigu iseärasusi. Juht peaks vähemalt kahel korral nägema, milline on tema saabumise aeg sadamasse, et jätkuvalt sobilik kiirus valida. Samuti võiks paigaldamise üks põhimõte olla näiteks, et tablood paigaldatakse enne kõige liiklusohhtlikemaid lõike.

Lõputöö teema edasiarendamiseks tuleks sarnane uurimus läbi viia ka Rohuküla ja Heltermaa sadamates, et teada saada, kas seal käituvad juhid sarnaselt Virtsu ja Kuivastu sadamate reisijatele.

SUMMARY

THE PERSPECTIVE OF DISPLAYING REAL-TIME INFORMATION TO DRIVERS ON THE WAY TO PORT IN THE EXAMPLE OF VIRTSU AND KUIVASTU PORTS

Kristjan-Eric Lääne

The purpose of this research was to examine a solution implemented by Real-time Ferries project for reduction of speeding while driving to ferry ports in Estonia. The solution consists of the installation of information boards on the side of highways leading to ports, which display real-time information of ferry departure times and the driver's estimated arrival time to port.

Drivers who are speeding on the way to the ferry are driving under time pressure, which according to theoretical research leads to a more dangerous driving style and increases the risk of an accident. Theoretical research has also referred to the fact that one of the main reasons of speeding was due to the issue that the driver was late to a place or an event.

Three research questions were formed:

1. How many drivers are breaking the law by overspeeding on their way to ferry ports?
2. How beneficial are the information boards for achieving additional road safety on the roads to Virtsu and Kuivastu ports?
3. What are the driver's thoughts on receiving real-time information during their trip to Virtsu and Kuivastu ports?

Two research methods were used to find the answers. Firstly, traffic detection devices were set up at Virtsu and Kuivastu ports to discover how many minutes before the departure of a ferry do drivers arrive at ports. Secondly, a survey was conducted in the port of Virtsu among a hundred drivers to take in to count their opinion.

The survey results showed that 44% of drivers feel that more than half of the drivers overspeed while travelling to the port of Virtsu, which proves the problems existence. Overspeeding potentially causes more accidents on roads and therefore something must be done to reduce it.

Results of the traffic detection demonstrates that 28% of the drivers arrive at the port 25–45 minutes before the departure of the ferry. This means that they could decrease driving speed on the way to port and still manage to arrive in time, which would lessen driving under time pressure caused by a false estimation of arrival time.

27% of drivers consider receiving real-time information on the drive to ports useful. Mainly because most of the ferry users are local residents of Saaremaa who are used to the present system and know how to plan their trip. In addition, drivers would prefer getting real-time information from a mobile application rather than from information boards. This shows that nowadays people are used to consume innovative products and services via smartphone.

Moreover, the survey showed that 31% of drivers do not plan their arrival at port. This gives additional arguments in the favour of information boards solution as drivers could drive consciously when they are aware of real-time information, thus likely driving with more care and in a relaxing environment.

In conclusion, the research results of the perspective of real-time information board installation on the road to ferry ports were controversial. Traffic detection showed that the majority of drivers arrive at port with much time to spare before the departure of the ferry. Drivers themselves find that this solution is not useful for them. Despite driver's opinions, the quantitative results of traffic detection prove that installing real-time displaying information boards on the roads to ferry ports would be effective and would assist in improving road safety.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Cœugnet, S., Mille, H., Anceaux, F., Naveteur, J. (2013a). How do time pressured drivers estimate speed and time?. – *Accident Analysis & Prevention* , Vol. 55, 211-218.
- Cœugnet, S., Naveteur, J., Antoine, P., Anceaux, F. (2013b). Time pressure and driving: Work, emotions and risks – *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* , Vol. 20, 39-51.
- do Prado, R., Lopes E-L. (2016). Tick Tock, Tick Tock! An Experimental Study on the Time Pressure Effect on Omission Neglect – *Journal of international consumer marketing* , Vol. 28, 332-346.
- Fitzpatrick, C.D., Samuel, S., Kondler Jr., M.A. (2017). The use of a driving simulator to determine how time pressures impact driver aggressiveness . – *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 108, 131-138.
- Hanningan, B., Fuller, R., Bates, H., Gormley, M., Stradling, S., Broughton, P., Kinnear, N., O’Dolan, C. (2008). Understanding Inappropriate High Speed by Motorcyclists: A Qualitative Analysis. – *Driver Behaviour and Training* , Vol. 3, 425-441.
- Hillard, P., Logan, D., Fildes, B. (2008). The Use of Local Case Review Panels to Determine Contributory Factors Crash Data. – *Driver Behaviour and Training* , Vol. 3, 379-388.
- Hu, Y., Wang, D., Pang, K., Xu, G., Guo, J. (2015). The effect of emotion and time pressure on risk decision-making. – *Journal of Risk Research* , Vol. 18, 637-650.
- Maanteeamet. *Inimkannatanutega liiklusõnnetuste statistika*. Kättesaadav: <https://www.mnt.ee/et/ametist/statistika/inimkannatanutega-liiklusonnetuste-statistika>, 4. aprill 2019.
- INTERREG programm projekt VIR17131. Eesti Teadusinfosüsteem. Kättesaadav: <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/46e1c840-52a6-4c09-9a78-b49e89689dd6> , 19. aprill 2019.
- Lõugas, H. (2019). Reaalajas info praamidelt aitab peagi vähendada mõttetut kihutamist. – *Teeleht* , No. 95.
- Maa-ameti Geoportaal. Kättesaadav: <http://geoportaal.maaamet.ee/> , 24. aprill 2019.
- Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet. (2018). *Liiklusaasta 2017*. Kättesaadav: https://www.mnt.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/liiklusaasta_2017_-_1_0.pdf , 22. märts 2019.
- Maanteeamet, Politsei- ja Piirivalveamet. (2019). *Liiklusaasta 2018*. Kättesaadav: <https://www.mnt.ee/et/ametist/liiklusaasta-2018> , 22. märts 2019.

- Maanteeamet. (2018). *Kiiruskäitumise eksperiment Tallinn-Tartu maanteel*. Kättesaadav: https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/kiiruskaitumise_eksperiment_helenaruthe.pdf, 15. aprill 2019.
- Maanteeamet. (2019a). *Kiiruskaamerate asukohad*. Kättesaadav: <https://www.mnt.ee/et/tee/liikluskorraldus/kiiruskaamerad/kiiruskaamerate-asukohad>, 15. aprill 2019.
- Maanteeamet. (2019b). *Riigiteedel rakendatud statsionaarse automaatse kiirusjärelvalve mõju liiklusõnnetustele*. Kättesaadav: https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/kokkuvotte_2019_001.pdf, 15. aprill 2019.
- McKenna, F. (2008). What Factors are Involved in Crashes, How Do We Measure Them and What Shall We Do About Them? – *Driver Behaviour and Training*, Vol , 3, 325-335.
- OÜ Eesti Uuringukeskus (2016). *Sõidukiirus 2016*. Kättesaadav: https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/mnt_soidukiirus_2016_raport_euk.pdf, 4. aprill 2019.
- Rattat, A-C., Matha, P., Cegarra, J. (2018). Time flies faster under time pressure. – *Acta Psychologica*, Vol. 185, 81-86.
- Real Time Ferries*. Sea Traffic Management. Kättesaadav: <https://www.stmvalidation.eu/projects/real-time-ferries/>, 19. aprill 2019.
- Rendon-Velez, E., van Leeuwen, P.M., Happee, R., Horvath, I., van der Vegte, W.F., de Winter, J.C.F. (2016). The effects of time pressure on driver performance and physiological activity: A driving simulator study. – *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 41, 150-169.
- RTF – Using ferry real time information to optimise intermodal transport chains in the Baltic Sea Region*. Interreg Baltic. Kättesaadav: <https://projects.interreg-baltic.eu/projects/rtf-150.html>, 19. aprill 2019.
- Schmidt-Daffy, M. (2013). Fear and anxiety while driving: Differential impact of task demands, speed and motivation. – *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 16, 14-28.
- Shannon, D., Murphy, F., Mullins, M., Eggert, J. (2018). Applying crash data to injury claims - an investigation of determinant factors in severe motor vehicle accidents. – *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 113, 244-256.
- SR4 Traffic Detection Device*. Sierzega. Kättesaadav: <https://www.sierzega.com/LinkClick.aspx?fileticket=L0sn38TusNs%3D&tabid=198&portalid=0&language=en-US>, 24. aprill 2019.
- Svanström, T. (2016). Time Pressure, Training Activities and Dysfunctional Auditor Behaviour: Evidence from Small Audit Firms – *International Journal of Auditing*, Vol. 20, 42-51.

- Zhang, Y., He, Y-L., Sun, X-D., Chen, Y-X. (2016). The Relationship between Speeding and Safety in the Tibetan Plateau. – *16th COTA International Conference of Transportation Professionals* , 6.-9. juuli 2016, Shanghai, Hiina. COTA, 1507-1514.
- Tešić, M., Hermans, E., Lipovac, K., Pešić, D. (2018). Identifying the most significant indicators of the total road safety performance index. – *Accident Analysis & Prevention* , Vol. 113, 263-278.
- Tseng, C-M., Yeh, M-S., Tseng, L-Y., Liu, H-H., Lee, M-C. (2016). A comprehensive analysis of factors leading to speeding offenses among large-truck drivers. – *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* , Vol. 38, 171-181.
- Wang, X., Zhou, Q., Quddus, M., Fan, T., Fang, S. (2018). Speed, speed variation and crash relationships for urban arterials. – *Accident Analysis & Prevention* , Vol. 113, 236-243.

LISAD

Lisa 1. Küsimustik

1. Kust sõitma hakkasite?
2. Mis kell lahkusite?
3. Mis kellast jõudsite sadamasse?
4. Kas jõudsite planeeritud ajal sadamasse?
 - Jäin palju hiljaks
 - Natuke hilinesin
 - Jõudsin täpselt
 - Jõudsin natuke varem
 - Jõudsin palju varem
 - Ei planeerinud
5. Kas kasutate sõidu ajal Waze, Google Maps vms navigaatoreid? Milliseid?
6. Mis te arvate kui paljud ületavad teel praamile kiirust et õigeaks ajaks jõuda?
 - Rohkem kui pooled
 - Pooled
 - Alla poolte
 - Üksikud
 - Mitte keegi
7. Kas sõidu ajal saadav reaalaaja info praami väljumisest ja teie saabumise ajast sadamasse oleks teile vajalik?
8. Millisel kujul te seda sooviksite?
 - Infotahvel tee ääres
 - ÄPP
 - SMS
 - Meil
 - Raadioteade
 - Muu

Allikas: Autori koostatud

Lisa 2. Sõidukite sadamasse saabumise aegade jaotus enne parvlaeva väljumist

Sadam	< 5 min	5–10 min	10–15 min	15–20 min	20–25 min	25–45 min	45 min >	kokku	väljumise aeg	kuupäev
Kuivastu	0	4	2	0	3	2	33	44	07:20	19.04.2019
Kuivastu	4	1	2	0	1	6	40	54	08:30	19.04.2019
Kuivastu	4	3	3	3	11	7	44	75	09:40	19.04.2019
Kuivastu	3	7	11	10	7	5	0	43	10:15	19.04.2019
Kuivastu	2	4	10	3	8	4	5	36	10:50	19.04.2019
Kuivastu	1	1	9	10	6	24	0	51	11:25	19.04.2019
Kuivastu	6	13	5	2	6	4	0	36	12:00	19.04.2019
Kuivastu	3	4	4	13	6	8	20	58	12:55	19.04.2019
Kuivastu	4	0	5	4	4	11	0	28	13:30	19.04.2019
Kuivastu	0	0	5	4	9	10	0	28	14:05	19.04.2019
Kuivastu	4	1	4	5	6	16	0	36	14:40	19.04.2019
Kuivastu	1	5	5	3	2	12	0	28	15:15	19.04.2019
Virtsu	12	13	8	7	7	11	0	58	18:10	18.04.2019
Virtsu	10	14	12	2	5	33	0	76	18:45	18.04.2019
Virtsu	13	13	9	7	4	26	0	72	19:20	18.04.2019
Virtsu	14	7	10	10	9	32	0	82	19:55	18.04.2019
Virtsu	10	7	14	8	5	14	0	58	20:30	18.04.2019
Virtsu	2	4	5	3	9	19	0	42	21:05	18.04.2019
Virtsu	3	1	1	0	2	10	37	54	22:15	18.04.2019
Virtsu	0	0	0	0	0	4	28	32	00:30	19.04.2019
Virtsu	2	1	1	3	0	14	32	53	09:05	19.04.2019
Virtsu	7	13	6	9	7	8	0	50	09:40	19.04.2019
Virtsu	13	9	1	5	6	15	0	49	10:15	19.04.2019
Virtsu	8	9	9	2	13	13	0	54	10:50	19.04.2019
Virtsu	6	14	11	10	9	15	0	65	11:25	19.04.2019
Virtsu	9	5	5	6	2	10	0	37	12:00	19.04.2019
Virtsu	2	7	5	6	6	35	32	93	12:55	19.04.2019
Virtsu	8	21	9	7	5	20	0	70	13:30	19.04.2019
Virtsu	3	5	8	2	2	10	0	30	14:05	19.04.2019
Virtsu	5	5	5	2	7	13	0	37	14:40	19.04.2019
Virtsu	5	8	1	7	4	15	0	40	15:15	19.04.2019
Virtsu	3	5	3	3	3	8	0	25	15:50	19.04.2019
Virtsu	5	1	3	1	1	13	0	24	16:25	19.04.2019
Kokku	172	205	191	157	175	447	271	1618		
Osakaal	11%	13%	12%	10%	11%	28%	17%			

Allikas: Autori andmed