



Hoiatuslampide süsteemiga varustatud ülekäiguraja liikluskäitumusliku mõju uuring

ARUANNE

Töö on koostatud Maanteeameti tellimusel

Tallinn
2018

Projektijuht:

Kati Nõuakas

Töös osalesid:

Jelizaveta Janno, Tõnis Hintsov, Sven Kreek, Karmel Raadik, Liisa Kunnus

© Maanteeamet, 2018

Töö tellija on Maanteeamet, kuid töö tulemus ei pea olema kooskõlas Maanteeameti seisukohaga ega väljenda Maanteeameti poolt heakskiidetud arvamusi. Vastutus antud dokumendis toodud informatsiooni ja esitatud arvamuste eest lasub täies mahus töö teostajal. Tööd võib vabalt tervikuna tasuta kasutamiseks välja anda või tsiteerida allikale viidates.

SISUKORD

SISSEJUHATUS JA UURINGU SELGITUS.....	4
1. METOODIKA	8
2. VAATLUSPERIOODIDE JA KOGUTUD ANDMETE KIRJELDUS	13
2.1. Esimene vaatlusperiood	13
2.2. Teine vaatlusperiood	14
2.3. Kolmas vaatlusperiood	15
2.4. Neljas vaatlusperiood	16
2.5. Viies vaatlusperiood	17
3. KOGUTUD ANDMETE ANALÜÜS.....	18
3.1. Sõidukite liiklussagedus	18
3.2. Teeandmise episoodide kujunemine ja esinemine	18
3.3. Teeandmise episoodide jaotumine valguse järgi	22
3.4. Jalakäijale teeandmise kohustust eiranud sõidukid	23
3.5. Teeandmise episoodides osalenud jalakäijad.....	27
3.6. Jalakäijate liiklussagedus vaatlusobjektidel	28
3.7. Teeandmise episoodides osalenud sõidukid ja nende kiirused	29
3.8. Hoiatuslampide süsteemi töökindlus	31
4. SEOSTE ANALÜÜS	33
5. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD.....	41
KOKKUVÕTE.....	43
VIIDATUD ALLIKAD	45
Lisa 1	42
Lisa 2	47
Lisa 3	48
Lisa 4	53

SISSEJUHATUS JA UURINGU SELGITUS

Tallinna Tehnikakõrgkooli Logistikainstituudi uuringurühm on koostanud käesoleva uuringu Maanteeameti tellimusel. Uuringu sisuks on hinnata hoiatuslampide süsteemiga varustatud ülekäiguraja liikluskäitumuslikku mõju.

Uuringu läbiviimise eesmärgiks on teostada liiklejate käitumise uuring enne ja pärast ülekäiguraja uudse lahenduse paigaldamist. Eelpool nimetatud reguleerimata ülekäigurada ehk uurimisobjekt asub riigiteel nr. 11250 km 8,8; Randvere küla, Viimsi vald, Harju maakond (XY: 6596777.65, 551267.94). Vaatlusobjekti ja selle asukohta on kujutatud alljärgneval joonisel (Joonis 1).



Joonis 1. Vaatlusobjekt enne hoiatuslampide süsteemi paigaldamist ja vaatlusobjekti asukohta paiknemine Randvere teel

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Vaatlusobjekti läheduses (pöörates Kibuvitsa teele, joonisel 1 nähtav paremal pool) paikneb Viimsi lasteaia Randvere maja. Samuti Randvere Perearst OÜ ja bussipeatus koos selleni viiva kergliiklusteega. Randvere tee vastasküljel paikneb kogu asula ulatuses kergliiklustee, mida kohalikud elanikud aktiivselt kasutavad. Vaatlusobjekt ehk reguleerimata ülekäigurada

paikneb Randvere teel, mis on kahe-suunaline sõidutee, millel kummaski sõidusuunas on 1 sõidurada. Vaatlusobjektil paikneb sõiduradasid eraldav ohutussaar. Randvere tee vastasküljel paikneva kergliiklustee sõiduteepoolsele äärel on paigaldatud tänavavalgustuspostid, millest tulenevalt on tagatud valgustus pimedal ja hämaral ajal. Selline tänavavalgustuse paiknemine tagab olukorra, kus vaatlusobjekti lähedus on pidevalt valgustatud ning nähtavus seetõttu parem, kui valgustamata teelõikudel.

Võrdlusena on alljärgnevalt esitatud joonis 2, millel on kujutatud viienda vaatlusperioodi olustikku ning juba toimivat hoiatuslampide süsteemi. Jooniselt selgub, et jalakäija jaoks ei ole keskkond muutunud keerulisemaks või olustik raskemini tajutavaks. Sõidukijuhtidele avaldub efekt ilmneb siis, kui jalakäija on asunud sõiduteed ületama või ootab ületamiseks võimalust, siis rakendub süsteem tööle.



Joonis 2. Vaatlusobjekt ja selle paiknemine Randvere teel viiendal vaatlusperioodil

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Täiendavalt on alljärgnevatel joonistel (Joonis 3 ja Joonis 4) esitatud vaatlusobjekti ja tee ristlõiget iseloomustavad elemendid koos mõõtmeliste väärtustega.



Joonis 3. Vaatlusobjekti tee ristlõike elementide mõõtmelised väärtused, vaade 1

Allikas: (autorite koostatud)



Joonis 4. Vaatlusobjekti tee ristlõike elementide mõõtmelised väärtused, vaade 2

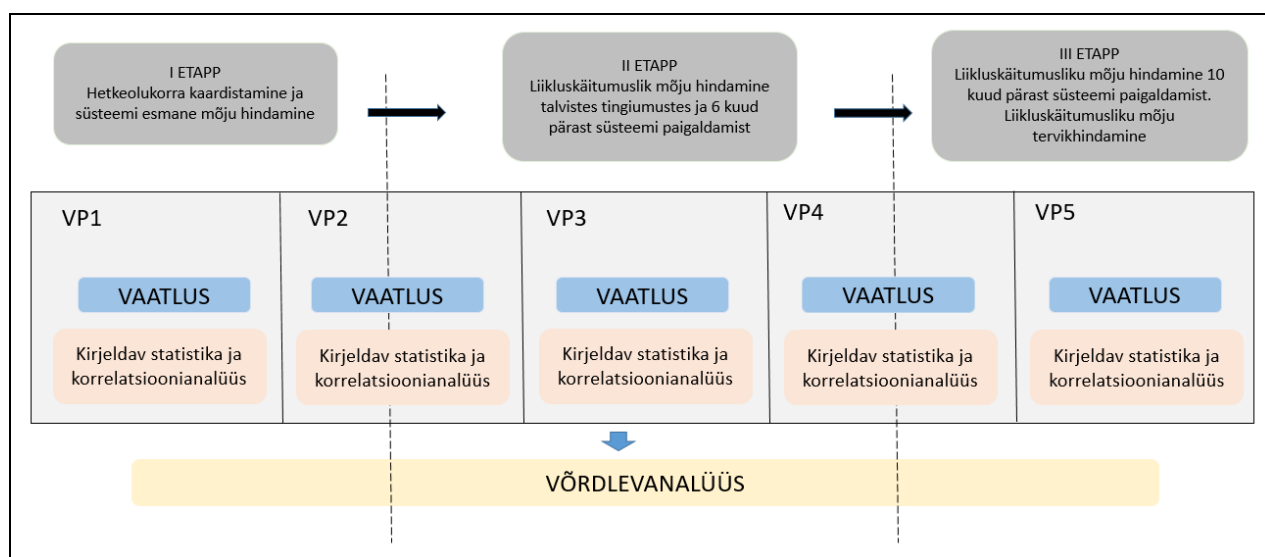
Allikas: (autorite koostatud)

Uuring viidi läbi perioodil november 2017 kuni september 2018. Uuringu ajaline kestvus

võimaldas andmeid koguda erinevates tingimustes. Näiteks esimesel vaatlusperioodil kogunes andmeid vihmaajastest tingimustes, teisel vaatlusperioodil esines teel jääd ja libedust, kolmandal vaatlusperioodil esinesid juba kevadised olud, kuid hommikustel vaatlustes ka libedust teel. Neljas ja viies vaatlusperiood teostati enamasti kuivades ilmastikuoludes. Neljas vaatlusperiood erines teiste poolest väga sooja ja päikesepaistelise ilma poolest, kus oluliseks teguriks sai ka pimestab päikesepaiste vaatlusobjektidel. Andmed koguti vaatluste kaudu ning analüüsiti kasutades statistilisi andmeanalüüsi meetodeid. Uuringu teostamiseks kasutati peamiselt *MS Exceli* töövahendeid, millega teostati andmete korrastamine, kirjeldava statistika analüüs ning viidi läbi korrelatsioonanalüüs. Sissejuhatuses esitatud joonis on koostatud *Google Maps* rakenduse abil. Uuringu tulemused on esitatud järgnevas raportis.

1. METOODIKA

Hoiatuslampide süsteemiga varustatud ülekäiguraja liikluskäitumusliku mõju uuringu läbiviimise eesmärgiks on teostada liiklejate käitumise uuring enne ja pärast ülekäiguraja uudse lahenduse paigaldamist. Uurimuse teostamise tulemusena peab olema võimalik anda hinnang katsetatava lahenduse mõjust liikluskäitumisele. Eesmärgi saavutamiseks on uurimuse teostamisel aluseks võetud kvantitatiivse juhtumiuurimuse strateegia, milles üksikjutumina on fookusesse võetud hoiatuslampide süsteemiga varustatud ülekäigurada (Joonis 5).



Joonis 5. Uuringu teostamise meetodika

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Uuringu teostamine on jagatud kolmeks etapiks, milles on omakorda konkreetse uuringu läbi viimiseks eristatavad järgmised viis vaatlusperioodi (1-5VP):

1. Olukorra kaardistamine enne hoiatuslampide süsteemi paigaldamist (1VP).
2. Mõju hindamine vahetult pärast süsteemi paigaldamist (4 nädala jooksul peale hoiatuslampide süsteemi paigaldamist, 2VP).
3. Mõju hindamine talvistes tingimustes (3VP).
4. Mõju hindamine 6 kuud pärast süsteemi paigaldamist; (4VP).
5. Mõju hindamine 10 kuud pärast süsteemi paigaldamist (5VP).

Uuringu käigus koguti andmeid vaatlemise teel. Vaatlus on uurimisviis, kus uurija jälgib vahetult keskkonda ja tegevusi, kogudes infot kõigi meelte abil, eeskätt aga huvipakkuva

nähtuse süstemaatilise ja eesmärgistatud vaatamise ning kuulamise kaudu (Berg, Lune, 2014). Vaatluse käigus fikseeriti olukordi, kus ülekäigurajale lähenev sõidukijuht, kes jalakäijale ülekäiguraja ületamiseks tee andmise kohustuse tekkides andis või ei andnud talle teed. Edasises analüüsis on uurimuses hinnatud läbi korrelatsioonanalüüsi teostamise neid juhtumeid, kus jalakäijale toimus tee ületamiseks eelisõiguse andmine (edasise nimetatud **teeandmise episood**). Minimaalne teeandmise episoodide arv iga vaatlusperioodi puhul on määratud 100 episoodiga. Eiranud ehk jalakäijale teed mitte andnud sõidukite puhul on fikseeritud nende arv ning kiirus mõõtepunktis 40 m kaugusel ülekäigurajast.

Vaatluseid korraldati igal vaatlusperioodil selliselt, et oleksid kajastatud andmed argipäeva hommikuse tipptunni (7.30- 8.30) ja õhtuse tipptunni (16.30 – 17.30) kohta. Lisaks muud hommikused, lõunased ja õhtused ajad ehk vaatlused olid planeeritud ajavahemikku 7.30 hommikul kuni 19.00 õhtul. Nädalavahetustel vaatlusi ei toimunud, sest uuringurühma poolt teostatud kontrollvaatlus (25.11.2018) põhjendas ära olematu episoodide toimumise argipäevade välisel ajal. Kõik vaatlusperioodid olid planeeritud nii, et kaetud on päevane valge aeg, hämar ja pime aeg. Igas vaatlusperioodis oli planeeritud koguda vähemalt 100 episoodi sõltumata nende ajalisest esinemisest. Vaatlustel toodi välja episoodide arvu täitmiseks kulunud aeg. Viie perioodi peale kokku eeldati vähemalt 500 teeandmise episoodi kajastamist ja hindamist.

Antud vaatlused olid teostatud täielikult mittesekkuval moel, mille puhul uurija vaadeldavates tegevustes ise ei osale, jälgides keskkonda, inimesi ja protsesse 100% kõrvaltvaatajana, ja uurija isik pole ka avalikustatud (Berg, Lune, 2014). Vaatlused viidi läbi vahetult ehk vaatlejad viibisid vaatlusperioodidel füüsiliselt objektil. Iga vaatluse käigus toimus vaatluspäeviku täitmine, millele märgitakse liiklejate arv, -tüüp, sõiduki kiirus ja muud tähelepanekud liiklejate käitumise osas. Vaatluspäeviku väljavõte ning selle juurde kuuluv legend on esitatud antud uurimuses lisadena (Lisa 1; Lisa 2).

Vaatluspäevikusse märgitakse ülekäiguraja ristlõiget läbinud sõiduauto, veoki, bussi ja mootorrattaga liiklejad ning nende kiirused ühes punktis 40m kaugusel ülekäigurajast, ülekäigurada ületavad isikud kolmes grupis (lapsed ja täiskasvanud või laps koos täiskasvanuga). Lasteks hinnati liiklejad vaatlejate subjektiivsele hinnangule tuginevalt. Lapsed kuuluvad vanusegruppi kuni 15 aastat.

Lähtuvalt teelõigul kehtivast suurimast lubatud sõidukiirusest 50km/h, mõõdeti mõlemal suunal sõidukite kiirusi 40m kaugusel enne ülekäigurada. Kiiruse mõõtmispunkti kauguse valik tugines põhjendusele, et kui auto kiirus 40m kaugusel ülekäigurajast heade

teetingimuste juures on suurem kui 50km/h, ei ole selle juht tõenäoliselt ülekäigurada märganud või ta eirab LS § 35 lg 4 (ülekäigurajale ohutu lähenemise) ning samuti ka teelõigul kehtivast kiiruspiirangust kinnipidamise nõuet ning tal puudub valmisolek sõiduteed ületavale jalakäijale teed anda. Vihmamärja, lumise, jäise teekatte puhul või pimedal ajal peaks sõidukiirus selles ristlõikes olema sõiduteed ületavate või tee ületamise võimalust ootavate jalakäijate puhul juba väiksem kui 50km/h, sõltuvalt vajalikust peatumismaast ning jalakäija märkamise tingimustest seoses pimedal ajal või hämarusega. Seega, keeruliste teetingimuste (mürg teekatte, libedus) puhul on autojuhil kohustus hinnata peatumisteedonna pikenemist ning valida sellest lähtuvalt ohutu sõidukiirus ülekäigurajale lähenedes. Hinnanguliselt ei tohiks ülekäigurajast 40m kaugusel kiirusmõõtepunktis ülekäigurajale läheneva sõiduki kiirus märja teekatte puhul ületada 40km/h ning lumise teekatte puhul 30km/h, mis aeglustades või pidurdades võimaldab anda teed ülekäigurajal sõiduteed ületavale või teed ületada soovivale jalakäijale. Pimedast ajast tingitud ohutu kiirus ei peaks samas ristlõikes samuti ületama 40km/h, arvestades jalakäija märkamise kaugust lähitulede valgusvihus 30m ulatuses (ülekäiguraja hea valgustus mõnevõrra suurendab nähtavusulatust). Suuremaid sõidukiirusi 40m enne ülekäigurada sõltuvalt teekatte ning nähtavuse tingimustest saab hinnata juba kriitilisteks.

Sõidukite kiirust mõõdeti uuringurühma valduses oleva kiirusmõõteseadmega *Stalker ATR* ning mõõtmisi teostati manuaalselt. Kiiruse mõõtmine toimus kõigi mootorsõidukite puhul mõõtepunktis 40 m kaugusel ülekäigurajast ehk vaatlusobjektist ning oli seotud jalakäijale teeandmise kohustuse täitmisega ja selle eiramisega. Kiirust mõõdetakse kummalgi sõidusuunal eemalduva liikluse puhul eraldi, et vähendada liiklejate käitumise mõjutatust kiiruse mõõtmisest. Kiirust mõõdetakse nii, et võimalikult vähendada mõõtmise mõju liiklejate käitumisele. Vaatluspunktide asukohad ja kiiruse mõõtmise punkt on esitatud alljärgneval joonisel (Joonis 6).



Joonis 6. Vaatluste teostamise tehniline kirjeldus

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Mõõtmistulemuste võrreldavus on tagatud asjaoluga, et vaatluspunktid (vaatlejad) paiknevad erinevatel vaatlusperioodidel täpselt samades kohades. Vaatlusi teostavad igal perioodil alati ühed ja samad projektimeeskonna liikmed.

Teeandmise episoodi toimumise puhul pannakse märkustena võimalikult täpselt kirja jalakäija ülekäiguraja ületamise, liiklejaga seonduvad asjaolud ning sõidukijuhtide sõidukäitumine (nt. kas pidurdatakse, kas tee ületamist ootavale jalakäijale antakse eelisõigus tee ületamiseks jms). Sõidukite pidurdamise hindamiseks fikseeritakse piduritulede süttimist. Lisaks jalakäijate ja mootorsõidukite käitumise vaatlemisele tehakse märkusi hoiatuslampide süsteemi rakendumise kohta alates teisest vaatlusperioodist (VP2).

Vaatlustega kogutud andmed koondatakse MS Excel risttabelitesse kodeeritud kujul ning nende põhjal hinnatakse süsteemi rakendamise tulemuslikkust kirjeldava statistika ning Pearsoni korrelatsioonikordaja abil. Tuues välja mootorsõidukijuhtide käitumise muutumise ning selle iseloomustamiseks näiteks episoodides osalenud sõidukite keskmise kiiruse. Jalakäijate käitumuslikke muutusi objektil ja 3m kaugusel objektist kajastatakse kirjeldavalt.

Esitatakse, kas jalakäija veendub enne reguleerimata ülekäigurajale astumist ohutuses ning pöörab sõiduteel liikuvate sõidukite liiklusele tähelepanu või mitte.

Fikseeritud kvalitatiivsete ning mõõdetud kvantitatiivsete näitajate vahel seoste leidmiseks teostatakse korrelatsioonanalüüs *Pearsoni* kordaja (r) leidmise näol. Lineaarne ehk *Pearsoni* korrelatsioonikordaja mõõdab lineaarset (ehk sirgjoonega kokkuvõetavat) seost kahe arvulise tunnuse vahel. Korrelatsioonikordaja väärtused asuvad alati vahemikus $r = -1$ ja $r = 1$ vahel. 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. Kui korrelatsioonikordaja väärtus on negatiivne, siis tähendab see kahanevat seost tunnuste vahel: ühe tunnuse suure väärtusega käib siis enamasti kaasas teise tunnuse väike väärtus. Kui $r = 0$, siis tunnuste vahel lineaarset seost ei ole, küll aga võib esineda mõnda muud tüüpi seos.

Korrelatiivse seose tugevuse hindamiseks esineb mitmeid jaotusi. Käesoleva uurimuse jaoks on korrelatsioonikordaja hindamiskriteeriumid määratletud absoluutväärtuseliselt järgmiselt: $r = 0,00-0,19$ väga nõrk seos; $r = 0,20-0,39$ nõrk seos; $r = 0,40-0,59$ mõõdukas seos; $r = 0,60-0,79$ tugev seos; $r = 0,8-1,00$ väga tugev seos (Statstutor (s.a.). Arvestades, et sotsiaalteadustes ja reaalteadustes on korrelatsioonikordaja suuruse/ tugevuse osas erinevad seisukohad, siis antud uurimuse ja kogutud andmete eripärast (kombineeritud andmed) lähtudes seab uuringurühm analüüsi teostamisel olulise kitsenduse, milleks on alates nõrkade seoste ($r = 0,20-0,39$) välja toomine kui oluliste ja eksisteerivate seostena kahe tunnuse vahel. Lisaks üksikutele korrelatiivsetele seostele vaatlusperioodide lõikes uuritakse ka seoste tugevuste muutumise dünaamikat terve uuringu raames.

Vaatluspäevikute põhjal tuuakse välja jalakäijatele teed andvate ja kohustuse eirajate osakaal tervikust. Esimese vaatluse tulemusi võrreldakse järgnevate vaatluste perioodide tulemustega struktureerides uuringu tulemused liikluskäitumusliku mõju tuvastamisele kergliiklejate ja sõidukijuhtide osas eraldi ning tulemused, mis on seotud süsteemi hoiatuslampide süsteemi rakendamisega. Vaatlustulemuste võrdlemine võimaldab teostada võrdlevanalüüsi ning tuvastada liikluskäitumuslike muutusi ja mõju seoses hoiatuslampide süsteemi paigaldamisega reguleerimata ülekäigurajale.

2. VAATLUSPERIOODIDE JA KOGUTUD ANDMETE KIRJELDUS

2.1. Esimene vaatlusperiood

Uuringu esimene vaatlusperiood ehk lähteolukorra kaardistamine teostati ajavahemikul 21. november kuni 6. detsember 2017. Ilmastikuolud antud perioodil olid üsna muutuvad, õhutemperatuur jäi vahemikku 0-8 kraadi, esines vihma ja lörtsisadu, aga ka päevasel ajal päikesepaistet. Esialgselt ajakavas ja metoodikas planeeritud vaatlustundide arvu suurendati planeeritud 3 tunnilt 35,5 tunnini, et saavutada analüüsi teostamiseks vajalik teeandmise episoodide arv, mis võimaldaks teostada liikluskäitumusliku mõju uuringut. Esimesel vaatlusperioodil koguti andmeid 35,5 vaatlustunni jooksul ning analüüsitavateks episoodideks kvalifitseeruvaid juhtumeid esines selle aja jooksul 103. Vaatluste kogu ajamahust elimineeriti 3 tundi nädalavahetusel läbiviidud vaatlusi, sest antud perioodil ei esinenud ühtegi episoodi. Seega kohendati esialgset metoodikat ning andmeid koguti töönädala sisesel ajal. Esimesel vaatlusperioodil teostati vaatlusi hommikul ajal 8 tunni jooksul, lõunasel ajal 12 tunni jooksul ning õhtusel ajal 12,5 tunni jooksul.

Hommikusi vaatlusi teostati kellaaegadel 7.00-10.00 kolmel päeval (21.11.17, 22.11.17, 24.11.17). Lõunaseid vaatlusi teostati kellaaegadel 11.30-16.30 viiel päeval (21.11.17, 22.11.17, 24.11.17, 28.11.17, 05.12.17). Õhtuseid vaatlusi teostati kellaaegadel 16.30-19.00 kuuel päeval (21.11.17, 22.11.17, 24.11.17, 28.11.17, 05.12.17, 06.12.17). Konkreetsete päevade kellaajad võisid mõnevõrra muutuda, kuid need jäid igal juhul nimetatud ajavahemikesse. Kokkuvõtvad tulemused esimesest vaatlusperioodist on esitatud alljärgnevas tabelis (Tabel 1).

Tabel 1. Esimese vaatlusperioodi koondtulemus

		Ajaline kestus	Teeandmise episoodide (tk)	Episoodide tunnis (tk)	Teeandmise eirajaid (tk)
Tööpäevad	Hommik	8 h	39	4,9	10
	Lõuna	12 h	31	2,6	6
	Õhtu	12 h 30 min	33	2,6	9
Nädalavahetus	Laupäev	3 h	0	0	0
KOKKU		35 h 30 min	103	2,90	25
KOKKU (ilma nädalavahetuseta)		32 h 30 min	103	3,17	25

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Andmeid episoodide kohta koguti ka nädalavahetusel, siis teostati 3 tundi vaatlusi ning antud ajavahemiku jooksul ei esinenud ühtegi episoodiks kvalifitseeruvat juhtumit. Lisaks võib siinkohal tuua välja asjaolu, et antud vaatluse jooksul ei toimunud ühegi jalakäija poolt ülekäiguraja kasutamist sõidutee ületamiseks. Kogutud infole tuginedes otsustati nädalavahetused jätta vaatlustest edaspidi välja.

2.2. Teine vaatlusperiood

Teise vaatlusperioodi eesmärgiks oli koguda andmeid liiklejate käitumise kohta 4 nädala jooksul pärast hoiatuslampide süsteemi paigaldamist ja rakendamist. Seega teostati vaatlusi jaanuarikuu alguses, mil ilmastikuolud olid talvised, teel esines jääd ja lund ning õhutemperatuur jäi vahemikku -5 kuni +1 kraadi. Teise perioodi vaatlused teostati 32,5 tunni jooksul, et koguda esimese perioodiga sarnaselt infot 100 teeandmise episoodi kohta. Vaatlusi teostati analoogselt nagu esimeselgi perioodil. Alljärgneval joonisel (Joonis 4) on kajastatud hoiatuslampide süsteemiga varustatud ülekäigurada ehk uuringu vaatlusobjekti.

Hommikustel aegadel teostati vaatlusi 8 tunni jooksul, lõunastel aegadel 12 tunni jooksul ja õhtustel aegadel 12,5 tunni jooksul. Teisel vaatlusperioodil nädalavahetusesti andmeid ei kogutud.

Hommikusi vaatlusi teostati kellaaegadel 7.00-10.00 kolmel päeval (08.01.18, 10.01.18, 11.01.18). Lõunaseid vaatluseid teostati kellaaegadel 11.30-16.30 neljal päeval (08.01.18, 09.01.18, 10.01.18, 11.01.18). Õhtuseid vaatluseid teostati kellaaegadel 16.30-19.00 neljal päeval (08.01.18, 09.01.18, 10.01.18, 11.01.18). Konkreetsete päevade kellaajad võisid mõnevõrra muutuda, kuid jäid igal juhul nimetatud ajavahemikesse.

Teisel vaatlusperioodil koguti andmeid 32,5 vaatlustunni jooksul ning kuni 105 teeandmise episoodi täitumiseni. Seejuures eristati sarnaselt esimesele perioodile hämarat, valget ja pimedat aega. Hommikustel vaatlustundidel koguti andmeid 45 episoodi kohta, lõunastel vaatlustundidel 27 episoodi kohta ja õhtustel vaatlustundidel 33 episoodi kohta. Kokkuvõtvad tulemused teisest vaatlusperioodist on esitatud alljärgnevas tabelis (Tabel 2).

Tabel 2. Teise vaatlusperioodi koondtulemus

		Ajaline kestus	Teeandmise episoode (tk)	Episoode tunnis	Teeandmise eirajaid (tk)
Tööpäevad	Hommik	8 h	45	5,6	3
	Lõuna	12 h	27	2,3	1
	Õhtu	12 h 30 min	33	2,6	5
KOKKU		32 h 30 min	105	3,23	9

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Sarnaselt esimese vaatlusperioodiga kogunes kõige rohkem episooide hommikustel aegadel. See on tingitud asjaolust, et hommikuti liiklesid jalakäijad bussipeatusest kooli suunas, milleks on vajalik ülekäiguraja ületamine ning lapsi viidi hommikuti lasteaeda. Samuti toimus hommikuti ka täiskasvanute liiklemine eeldatavasti tööle siirdumise eesmärgil.

2.3. Kolmas vaatlusperiood

Kolmas vaatlusperiood viidi läbi talvistes oludes 2018. aasta märtsikuu alguses. Vaatlusi teostati eesmärgiga tuvastada liiklejate liikluskäitumine talvistes oludes. Võrreldes teise vaatlusperioodiga olid ilmastikuolud mõnevõrra kevadisemad ning vaatluste ajal esines rohkem päikesepaistelisi päevi, mil õhutemperatuur jäi vaatluste teostamise ajal vahemikku -9 kuni 0 kraadi. Vaatlusi teostati sarnaselt eelnevale 32,5 tunni jooksul, millega fikseeriti 105 teeandmise episoodi. Vaatlus teostati ajavahemikul 7.00-10.00 3 hommikul (kuupäevadel 8.03, 9.03 ja 12.03), kell 12.30-16.30 kolmel lõunal (kuupäevadel 06.03, 07.03 ja 08.03) ning kell 16.30-19.00 kolmel õhtul (kuupäevadel 07.03, 08.03 ja 09.03). Kokkuvõtvad tulemused kolmandast vaatlusperioodist on esitatud alljärgnevas tabelis (Tabel 3).

Tabel 3. Kolmanda vaatlusperioodi koondtulemus

		Ajaline kestus	Teeandmise episoode (tk)	Episoode tunnis	Teeandmise eirajaid (tk)
Tööpäevad	Hommik	8 h	48	6,0	5
	Lõuna	12 h	32	2,67	2
	Õhtu	12 h 30 min	25	2,0	0
KOKKU		32 h 30 min	105	3,23	7

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Kolmandas vaatlusperioodis esines sarnaselt teise perioodiga 105 teeandmise episoodiks kvalifitseeruvat juhtumit. Samuti leidis enim episoode aset hommikul ajal. Nädalavahetuse ti vaatlusi ei teostatud. Põhjus on nimetatud esimese vaatlusperioodi kirjelduses.

2.4 Neljas vaatlusperiood

Neljas vaatlusperiood viidi läbi kevadistes oludes maikuu (2018) keskpaigas ja teises pooles. Vaatlusi teostati eesmärgiga tuvastada liiklejate liikluskäitumine oludes, mil hoiatuslampide süsteemi esmasest paigaldusest on möödunud ligikaudu 6 kuud. Vastavalt eeldusele, et juunist augustini on kooliõpilaste liikumine vaatlusobjektile ja selle läheduses väiksem, nihutati vaatlusperioodi varasemaks ehk mai kuusse. Ilmastikuolud neljandal vaatlusperioodil olid juba suvised, peamiselt esinesid päikesepaistelised päevad ning õhutemperatuur kuni +24 kraadi. Vaatlusi teostati sarnaselt eelnevatele perioodidele 32,5 tunni jooksul, mil kogunes 141 teeandmise episoodi. Episoodide rohkus võrreldes eelneva kolme perioodiga on uuringu läbiviijate hinnangul tingitud asjaolust, et vaatlusi teostati juba sisuliselt varasuvistes oludes, mil inimesed on aktiivsemalt jala käima. Vaatlusi teostati ajavahemikul 7.00-10.00 3 hommikul (kuupäevadel 16.05, 22.05 ja 23.05), kell 12.30-16.30 kolmel lõunasel ajal (kuupäevadel 15.05, 16.05 ja 22.05) ning kell 16.30-19.00 kolmel õhtul (kuupäevadel 16.05, 22.05 ja 23.05). Neljandat vaatlusperioodi iseloomustavad andmed on koondatud alljärgnevasse tabelisse (Tabel 4).

Tabel 4. Neljanda vaatlusperioodi koondtulemus

		Ajaline kestus	Teeandmise episoodide (tk)	Episoodide tunnis	Teeandmise eirajaid (tk)
Tööpäevad	Hommik	8 h	56	7,0	1
	Lõuna	12 h	41	3,42	1
	Õhtu	12 h 30 min	44	3,52	2
KOKKU		32 h 30 min	141	4,33	4

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Keskmine episoodide esinemise arv tunnis on eelpool toodud andmetele tuginevalt olnud võrreldes eelnevate kolme vaatlusperioodiga mõnevõrra suurem. Vaatamata asjaolule, et ei ole muudetud vaatluste läbiviimise metoodikat, esines neljandal vaatlusperioodil keskmiselt rohkem teeandmise episoodide nii hommikul-, lõunasel- kui ka õhtusel ajal. Muutused keskmistes tunnis esinevates episoodide arvudes võivad olla tingitud asjaolust, et maikuu tehtud vaatlused leidsid aset kõik ilusa ilmaga. 2018.a maikuu oli soe ja päikesepaisteline.

Vaatluspäevadel oli lõunastel aegadel õhutemperatuur vahemikus 20-24 kraadi ning ilm päikesepaisteline. Hommikustel vaatlusaegadel jäi õhutemperatuur vahemikku 11-13 kraadi ja õhtustel aegadel vahemikku 18-22 kraadi.

2.5 Viies vaatlusperiood

Viies vaatlusperiood teostati 10 kuud pärast hoiatuslampide süsteemi paigaldamist. Vaatlused viidi läbi 2018. aasta septembri teises pooles ehk ajavahemikul 18.09 kuni 24.09.2018. Vaatlused viidi läbi hommikuti ajavahemikul 7.00-10.00. Lõunastel aegadel kell 11.00 kuni 16.00 ja õhtustel aegadel kell 16.00 kuni 19.00. Perioodi vaatluspäevi iseloomustas päikesepaistelisus ja/või vähene pilvisus. Kokkuvõtvad tulemused viiendast vaatlusperioodist on esitatud alljärgnevas tabelis (Tabel 5).

Tabel 5. Viienda vaatlusperioodi koondtulemus

		Ajaline kestus	Teeandmise episoode (tk)	Episoode tunnis	Teeandmise eirajaid (tk)
Tööpäevad	Hommik	8 h	62	7,75	7
	Lõuna	12 h	51	4,25	2
	Õhtu	12 h 30 min	66	5,28	4
KOKKU		32 h 30 min	179	5,51	13

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Viiendat vaatlusperioodi iseloomustas kogutud teeandmise episoodide rohkus. Vaatlejate hinnangul olid jalakäijad tegelemas aktiivsemalt tervisespordiga ning mitmed episoodid tulenesid just tervisesportlaste liiklemisest. Samuti sarnaselt eelnevatele perioodidele oli jalakäijatest suurem osa lapsed.

3. KOGUTUD ANDMETE ANALÜÜS

3.1 Sõidukite liiklussagedus

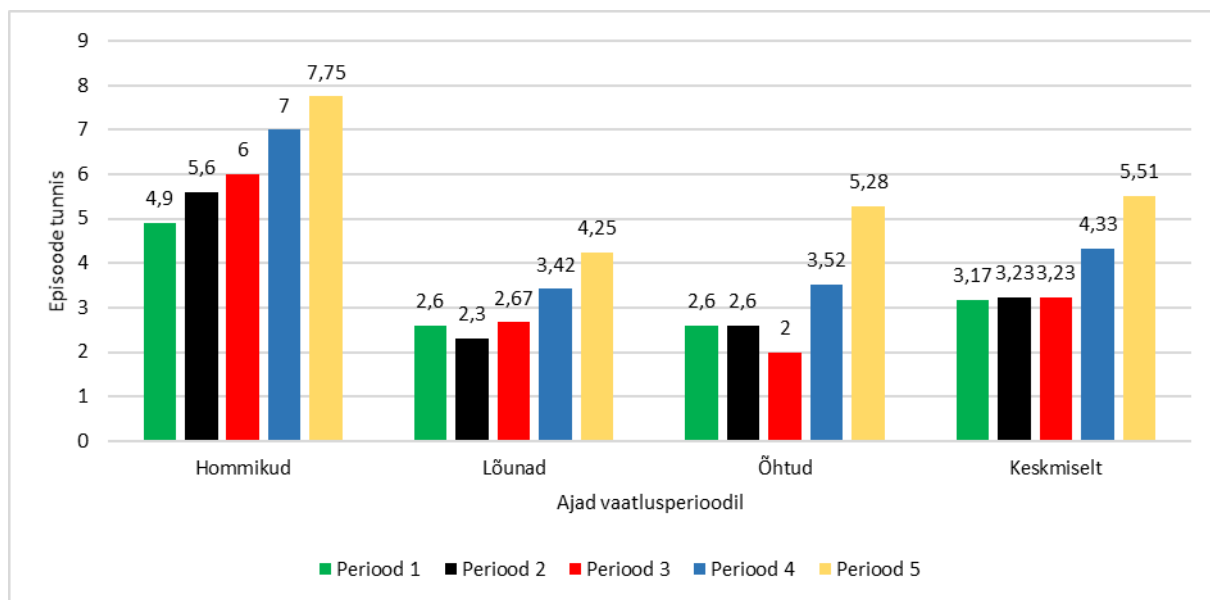
Iseloomustamaks liiklussagedust vaatlusobjektil ja selle läheduses teostati sõidukite loendus valikulistel ajaperioodidel. Näidetena liiklussageduse kohta võib esitada aga mõningad loenduse tulemused, mis iseloomustavad viiendat vaatlusperioodi. Hommikul ajal loendati vaatlusobjekti läbivaid sõiduautosid suunaga Viimsist Randvere poole 3 vaatlustunni jooksul 262 ehk 87,33 sõiduauto tunnis. Randverest Viimsi ehk lõuna-põhi suunal oli samal ajal liiklussagedus 143 sõiduauto ehk 47,7 sõiduauto tunnis. Sarnane liiklussagedus esines hommikustel vaatlusperioodidel ka kõigil varasematel neljal vaatlusperioodil. Lõunasel ajal jäi liiklussagedus kummaski sõidusuunas sarnaseks, olles ligikaudu 35 sõiduauto tunnis. Õhtustel aegadel liikus vaadeldavalt teelõigul taas rohkem sõidukeid. Suunal Randverest Viimsi poole oli keskmine liiklussagedus 95 sõiduauto tunnis ja suunal Viimsist Randvere poole 86 sõiduauto tunnis.

3.2 Teeandmise episoodide kujunemine ja esinemine

Vaatlusperioodide koondtulemusena saab välja tuua, et esimesel kolmel perioodil esines 32,5 vaatlustunni jooksul sarnane hulk teeandmise episoodide (103, 105 ja 105), neljandal ja viiendal vaatlusperioodil oli episoodide hulk juba oluliselt suurem, ulatudes viiendal vaatlusperioodil 179 episoodini. Kokku kogunes viie vaatlusperioodi ja teostatud 162,5 vaatlustunni kohta tervikuna kokku 633 teeandmise episoodi. Erinevusi episoodide arvus ja tunnis esinemise sageduses iseloomustab alljärgnev joonis (Joonis 7).

Jooniselt on näha, et keskmine teeandmise episoodide esinemine tunnis on olnud kõige suurem hommikustel vaatlusaegadel, mis esimesel vaatlusperioodil esines tunnis 4,9 episoodi, teisel perioodil 5,6 episoodi ja kolmandal vaatlusperioodil 6 episoodi tunnis, neljandal perioodil 7 ja viiendal perioodil 7,75 episoodi tunnis. Lõunastel vaatlustundidel on olnud keskmiste episoodide esinemine tunnis erinev just peamiselt neljandal ja viiendal vaatlusperioodil, mis esines tervikuna kõige enam episoodide. Õhtustel vaatlustundidel on oluline episoodide esinemise kasv olnud ka just neljandal ja viiendal perioodil. Võrreldes episoodide arvu keskmisena igal viiel vaatlusperioodil, siis esimesed kolm vaatlusperioodi on

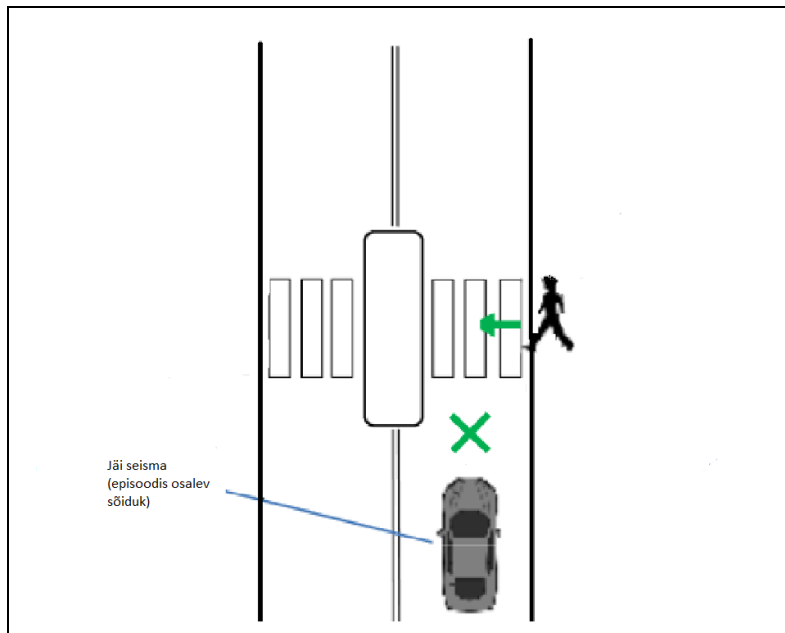
olnud võrdlemisi sarnased, oluline episoodide arvu kasv on toimunud neljandal vaatlusperioodil ning seejärel veel ka viiendal perioodil. Eeldatavad põhjused on kirjeldatud vaatlusperioodide lähteandmetes. Keskmine episoodide esinemise hulk sõltub kellaajast. Hommikuti liiklevad vaatlusobjektid kooli suunduvad lapsed, seega koguneb hommikuti ka rohkem episoodide.



Joonis 7. Keskmine teeandmise episoodide arvu erinevus vaatlusperioodi aegadel ja keskmiselt

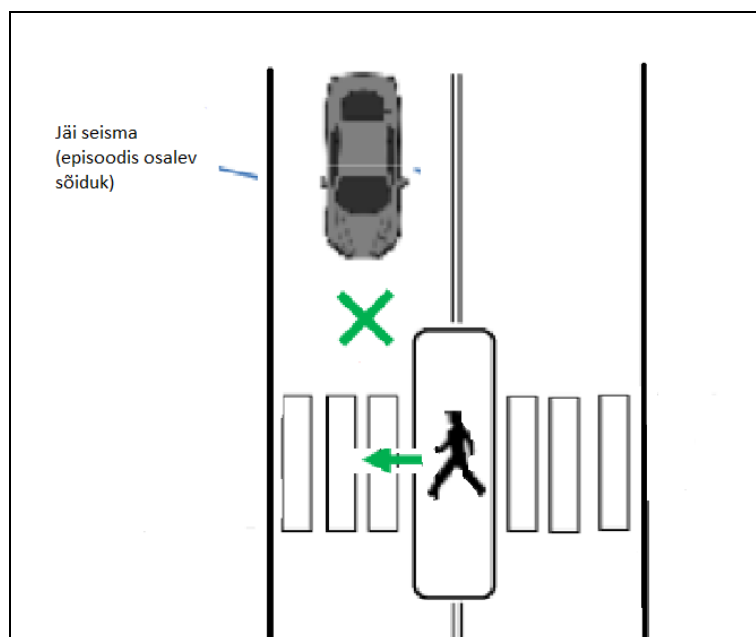
Allikas: (autorite poolt koostatud)

Teeandmise episoodid jagunesid kolme kategooriasse. Esimene episood (episood A) esines juhul, kui jalakäija oli astumas vähem kui 3 meetri kauguselt ülekäigurajale (samale sõidurajale, kus oli liikumas sõiduk). Teine episood (episood B) esines juhul, kui jalakäija oli ohutussaarelt astumas ülekäigurajale, sõidurajale, kus oli liikumas sõiduk. Kolmas episood (episood C) esines juhul, kui jalakäija oli astumas vähem kui 3 meetri kauguselt kõrvalrajale. Neljandana märgiti eraldi ära muud juhused, mida vaatlusperioodide jooksul aga paraku ei esinenud. Episoodide esinemise tingimusi iseloomustavad järgnevalt esitatud joonised (Joonis 8, Joonis 9, Joonis 10).



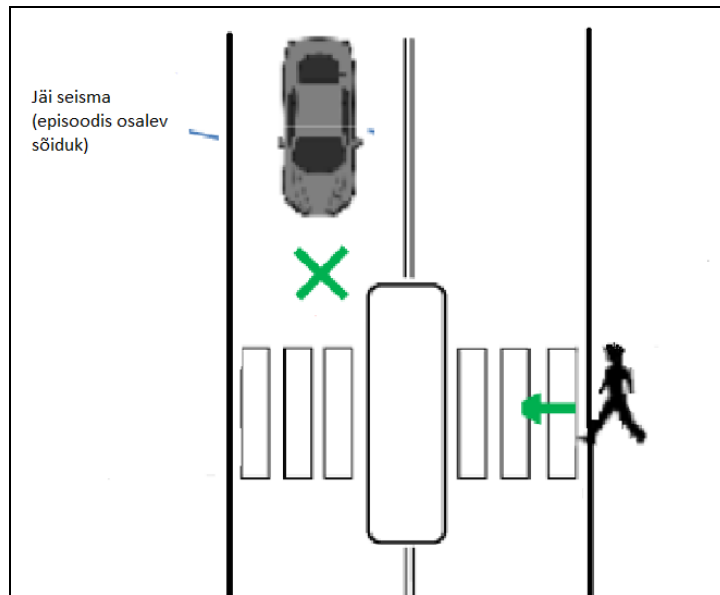
Joonis 8. Võimalus episood A esinemiseks

Allikas: (Liikluskäitumise monitooring, 2017; autorite poolt kohandatud)



Joonis 9. Võimalus episood B esinemiseks

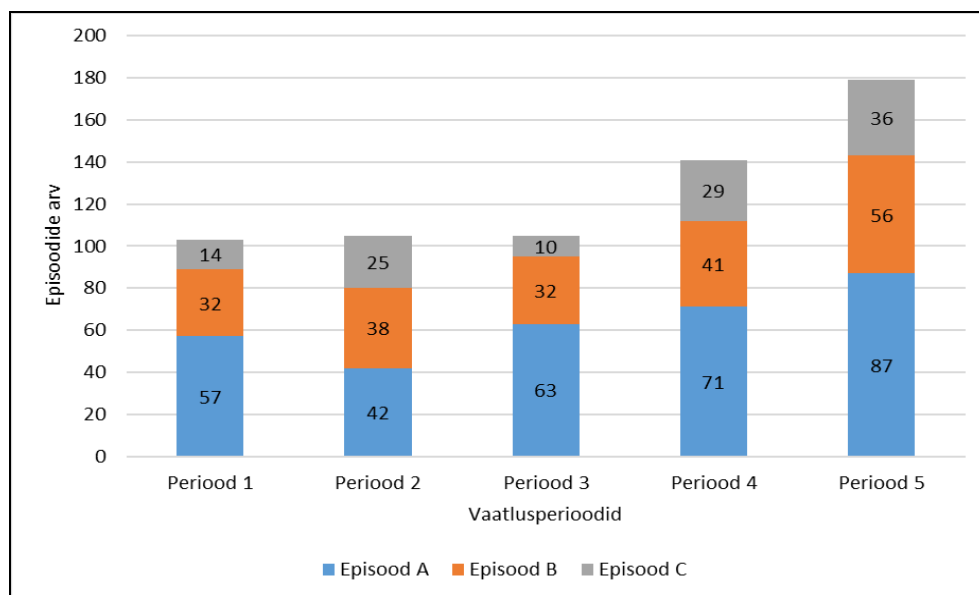
Allikas: (Liikluskäitumise monitooring, 2017; autorite poolt kohandatud)



Joonis 10. Võimalus episood C esinemiseks

Allikas: (Liikluskäitumise monitooring, 2017; autorite poolt kohandatud)

Teeandmise episoodide jaotumist iseloomustab järgnevalt esitatud joonis (Joonis 11). Jooniselt on näha, et esimesel vaatlusperioodil esines kõige enam episoodi A (jalakäija astumist vähem kui 3 meetri kauguselt ülekäigurajale, samale sõidurajale, kus oli liikumas sõiduk) ning kõige vähem episoodi C (jalakäija astumist vähem kui 3 meetri kauguselt kõrvalrajale). Kõigil kolmel vaatlusperioodil esines kõige enam episoodi A ja kõige vähem episoodi C. Neljandal ja viiendal vaatlusperioodil esines samuti kõige enam episoodi tähisega A ning vähem episoodi C.



Joonis 11. Teeandmise episoodide jaotumine tüübi alusel

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Andmed koguti lisaks episoodide arvule ning episoodide tüübile veel iga episoodi puhul eraldi järgmiste näitajate kohta:

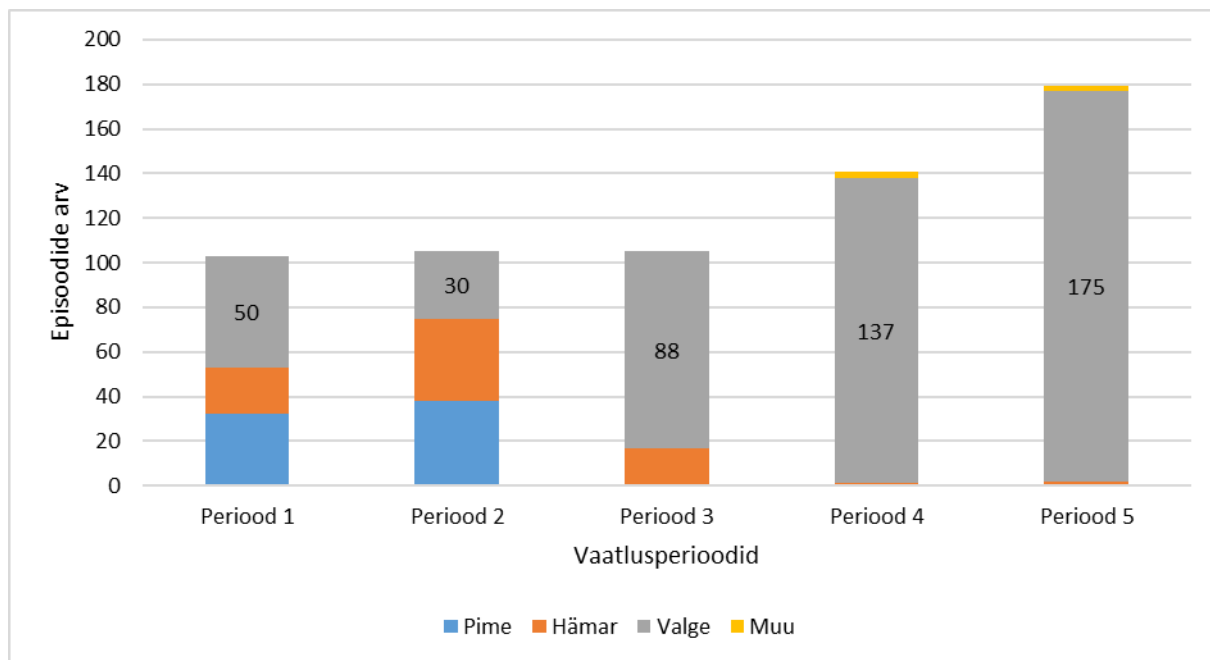
- ilmastikuolud ja valgus (kas väljas oli pime, hämar või valge);
- eirajate hulk (palju oli neid sõidukijuhte, kes ei peatunud, kui jalakäija ootas sõidutee ületamist mitte enam kui 3 meetri kaugusel ülekäigurajast). Siinjuures on oluline märkida, et eirajaid ei loetud käesolevas raportis episoodide hulka, vaid keskenduti teeandmise episoodidele.
- jalakäijad (kas episoodis osalenud jalakäija oli laps ehk subjektiivsel hinnangul alla 15-aastane või täiskasvanu);
- jalakäija käitumine enne ülekäigurajale astumist (kas jalakäija veendus sõidutee ületamise ohutuses);
- peatunud sõiduk (kas peatujaks oli sõiduauto, buss või raskeveok);
- pidurdamine peatumisel (kas pidurituled süttisid või mitte);
- hoiatuslampide süsteemi rakendumine (kas süsteem rakendus ja kui, siis kui kaugel oli sel hetkel sõiduk);
- muud märkused (milliseid olulisi tähelepanekuid vaatlejad veel täheldasid).

3.3 Teeandmise episoodide jaotumine valguse järgi

Järgnevalt esitatakse eelpool loetletud näitajate muutused ja võrdlus viiel vaatlusperioodil. Seejuures iseloomustatakse olulisemaid muutuseid graafiliselt. Andmete kogumine toimus vaatluste teel, mille käigus fikseeriti andmed vaatluspäevikutesse. Seejärel vaatluspäevikud korrastati ning andmed sisestati tabelitöötlusprogrammi. Andmeid koguti vahetu vaatluse läbiviimisega, selleks, et oleks võimalik maksimaalselt jälgida jalakäijate käitumist. Vaatluste läbiviimise korda ja vaatluspunktide asukohti on kirjeldatud eelpool toodud uuringu metoodika peatükis.

Sõltuvalt aastaajast, mil esimene ja teine vaatlusperiood läbi viidi, esines suur hulk teeandmise episoodide pimedal või hämaral ajal. Esimesel vaatlusperioodil oli pimedal ajal 31,07% episoodidest ning hämaral ajal 20,39% episoodidest. Teisel vaatlusperioodil esines pimedal ajal 36,19% episoodidest ning hämaras 35,24% episoodidest. Kolmas vaatlusperiood jäi märtsikuu esimesse poole, mil pimedal ajal enam episoodide ei esinenud ja episoodid leidsid aset enamasti valgel ajal. Neljanda ja viienda vaatlusperioodi episoodid esinesid

samuti valgel ajal. Erandina märkisid vaatlejad ära olukorra muu, mille puhul oli tegemist vaatlusobjektil silmipimestava otsese päikesepaistega. Episoodide esinemist valguse järgi iseloomustab järgnev joonis (Joonis 12).



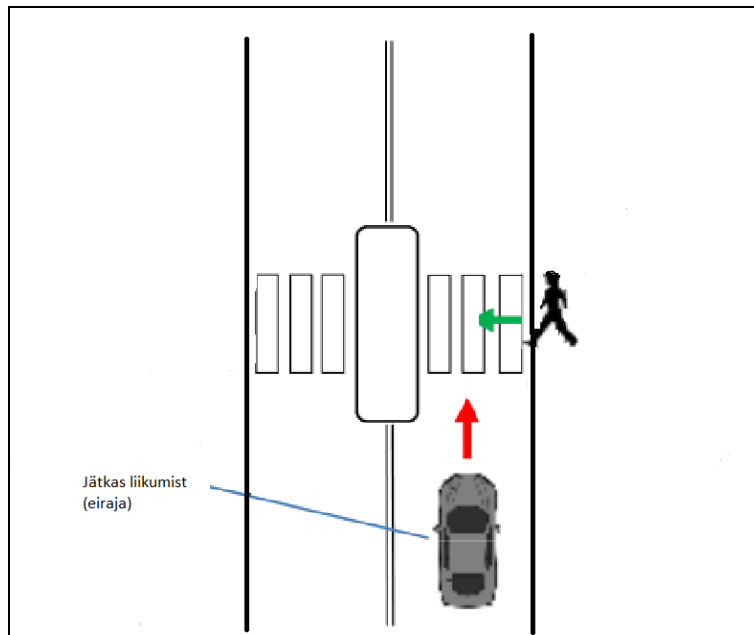
Joonis 12. Teeandmise episoodide jagunemine valguse järgi

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Sisuliselt ei saa antud joonisest (Joonis 10) teha järeldust, et enamik jalakäijaid liikleb valgel ajal. Siinkohal on määravaks aastaaeg ning vaatluse läbiviimisel eesmärgiks seatud episoodide arvu võimalikult ühtlane jaotumine. Pimedal ajal on eriti oluline, et jalakäija oleks kergemini märgatav. Muuhulgas täheldati vaatlusi teostades, et enamik jalakäijatest ei kanna helkurit.

3.4 Jalakäijale teeandmise kohustust eiranud sõidukid

Üheks suurimaks muutujaks oli esimese kahe perioodi võrdluses eirajate hulk. Eirajateks loeti antud uuringu raames neid sõidukijuhte, kes ei peatunud jalakäijale tee andmiseks. Jalakäijale tee andmise kohustust on kirjeldatud Liiklusseaduse §2 ülekäiguraja mõiste selgituses. Vaatluste käigus loeti eirajateks neid sõidukijuhte, kes ei peatunud või ei vähendanud märgatavalt sõidukiirust teeületust ootavale jalakäijale eelisõiguse andmiseks ning kelle tõttu jalakäija sõidutee ületamist ei alustanud. Üht võimalust eiraja käitumise kajastamisest on kujutatud alljärgneval joonisel (Joonis 13).



Joonis 13. Eiraja määratlemise üks võimalustest

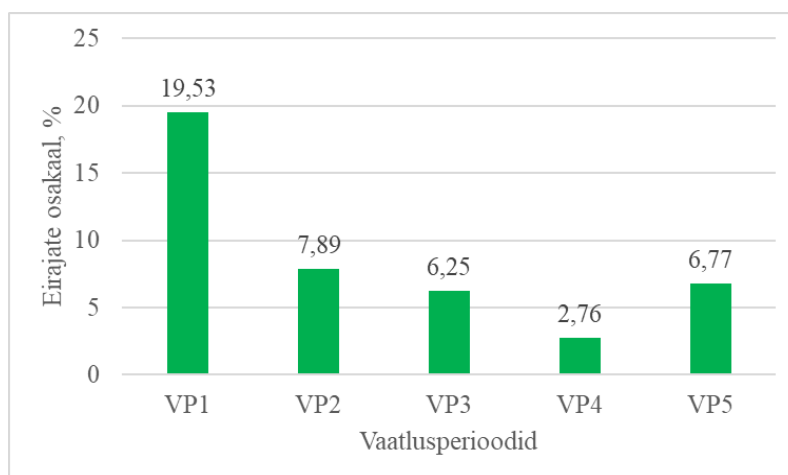
Allikas: (Liikluskäitumise monitooring, 2017; autorite poolt kohandatud)

Esimesel vaatlusperioodil oli selliseid liiklejaid 25, teisel vaatlusperioodil üksnes 9. Antud muutus võib olla tingitud süsteemi uudsusest, mis paneb liiklejad vaatlusobjektile ja selle läheduses tähelepanelikumalt liiklema. Edasised vaatlused annavad olulise sisendinfo, kas eirajate hulk suureneb, kui hoiatuslampide süsteemiga ollakse „harjunud“. Kolmandal vaatlusperioodil esines jalakäijale sõidutee ületamiseks eelisõiguse andmise eiramist 7 juhul (eirajatena fikseeriti 7 sõidukit). Neljandal vaatlusperioodil 4 ja viiendal vaatlusperioodil 13 eirajat.

Seega on eirajate hulk kuni viienda vaatlusperioodini vähenenud ning seejärel tõusnud, kuid jäänud väiksemale tasemele kui algolukorras ehk esimesel vaatlusperioodil. Siinkohal võib teha järelduse, et hoiatuslampide süsteem on vähendanud jalakäijale mitte tee andjate hulka liikluses, kuid viiendal vaatlusperioodil on toimunud taas eirajate hulga suurenemine, mis võib olla tingitud sellest, et autojuhid on harjunud hoiatuslampide süsteemiga, aga ka sellest, et viiendal vaatlusperioodil esines võrreldes varasemate perioodidega suurem hulk episoodide ning liikles rohkem jalakäijaid.

Esimesel vaatlusperioodil oli eirajate osakaal kõigist sõidukitest 19,53%. Teisel vaatlusperioodil langes antud näitaja 7,89%-ni. Kolmandal vaatlusperioodil toimus näitajas taas langus (kus eirajate osakaal sõidukitest oli 6,25%). Väikseim eirajate osakaal esines neljandas vaatlusperioodil, mil näitaja oli 2,76%. Viiendal vaatlusperioodil eirajate osakaal taas tõusis (6,77%-ni).

Eirajate osakaalu muutumise iseloomustamiseks on koostatud alljärgnev joonis (Joonis 14), millel on kajastatud eirajate osakaalud kõigil viiel vaatlusperioodil. Jooniselt on näha eirajate osakaalu langust kuni viienda vaatlusperioodini, mil eirajate osakaal kasvas 4,01 protsendipunkti võrra. Siinjuures on neljanda vaatlusperioodi näitaja puhul tegemist pigem erandliku juhuselga ning eirajate osakaal oli ebatavaliselt väike. See võis olla tingitud haruldaselt ilusast ja suvisest ilmastikuolust neljandal vaatlusperioodil, kuid käesoleva uuringu teostajad on sellise erandliku tulemuse tõlgenduste tegemisel jätanud välja, kui erandolukorra.



Joonis 14. Eirajate osakaal, %

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Eirajate kohta kogutud andmed on kajastatud alljärgnevas tabelis (Tabel 6). Tabelis on esitatud jalakäijana, kas eiramine toimus lapse, täiskasvanu või lapse koos täiskasvanuga liikumise korral. Eiramise puhul võis olla eiratavateks korraga ka rohkem kui 1 laps või täiskasvanu. Tähelepanuväärne on asjaolu, et eirati ka laste gruppe, kus teeületuse võimalust ootasid 6, 7, 9 ja ka näiteks koguni 10 last.

Tabelis esitatakse andmeid eiramise jaotumise kohta valgustingimuste järgi (kas tegemist oli pimedas, hämras või valges ajaga), jalakäija paiknemine talle teeandmise eiramise juhtudel (tähistatud vastavalt eelpool esitatud A, B ja C juhtudele), eirajate keskmine kiirus, teed andnud sõidukite keskmine kiirus, teed andnud ja teeandmist eiranud sõidukite koguarv ning eirajate osakaal. Andmed on koondatud alljärgnevasse tabelisse, mis iseloomustab kõigil viiel vaatlusperioodil kogutud näitajaid (Tabel 6).

Tabel 6. Eirajaid iseloomustavad andmed

Vaatlus- periood	Eiramise jaotumine valgus- tingimuste järgi	Jalakäija paiknemine talle teeandmise eiramise juhtudel	Eiratav jalakäija	Eirajate keskmine kiirus	Teed andnud sõidukite keskmine kiirus	Teed andnud ja tee- andmist eiranud sõidukite koguarv	Eirajate osakaal
VP1	Pimedas- 10	A- 18	Laps- 8	50,95 km/h	48,45 km/h	128 tk	19,53 %
	Hämaras- 3	B- 6	Täiskasvanu- 15				
	Valges- 12	C- 1	Laps+TK- 2				
VP2	Pimedas- 5	A- 4	Laps- 4	51,83 km/h	43,33 km/h	114 tk	7,89 %
	Hämaras- 4	B- 5	Täiskasvanu- 4				
	Valges- 0	C- 0	Laps+TK- 1				
VP3	Pimedas- 0	A- 3	Laps- 4	51,43 km/h	45,81 km/h	112 tk	6,25 %
	Hämaras- 1	B- 3	Täiskasvanu- 3				
	Valges- 6	C- 1	Laps+ TK- 0				
VP4	Hämaras- 0	A- 3	Laps- 2	54 km/h	43,87 km/h	145 tk	2,76 %
	Valges- 4	B- 1	Täiskasvanu- 2				
VP5	Valges- 13	A- 8	Laps- 4	53,02 km/h	46,85 km/h	192 tk	6,77 %
		B- 4	Täiskasvanu- 8				
		C- 1	Laps+TK- 0				

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Eirajate sõidukiiruste iseloomustamiseks on esitatud alljärgnev tabel (Tabel 7). Tabelis on kajastatud sõidukiirused mõõtmisepunktis ehk 40 meetri kaugusel vaatlusobjektist (ülekäigurajast). Esimesel vaatlusperioodil fikseeriti 25 eiraja sõidukiirus, teisel perioodil 9 juhust, kolmandal 7 juhust, neljandal vaatlusperioodil 4 juhust ja viiendal vaatlusperioodil 13 jalakäijale teeületamiseks eelisõiguse andmist eiranud sõidukit.

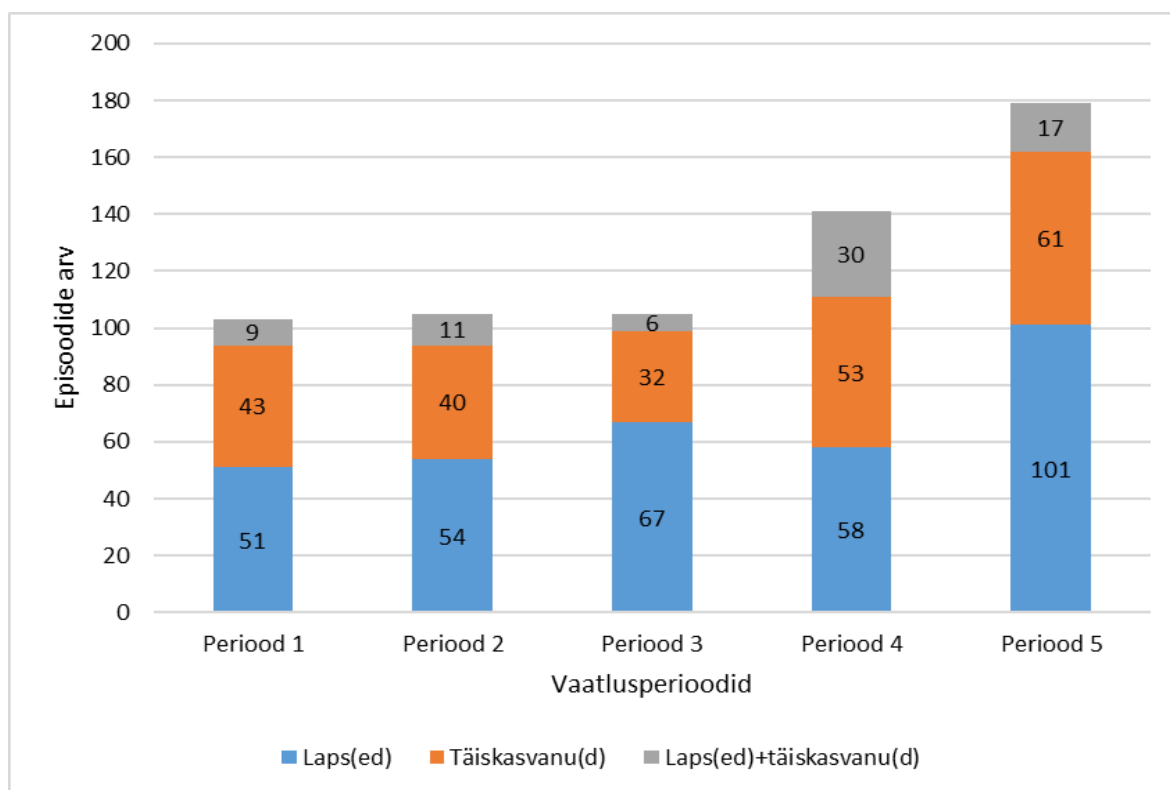
Tabel 7. Eirajate sõidukiirused vaatlusperioodidel VP1 – VP5, km/h

Sõidukiirus vaatlusperioodil Fikseeritud eiraja jrk.nr	VP1, km/h	VP2, km/h	VP3, km/h	VP4, km/h	VP5, km/h
1	50	51	52	60	54
2	52	53	55	52	55
3	48	48	50	55	55
4	46	60	48	49	54
5	48	50	52	-	59
6	50	49	49	-	56
7	52	50	54	-	55
8	50	55	-	-	53
9	50	51	-	-	52
10	49	-	-	-	49
11	48	-	-	-	49
12	55	-	-	-	50
13	50	-	-	-	48
14	58	-	-	-	-
15	55	-	-	-	-
16	52	-	-	-	-
17	49	-	-	-	-
18	48	-	-	-	-
19	50	-	-	-	-
20	57	-	-	-	-
21	53	-	-	-	-
22	50	-	-	-	-
23	52	-	-	-	-
24	49	-	-	-	-
25	53	-	-	-	-

Allikas: (autorite poolt koostatud)

3.5 Teeandmise episoodides osalenud jalakäijad

Arvestades, et vaatlusobjekti läheduses asuvad kool ja lasteaed, siis oli uuringu teostamise algselt uuringu läbiviijatel eeldus, et peamise hulga jalakäijatest moodustavad lapsed. Antud arvamus sai ka kinnituse kõigil vaatlusperioodidel. Järgneval joonisel (Joonis 15) on esitatud teeandmise episoodide jaotus neis osalenute järgi. Esitatud jaotus kirjeldab, kui mitu oli episoodi, milles osales üksnes laps või lapsed, kui mitmes episoodis osales üksnes täiskasvanu või täiskasvanud ja kui suur oli nende episoodide osakaal, milles osalesid korraga nii laps kui täiskasvanu või lapsed ja täiskasvanud.



Joonis 15. Teeandmise episoodide jaotumine osalejate järgi

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Jooniselt on näha, et antud vaatlusobjektis esines kõige enam episoodi, milles osalesid laps või lapsed. Kõige vähem oli episoodi, milles osalenud jalakäijateks olid nii laps kui täiskasvanu. Saadud tulemustest võib teha esmase eelduse, et hoiatuslampide süsteemi rakendamise asukoht on valitud strateegiliselt õigesti, sest antud objektis liikleb palju lapsi. Kokku osales teeandmise episoodides esimesel vaatlusperioodil 181 jalakäijat, kellest 125 ehk 69,07% olid lapsed. Teisel vaatlusperioodil osales episoodides 195 jalakäijat, kellest 136 ehk 69,74% olid lapsed. Kolmandal vaatlusperioodil 164 jalakäijat, kellest 69,52% olid lapsed. Neljandal vaatlusperioodil osales 255 jalakäijat, kellest 71,16% olid lapsed. Viiendal vaatlusperioodil osales 320 jalakäijat, kellest 68,75% olid lapsed.

3.6 Jalakäijate liiklussagedus vaatlusobjektis

Lapse liiklemine on oluliselt seotud kellaajaga, mil vaatlust teostatakse. Hommikustel aegadel liikusid lapsed enamasti liinibussidelt tulles mitmekesi koos üle ülekäiguraja. Pärastlõunasel ajal toimus laste liikumine pigem üksi või 2-3 liikmelistes gruppides. Täiskasvanud ületasid sõiduteed ülekäigurada kasutades pigem üksi. Viiendal vaatlusperioodil esines episood, kus

teed ületas korraga 6 täiskasvanut. Kuna uuringu fookuses oli anda hinnang hoiatuslampide süsteemiga varustatud ülekäiguraja liikluskäitumuslikule mõjule, siis eelkõige hinnati nende jalakäijate käitumist, kes osalesid teeandmise episoodides, kuid võrdleva infona koguti andmeid ka jalakäijate liiklussageduse kohta vaatlusobjektil. Esines neid jalakäijaid, kes küll liiklesid vaatlusobjektil, kuid ei osalenud episoodides, sest jalakäijad ületasid ülekäigurada kasutades sõiduteed olukorras, kus sõidukeid läheduses ei olnud. Jalakäijate liiklussagedusi vaatlusperioodidel on kajastatud järgnevas tabelis (Tabel 8).

Tabel 8. Jalakäijate liiklussagedus vaatlusobjektil

Liiklussagedus Vaatlusperiood	Hommik, inimest/h	Lõuna, inimest/h	Õhtu, inimest/h
VP1	14,00	5,74	4,84
VP2	16,88	6,08	4,12
VP3	14,88	5,17	3,48
VP4	18,50	7,42	7,28
VP5	19,63	9,83	10,76

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Vaatamata sellele, et ülekäigurada kasutajatest enamik olid lapsed, siis selgus vaatluse käigus, et enamus jalakäijatest veendub enne sõidutee ületamist ohutuses. Esimesel vaatlusperioodil veendus enne ülekäigurajale astumist ohutuses 90,29% teeandmise episoodis osalenud jalakäijatest. Teisel vaatlusperioodil oli veendujate hulk veelgi suurem. Teisel vaatlusperioodil veendus ülekäigurajale astumise eel 98,10% teeandmise episoodides osalenud jalakäijatest sõidutee ületamise ohutuses. Siinkohal ei pruugi antud andmed veel iseloomustada liiklejate käitumise muutumist seoses hoiatuslampide süsteemi rakendamisega, kuna süsteem oli teisel vaatlusperioodil värskest rakendatud, siis tekitas see kindlasti jalakäijates kõrgendatud huvi. Kolmandal vaatlusperioodil veendus ohutuses 87,62% episoodides osalenud jalakäijatest. Neljandal vaatlusperioodil oli antud näitaja 97,72% ja viiandal vaatlusperioodil 94,97%.

3.7 Teeandmise episoodides osalenud sõidukid ja nende kiirused

Enamikus teeandmise episoodides osales lisaks jalakäijale/jalakäijatele sõiduauto/sõiduautod. Esimesel vaatlusperioodil osales sõiduauto või sõiduautod 100 episoodis ehk 97,08% juhtudest. Teisel vaatlusperioodil oli antud näitaja 98 ehk 93,33%. Teisel vaatlusperioodil osales 6 episoodis buss ning ühes episoodis raskeveok. Kolmandal vaatlusperioodil osales sõiduauto või sõiduautod 101 episoodis ehk 96,19% episoodidest. Busse osales episoodides kolmel ja veokeid 1 korral. Protsentuaalselt vastavalt 2,86% ja 0,95%. Neljandal

vaatlusperioodil osales episoodides sõiduaautosid 94,33%, busse 3,54% ja veokeid 2,13% juhtudest. Viiendal vaatlusperioodil oli samuti kõige suurem sõiduautode osakaal- 97,20%, busse 1,68% ja veokeid 1,12% juhtudest. Mootorsõidukiga liiklejate käitumise hindamiseks mõõdeti kiirusmõõtjaga sõiduki kiirust vaatlusobjektiks olnud ülekäigurajast 40 meetri kaugusel asuvas mõõtepunktis. Mõõtepunkti valikut on põhjendatud uuringu metoodikat kirjeldavas peatükis. Vaatlusobjektil on kehtestatud suurimaks lubatud sõidukiiruseks 50 km/h. Mõõtepunktis mõõdetud keskmised kiirused on esitatud järgnevalt esitatud tabelis (Tabel 9).

Tabel 9. Vaatlusobjektist 40 meetri kaugusel asuvas mõõtepunktis mõõdetud teeandmise episoodides osalenud sõidukite keskmine kiirus

	Sõiduautod	V85 kiirus	Bussid	Veokid
Periood 1	48,45 km/h	52 km/h	31 km/h	38 km/h
Periood 2	43,33 km/h	50 km/h	34,67 km/h	41 km/h
Muutus (km/h)	-5,12	-2	+3,67	+3
Muutus (%)	10,57	-3,85	11,84	7,89
Periood 3	45,81 km/h	51 km/h	39 km/h	40 km/h
Muutus periood 1 vs periood 3 (km/h)	-2,64	+1	+8	+2
Muutus (periood 1 vs periood 3) (%)	5,45	+2	25,81	5,26
Muutus periood 2 vs periood 3 (km/h)	2,48	+1	4,33	-1
Muutus (periood 2 vs periood 3) (%)	5,72	+2	12,49	2,44
Periood 4	43,87 km/h	54 km/h	33,12 km/h	34,18 km/h
Muutus periood 1 vs 4 (km/h)	-4,58	+2	2,12	-3,82
Muutus periood 1 vs 4 (%)	-9,45	3,85	6,84	-10,05
Muutus periood 2 vs 4 (km/h)	0,54	+4	-1,55	-6,82
Muutus periood 2 vs 4 (%)	1,25	+8	-4,47	-16,63
Muutus periood 3 vs 4 (km/h)	-1,94	+3	-5,88	-5,82
Muutus periood 3 vs 4 (%)	-4,23	+5,88	-15,08	-14,55

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Viiendal vaatlusperioodil võis eeldada, et sõidukijuhtide keskmised sõidukiirused on taas tõusnud, sest ollakse harjunud hoiatuslampide süsteemi olemasolu ja usaldusväarsusega. Võib eeldada, et süsteemi töökindlus tagas madalamad sõidukiirused ning mida efektiivsemalt töötas süsteem, seda rohkem seda usaldatakse ning kiirused ka seetõttu kasvavad. Sellegipoolest ei tõusnud antud näitaja kõrgemale kui esialgne lähteolukord ning jääb suurima lubatud sõidukiiruse piiridesse. Sõidukiiruste hindamisel tuleb arvestada ilmastikuoludega, mida on kirjeldatud iga vaatlusperioodi lähteandmete kirjelduses. Näiteks esines esimesel vaatlusperioodil vihmasadu, mis halvendas nähtavust. Teine ja kolmas vaatlusperiood viidi

läbi talvistes ilmastikuoludes, kus teel esines libedust, lund ja jääd. Neljas vaatlusperiood viidi läbi kevadistes oludes, kus teekate oli enamasti kuiv ning ilm päikesepaisteline. Viiendat vaatlusperioodi iseloomustas samuti kuiv teekate. Kuid üldistavalt saab väita, et ilmastikuolud (vihm, lumesadu jne) sõidukijuhtide kiiruskäitumist oluliselt ei mõjutanud. Viienda vaatlusperioodi sõidukite kiiruste mõõtmistulemusi iseloomustab alljärgnev tabel (Tabel 10).

Tabel 10. Vaatlusobjektist 40 meetri kaugusel asuvas mõõtepunktis mõõdetud teeandmise episoodides osalenud sõidukite keskmine kiirus viiendal vaatlusperioodil

	Sõiduaudod	V85 kiirus	Bussid	Veokid
Kiirus (km/h)	46,85	54	34,5	40,1
Muutus VP1 vs VP5 (km/h)	-1,6	+2	3,5	2,1
Muutus VP1 vs VP5 (%)	-3,30	+3,85	11,29	5,53
Muutus VP2 vs VP5 (km/h)	3,52	+4	-0,17	-0,9
Muutus VP2 vs VP5 (%)	8,12	+8	-0,49	-2,20
Muutus VP3 vs VP5 (km/h)	1,04	+3	-4,5	0,1
Muutus VP3 vs VP5 (%)	2,27	+5,88	-11,54	0,25
Muutus VP4 vs VP5 (km/h)	2,98	+0	-4,5	5,92
Muutus VP4 vs VP5 (%)	6,79	+0	-13,59	17,32

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Eelpool toodud andmete põhjal saab väita, et esmane mõju sõidukiiruse vähenemisele vaatlusobjekti läheduses on olnud võrdlemisi suur. Uuringu koostajad jätavad siinkohal edasisest analüüsist välja busside ja veokite kiiruse põhjal järelduste tegemise, sest neid nimetatuid osaleb episoodides võrdlemisi vähe ning sellise andmehulga juures ei oleks järelduste tegemine reaalne.

Selgitamaks hilisematel vaatlustel välja, kuidas on seotud hoiatuslampide süsteemi rakendamine sõidukijuhtide liikluskäitumisega hinnati vaatlusel teeandmise episoodides osalenud sõidukite pidurdamist. Selleks fikseeriti, kas sõidukil süttisid pidurituled või mitte. Esimesel vaatlusperioodil süttisid pidurituled 86,41% episoodides osalenud sõidukitest, teisel vaatlusperioodil 93,33% sõidukitest ja kolmandal vaatlusperioodil 96,19% sõidukitest, mis teeandmise episoodides osalesid. Neljandal vaatlusperioodil süttisid pidurituled 85,11% sõidukitest ja viiendal vaatlusperioodil 90,50% sõidukitest.

3.8 Hoiatuslampide süsteemi töökindlus

Lisaks liiklejate käitumise uurimisele kaardistati teisel vaatlusperioodil teostatud vaatluse käigus ka hoiatuslampide süsteemi rakendamine. Süsteemi töös esines mõningaid tõrkeid.

Näiteks 9. jaanuaril teostatud vaatluse käigus selgus, et süsteem võib jääda pidevalt tööle. Antud olukord esines 9.01.2018 ajavahemikul 12.38-13.52. Antud ajavahemikul esinenud episoodide ei kajastata uuringu läbiviimisel. Süsteemi toimimise kohta kogutud andmeid esitatakse võrdlusena pärast kolmanda vaatlusperioodi lõppu. Kolmandal vaatlusperioodil süsteemi töös pikemaajalisi tõrkeid ei esinenud. Rohkelt probleeme esines süsteemi töös neljandal vaatlusperioodil, mis viidi läbi maikuus. Esines juhuseid, kus süsteem jäi pidevalt vilkuma ning ka juhuseid, kus süsteem ei hakanud tööle. Viimase nimetatud põhjuseks oli asjaolu, et hoiatuslampide süsteemi tööd segas oks. Süsteemi haldaja lahendas töökindlusega seotud probleemid ning viimasel ehk viiendal vaatlusperioodil enam tõrkeid ei esinenud.

4. SEOSTE ANALÜÜS

Vaatluste käigus kogutud andmete põhjal teostati seoste analüüs kasutades selleks *Pearsoni* korrelatsioonikordajat (r). Võttes arvesse, et väga tugevaid ($r = 0,8–1,00$) ja tugevaid seoseid ($r = 0,60–0,79$) tunnuste vahel ei esinenud, kitsendasid uuringu teostajad oluliste seoste miinimumkriteeriumiks alates $r = 0,20–0,39$. Erinevate teooriate järgi hinnatakse korrelatsioonikordaja väärtust $r = 0,200–0,390$ nõrgaks seoseks, kuid tulenevalt käesoleva uuringu käigus kogutud andmete iseloomust tegid uuringu läbiviijad kitsenduse hinnata nõrka seost oluliseks kui kahe tunnuse vahel eksisteerivaks seoseks. Analüüs hõlmab vaid jalakäijale teeandmise juhtumeid, mis seati andud uurimuses fookuseks.

Esimesel vaatlusperioodil (VP1) ehk enne hoiatuslampide süsteemi paigaldamist esinenud tunnuste vahelised seosed on esitatud alljärgneval joonisel korrelatsioonimaatriksi näol (Joonis 16).

	Episoodi liik	Valgus	Eirajaid	Jalakäija	Jalakäijate arv	Veendumine ohutuses	Peatuja kiirus	Peatuja liik	Pidurdamine	Süsteemi rakendumine	Rakendumise koht
Episoodi liik	1,000										
Valgus	0,039	1,000									
Eirajaid	-0,174	-0,051	1,000								
Jalakäija	-0,002	-0,256	0,117	1,000							
Jalakäijate arv	0,004	0,096	-0,095	-0,152	1,000						
Veendumine ohutuses	0,054	-0,065	-0,027	-0,052	-0,103	1,000					
Peatuja kiirus	-0,079	-0,038	0,047	0,033	0,085	-0,018	1,000				
Peatuja liik	-0,025	-0,228	-0,102	0,050	-0,062	0,111	-0,365	1,000			
Pidurdamine	-0,046	0,083	0,200	0,025	-0,042	0,061	0,004	-0,085	1,000		
Süsteemi rakendumine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000	
Rakendumise koht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,000

$r = 0,20–0,39$ nõrk seos
 $r = 0,40–0,59$ mõõdukas seos

Joonis 16. Seoste tugevuste maatriks VP1

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Tähelepanekud seoses oluliste seoste tuvastamisega esimesel vaatlusperioodil (VP1) on järgmised:

- Jalakäija liigi (laps, täiskasvanu või laps koos täiskasvanuga) seos valgusesse (pime, hämar, valge aeg või muu) episoodi toimumise, $r = -0,256$. Kujunenud negatiivne seos viitab asjaolule, et pimedal ajal liigub rohkem lapsi koos täiskasvanuga, samal ajal kui valguses liiguvad antud vaatlusobjektidel valdavalt lapsed ning seda üksinda.
- Peatuja liigi (sõiduauto, buss või veok) seos valgusesse (pime, hämar, valge aeg või

muu) episoodi toimumisel, $r = -0,228$. Antud negatiivne seos iseloomustab, et veokite ning bussidega fikseeritud episoodid toimusid valdavalt pimedal ajal, samas kui valgel ajal toimunud episoodides osalesid eelkõige sõidua autod.

- Sõidukijuhtidest eirajate suhe pidurdamisesse (kas pidurituled süttisid või mitte), $r = 0,200$. Antud näitajate seose puhul teevad uuringu läbiviijad kitsenduse, et näitajatevaheline seos ei ole siiski oluline, kuna tegemist on statistiliselt omavahel mitteseotud näitajatega. Nimelt fikseeriti pidurdamine episoodis osalenud sõiduki puhul, mis andis jalakäijale teed sõidutee ületamiseks.
- Sõidukijuhist peatuja kiiruse (episoodis osalenud sõiduki kiirus (km/h) mõõtepunktis) suhe peatuja liiki (1- sõiduauto, 2- buss, 3- veok), $r = -0,365$. Siit tulenevalt sõiduaute keskmine liikumiskiirus mõõtepunktis oli suurem kui episoodides osalenud busside/veoautode kiirus.

Võttes arvesse, et esimesel vaatlusperioodil polnud hoiatuslampide süsteem veel paigaldatud, siis ei kajastu maatriksis hinnangut seoste osas süsteemi rakendumise kohta.

Teisel vaatlusperioodil (VP2) ehk vahetult pärast hoiatuslampide süsteemi paigaldamist esinenud tunnuste vahelised seosed on esitatud alljärgneval joonisel korrelatsioonimaatriksi näol (Joonis 17).

	Episoodi liik	Valgus	Eirajaid	Jalakäija	Jalakäijate arv	Veendumine ohutuses	Peatuja kiirus	Peatuja liik	Pidurdamine	Süsteemi rakendumine	Rakendumise koht
Episoodi liik	1,000										
Valgus	0,008	1,000									
Eirajaid	-0,066	-0,118	1,000								
Jalakäija	-0,072	0,077	0,052	1,000							
Jalakäijate arv	0,048	0,080	0,237	-0,150	1,000						
Veendumine ohutuses	0,035	0,019	-0,044	-0,151	-0,017	1,000					
Peatuja kiirus	-0,088	0,071	-0,077	0,072	-0,203	-0,305	1,000				
Peatuja liik	0,134	-0,013	0,013	-0,034	-0,031	0,147	-0,245	1,000			
Pidurdamine	0,202	0,125	-0,068	0,220	0,000	-0,046	-0,171	0,187	1,000		
Süsteemi rakendumine	0,035	-0,053	-0,044	-0,151	-0,017	0,314	-0,054	0,147	0,183	1,000	
Rakendumise koht	0,151	0,048	0,001	-0,077	0,338	0,343	-0,554	0,043	0,068	0,343	1,000

r = 0,20–0,39 nõrk seos
r = 0,40–0,59 mõõdukas seos

Joonis 17. Seoste tugevuste maatriks VP2

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Tähelepanekud seoses oluliste seoste tuvastamisega teisel vaatlusperioodil (VP2) on järgmised:

- Mõõdukas seos esines näitajate süsteemi rakendumise koha (kas süsteem rakendus, kui sõiduk oli vaatlusobjektis lähemal või kaugemal kui 40 meetrit) ja peatuja kiiruse

vahel, $r = -0,554$. Kujunenud mõõdukas negatiivne seos viitab, et suurema sõiduki kiiruse korral rakendus süsteem sõiduki enam kui 40 meetri kaugusel vaatlusobjektist paiknemise korral.

- Episoodi liigi (kas tegemist oli A, B või C episoodiga) ja pidurdamise vaheline seos, $r = 0,202$. Mõõdukas positiivne seos antud tunnuste vahel iseloomustab, et kõige enam esines pidurdamist olukorras, kus jalakäija oli astumas ülekäigurajale vähem kui 3 meetri kauguselt, kus samas sõidurajas liikles sõiduk. Samas esines vähem pidurdamist olukordades, kus jalakäija oli astumas ülekäigurajale ning sõiduk lähenes vastassuunas ehk teises sõidurajas.
- Jalakäijate arv (mitu jalakäijat osales korraga ühes episoodis) ja sõidukijuhtidest eirajate seos, $r = 0,237$. Positiivne seos nende kahe tunnuse vahel viitab asjaolule, et sagedamini esines episoode, milles eirati üksikut jalakäijat.
- Sõidukijuhhi pidurdamise ja jalakäija liigi vaheline seos, $r = 0,220$. Olukorras, kus ülekäiguraja ületamist asus teostama täiskasvanu koos lapsega, esines sõidukijuhtide seas enam pidurdamist ehk fikseeriti sõidukitel piduritulede süttimine.
- Süsteemi rakendumise koha ja jalakäijate arvu vaheline seos, $r = 0,338$. Rakendumise koht oli vaatlusobjektile lähemal, kui jalakäijate hulk episoodis oli suurem ehk sõidutee ületamist ootas enam kui 1 jalakäija.
- Jalakäija veendumine ohutuses ja süsteemi rakendumise koha seos, $r = 0,343$. Jalakäija veendus ohutuses rohkem kui süsteem rakendus kaugemal kui 40 m. Antud seos viitab asjaolule, et jalakäija ei ole süsteemiga harjunud ja süsteemi rakendumisest ei usalda süsteemi ning veendub enne ülekäigurajale astumist sõidutee ületamise ohutuses.
- Sõidukijuhhist peatuja kiiruse ja peatuja liigi vaheline seos, $r = -0,245$. Mõõdukas negatiivne seos viitab asjaolule, et suuremate sõidukite (buss; veoauto) sõidukiirus episoodi fikseerimise hetkel oli madalam kui sõiduautode puhul.
- Süsteemi rakendumise (kas hoiatuslampide süsteem rakendus või mitte) ja süsteemi rakendumise koha vaheline seos, $r = 0,343$. Kui süsteem rakendus, siis seda juba enam kui 40 meetri kaugusel ehk kui episoodis osalenud sõiduk paiknes vaatlusobjektist enam kui 40 meetri kaugusel.

Kolmas vaatlusperiood (VP3) teostati talvistes oludes märtsis 2018. aastal. Selle perioodi jooksul fikseeritud episoodide tunnuste vahelised seosed on esitatud alljärgneval joonisel korrelatsioonimaatriksi näol (Joonis 18).

	Episoodi				Jalakäijate	Veendumine	Peatuja	Peatuja		Süsteemi	Rakendumise
	liik	Valgus	Eirajaid	Jalakäija	arv	ohutuses	kiirus	liik	Pidurdamine	rakendumine	koht
Episoodi											
liik	1,000										
Valgus	0,055	1,000									
Eirajaid	0,088	0,014	1,000								
Jalakäija	0,197	-0,081	0,004	1,000							
Jalakäijate											
arv	-0,071	0,073	-0,089	-0,047	1,000						
Veendumine											
ohutuses	-0,019	0,008	-0,100	-0,022	-0,122	1,000					
Peatuja											
kiirus	0,121	0,002	0,089	-0,012	-0,054	-0,083	1,000				
Peatuja											
liik	-0,083	0,082	-0,050	-0,131	0,125	-0,071	-0,148	1,000			
Pidurdamine	-0,074	-0,048	0,346	0,110	-0,089	-0,075	-0,200	-0,037	1,000		
Süsteemi											
rakendumine	-0,042	-0,080	-0,046	-0,120	-0,077	-0,064	-0,300	-0,032	0,265	1,000	
Rakendumise											
koht	-0,014	0,005	-0,118	-0,037	-0,050	0,116	-0,453	0,009	0,155	0,483	1,000

r = 0,20–0,39 nõrk seos
r = 0,40–0,59 mõõdukas seos

Joonis 18. Seoste tugevuste maatriks VP3

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Tugevaim seos mõõduka seosena süsteemi rakendumise ja süsteemi rakendumise koha näitajate vahel ($r = 0,483$). Teiseks mõõdukaks seoseks oli seos süsteemi rakendumise koha ja peatuja kiiruse vahel ($r = -0,453$). Lisaks esinesid kolmandal vaatlusperioodil alljärgnevad näitajatevahelised seosed:

- Sõidukijuhtidest eirajate seos pidurdamisesse, $r = 0,346$. Antud näitajaid ja nendevahelise seose ebaolulisus antud tingimuste kontekstis on kirjeldatud eespool VP1 seoste kirjelduse juures.
- Sõidukijuhist peatuja kiiruse ja pidurdamise seos, $r = -0,200$. Suurema liikumiskiirusega sõidukite osas oli enam täheldada piduritulede süttimist episoodi toimumise hetkel.
- Sõidukijuhist peatuja kiiruse ja hoiatuslampide süsteemi rakendumise seos, $r = -0,300$. Suurema liikumiskiirusega sõiduki puhul rakendus süsteem tööle väiksemas vahetus kauguses uuritavast reguleerimata ülekäigurajast või ei rakendunud üldse tööle. Kujunenud mõõdukas negatiivne seos viitab, et suurema sõiduki kiiruse korral rakendus süsteem sõiduki enam kui 40 meetri kaugusel vaatlusobjektist paiknemise korral.
- Sõidukijuhi pidurdamise ja hoiatuslampide süsteemi rakendumise seos, $r = 0,265$. Episoodide fikseerimisel süttisid pidurituled seda enam, mida kaugemalt sõiduki lähenemisel reguleerimata ülekäigurajale hoiatuslampide süsteem rakendus.

Neljas vaatlusperiood (VP4) viidi läbi suvistes oludes 2018.a maikuus. Tugevaid seoseid nimetatud perioodil näitajate vahel ei esinenud. Olulised seosed vaatlusperioodil fikseeritud

episoodide näitajate vahel esinesid alljärgnevalt:

- Sõidukijuhi pidurdamise ja episoodi liigi vaheline seos, $r = 0,259$. Pigem ei pidurdanud sõidukijuhid olukordades, kus esines episood C ehk jalakäija astumine ülekäigurajale teisele sõidurajale, kus liikles sõiduk.
- Jalakäijate arvu ja jalakäija(te) ohutuses veendumise vaheline seos, $r = 0,338$. Mida vähem osales episoodides inimesi, seda enam veenduti enne sõidutee ületamist olukorra ohutuses. Suuremate gruppide puhul veenduti ohutuses vähem, võimalik, et antud olukordades tekkis massikäitumise efekt.
- Sõidukijuhist peatuja kiiruse ja peatuja liigi vaheline suhe, $r = -0,340$. Sõiduautode liikumiskiirus oli suurem, kui episoodides osalenud bussidel ja veokitel.
- Sõidukijuhist peatuja kiiruse ja hoiatuslampide süsteemi rakendumise koha vaheline suhe, $r = -0,237$. Suurema liikumiskiirusega sõiduki puhul rakendus süsteem tööle väiksemas vahetus kauguses uuritavast reguleerimata ülekäigurajast või ei rakendunud üldse tööle. Siinkohal on oluline märkida, et süsteemi rakendumise tingib jalakäija, mitte aga lähenev sõiduk, seega ilmneb küll statistiline seos, kuid sellel seosel ei ole analüüsi mõttes praktilist tõlgendust.

Neljandal vaatlusperioodi jooksul fikseeritud episoodide tunnuste vahelised seosed on esitatud alljärgneval joonisel korrelatsioonimaatriksi näol (Joonis 19).

	Episoodi liik	Valgus	Eirajaid	Jalakäija	Jalakäijate arv	Veendumine ohutuses	Peatuja kiirus	Peatuja liik	Pidurdamine	Süsteemi rakendumine	Rakendumise koht
Episoodi liik	1,000										
Valgus	0,139	1,000									
Eirajaid	-0,098	-0,014	1,000								
Jalakäija	-0,075	0,132	-0,067	1,000							
Jalakäijate arv	-0,042	-0,015	-0,031	0,138	1,000						
Veendumine ohutuses	-0,069	-0,012	-0,025	-0,026	0,388	1,000					
Peatuja kiirus	0,033	-0,110	-0,023	-0,016	-0,065	-0,161	1,000				
Peatuja liik	0,114	-0,019	0,087	0,087	-0,060	-0,034	-0,340	1,000			
Pidurdamine	0,259	-0,035	-0,071	-0,022	0,151	0,076	-0,043	0,198	1,000		
Süsteemi rakendumine	-0,007	-0,012	-0,025	-0,026	-0,012	-0,022	0,068	-0,034	0,076	1,000	
Rakendumise koht	-0,171	0,114	-0,127	0,154	0,057	-0,007	-0,237	0,004	-0,019	-0,007	1,000

r = 0,20–0,39 nõrk seos
r = 0,40–0,59 mõõdukas seos

Joonis 19. Seoste tugevuste maatriks VP4

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Viendal vaatlusperioodil (VP5), mis viidi läbi 2018. a sügisel septembrikuu lõpus esines oluline seos sõidukijuhist peatuja kiiruse ja pidurdamise tunnuste vahel episoodide lõikes ($r =$

-0,495). Samuti võib lugeda oluliseks seoseks peatuja kiiruse ja süsteemi rakendumise koha vahelist seost ($r = -0,403$). Siinkohal on oluline märkida, et süsteemi rakendumise tingib jalakäija, mitte aga lähenev sõiduk, seega ilmneb küll statistiline seos, kuid sellel seosel ei ole analüüsi mõttes praktilist tõlgendust. Viiendal vaatlusperioodi jooksul fikseeritud episoodide tunnuste vahelised seosed on esitatud alljärgneval joonisel korrelatsioonimaatriksi näol (Joonis 20).

	Episoodi liik	Valgus	Eirajaid	Jalakäija arv	Jalakäijate Veendumine ohutuses	Peatuja kiirus	Peatuja liik	Pidurdamine	Süsteemi rakendumine	Rakendumise koht	
Episoodi liik	1,000										
Valgus	-0,048	1,000									
Eirajaid	-0,084	0,000	1,000								
Jalakäija	-0,097	-0,113	0,063	1,000							
Jalakäijate arv	0,161	0,000	0,049	0,023	1,000						
Veendumine ohutuses	-0,014	-0,171	-0,060	0,086	-0,094	1,000					
Peatuja kiirus	-0,020	0,023	-0,064	0,134	-0,029	0,051	1,000				
Peatuja liik	0,117	0,000	-0,041	-0,128	-0,054	-0,037	-0,138	1,000			
Pidurdamine	0,037	0,000	-0,011	-0,041	-0,044	0,016	-0,495	0,103	1,000		
Süsteemi rakendumine	0,007	-0,253	-0,039	-0,064	0,017	-0,035	-0,093	0,130	0,080	1,000	
Rakendumise koht	-0,045	0,000	0,010	-0,080	0,018	-0,062	-0,403	0,140	-0,005	0,262	1,000

r = 0,20–0,39 nõrk seos

r = 0,40–0,59 mõõdukas seos

Joonis 20. Seoste tugevuste maatriks VP5

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Lisaks esinesid veel antud uurimuse raames olulisi seosed nõrkade seoste näol valgus ja süsteemi rakendumise seose ($r = -0,253$) ning hoiatuslampide süsteemi rakendumise ja süsteemi rakendumise koha seose vahel ($r = 0,262$). Viiendas ehk viimases vaatlusperioodis ei esinenud enam tõrkeid süsteemi töös ning näha on ka otsest seost korrelatsioonikordajate põhjal. Viies vaatlusperiood viidi läbi valdavalt valgus ajal (sõltuvalt vaatlusperioodi ajalisest paiknemisest) ja hoiatuslampide süsteemi töös ei esinenud tõrkeid, seega on valguse ja süsteemi rakendumise vahel mõõdukalt negatiivne seos. Süsteem rakendus enam episoodides, kus sõiduk paiknes enam kui 40 m kaugusel vaatlusobjektist.

Iseloomustamaks seoste muutuste dünaamikat viie vaatlusperioodi lõikes ning andmaks hinnangut seoste muutustest tulenevatele teguritele ning seostatud näitajatele on koostatud alljärgnev tabel (Tabel 11), milles kajastatakse kõrvutaval kujul korrelatsioonikordajate väärtused erinevatel vaatlusperioodidel.

Tabel 11. Seoste dünaamika vaatlusperioodide lõikes

Suhestuvad tunnused	episoodide	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5
Jalakäija liik / valgus		-0,256	0,077	-0,081	0,132	-0,113
Peatuja liik / valgus		-0,228	-0,013	0,082	-0,019	0,000
Eirajad / pidurdamine		0,200	-0,068	0,346	-0,071	-0,011
Peatuja kiirus / peatuja liik		-0,365	-0,245	-0,148	-0,340	-0,138
Pidurdamine / episoodi liik		-0,046	0,202	-0,074	0,259	0,037
Eirajad / jalakäijate arv		-0,095	0,237	-0,089	-0,031	0,049
Jalakäija liik / pidurdamine		0,025	0,220	0,110	-0,022	-0,041
Jalakäijate arv / süsteemi rakendumise koht		-	0,338	-0,050	0,057	0,108
Veendumine ohutuses / peatuja kiirus		-0,018	-0,305	-0,083	-0,161	0,051
Veendumine ohutuses / süsteemi rakendumine		-	0,314	-0,064	-0,022	-0,035
Veendumine ohutuses / süsteemi rakendumise koht		-	0,343	0,116	-0,007	-0,062
Peatuja kiirus / süsteemi rakendumise koht		-	-0,554	-0,453	-0,237	-0,403
Süsteemi rakendumine / süsteemi rakendumise koht		-	0,343	0,483	-0,007	0,262
Peatuja kiirus / pidurdamine		0,004	-0,171	-0,200	-0,043	-0,495
Peatuja kiirus / süsteemi rakendumine		-	-0,054	-0,300	0,068	-0,093
Pidurdamine / süsteemi rakendumine		-	0,183	0,265	0,076	0,080
Jalakäijate arv / veendumine ohutuses		-0,103	-0,017	-0,122	0,388	-0,094
Valgus / süsteemi rakendumine		-	-0,053	-0,080	-0,012	-0,253

Allikas: (autorite poolt koostatud)

Antud uurimuse ja kogutud andmete eripärast (kombineeritud andmed) lähtudes seadis uuringurühm analüüsi teostamisel olulise kitsenduse, milleks on alates nõrkade seoste ($r = 0,20-0,39$) välja toomine kui oluliste ja eksisteerivate seostena kahe tunnuse vahel. Vaatlusperioodidel fikseeritud tunnuste vaheliste seoste muutumise dünaamika rõhutab selgelt, et muutused tunnuste seoste vahel olid eriti tugevasti eristuvad vahetult pärast hoiatuslampide süsteemi paigaldamist (VP2).

Järgnevate vaatlusperioodide lõikes need seosed taandusid peaaegu kõikide tunnuste vaheliste seoste näitel tagasi esialgsele tasemel (veendumine ohutuses/ peatuja kiirus).

Hoiatuslampide süsteemi töökindluse suurenemine uuringu jooksul võimaldas samuti tähendada liiklusohutuse vaatenurgast oluliste tunnuste seose tugevnemist (peatuja kiirus/ pidurdamine), mille puhul saab väita, et süsteemi töökindluse suurenemisel tõusid

sõidukiirused ning sellepärast tuli ka jalakäijatele tee andmiseks kasutada enam pidurdamist. Samas ei lükka esitatud seos ümber eeldust, et hoiatuslampide süsteemi rakendumisel muutub liiklusvoog sujuvamaks, sest sõidukijuhid märkavad tulede süttimist kaugemalt ja saavad sõidukiirust vähendada. Eeldus jääb antud juhul kirjeldava statistika näitajate puhul kehtima, kuid korrelatsioonanalüüs seda eeldust paraku ei kinnitanud.

5. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

Teostatud vaatluste, kogutud andmete ning nende analüüsimise tulemusena saab teha mitmeid järeldusi ning ettepanekuid hoiatuslampide süsteemi edasiseks rakendamiseks teistes sarnaste tingimustega objektidel. Järeldused ja ettepanekud saab teha jalakäijate ja sõidukijuhtide liikluskäitumise ja hoiatuslampide süsteemi rakendumise osas. Peamised järeldused ja ettepanekud on koondatud alljärgnevasse tabelisse (Tabel 12).

Tabel 12. Järeldused ja ettepanekud

Järeldused	Ettepanekud
Jalakäijad	
Hoiatuslampide süsteem on avaldanud lühiajalist mõju jalakäijate liikluskäitumisele. Pärast hoiatuslampide süsteemi paigaldamist on jalakäijate tähelepanelikkus suurenenud (v.a VP3). Hoiatuslampide süsteemi mõju jalakäija käitumisele ilmneb eelkõige pimedal ajal, mil süsteemi lampide vilkumine on märgatav ka jalakäijale. Arvestades, et viimased vaatlusperioodid viidi läbi valdavalt valgetes oludes, kui süsteemi töötamise märgatavus jalakäija jaoks oli raskem, võib väita, et süsteemiga harjumine ei ole muutnud jalakäijate liikluskäitumist hooletumaks. Kuna hoiatuslampide süsteem on eelkõige mõeldud sõidukijuhtidele ning nende käitumise mõjutajana, siis jalakäijate puhul saab süsteemi rakendamist hinnata pigem informatiivse võimalusena. Samas hämaras ning pimedas on hoiatuslampide süsteem jalakäijale paremini tajutav ning jalakäijas võib tekkida kindlustunne, et sõidukijuht märkab teda kindlasti. See harjumuse tekkimine võib aga osutada liiklusohutuse seisukohast ohtlikuks, kui jalakäijad peaksid muutuma liialt julgeks ning väheneks enne tee ületamist ohutuses veendumine.	• Teostada täiendav uuring, mis viiakse läbi samades tingimustes võrreldes esimese vaatlusperioodiga, saamaks lisainfot, mil määral on muutunud liikluskäitumine, kui süsteemiga on tekkinud harjumus ning käitumuslik mõju hindamine, kui süsteemi enam vaatlusobjektile ei rakendata. • Suurendada ühiskondlikku liikluskäitumise teadvustamist, selgitada lastele, et olenemata hoiatuslampide süsteemist, ei taga see täielikku ohutust sõidutee ületamisel. Uuringu käigus selgitati välja uurimisobjekti lähedal paikneva Randvere lasteaia ja kooli juhtide arvamus hoiatuslampide süsteemist. Mõlema asutuse puhul selgus, et süsteemi peetakse piirkonnas oluliseks ning õpilastele ning lasteaia lastele on selgitatud, kuidas tuleb liikluses käituda, et liiklejal (antud juhul jalakäijal) oleks võimalikult ohutu.
Sõidukijuhid	
Eirajatest sõidukijuhtide liikluskäitumise dünaamika oli vaatlusperioodidel mõnevõrra muutlik ning võis olla tingitud osaliselt ka häiretest süsteemi rakendamise perioodil	• Teostada täiendav uuring, mis viiakse läbi samades tingimustes võrreldes teise vaatlusperioodiga, selgitamaks välja milline on sõidukijuhtide liikluskäitumise

ning sõidukijuhtide harjumisest hoiatuslampide süsteemiga. Samas kui jätta välja vaatlusperiood nr 4, siis on eirajate osakaalud püsinud suhteliselt muutumatutena, seega on sõidukijuhtide käitumine jalakäijale teeandmise eiramise puhul olnud pigem vähemuutlik.	dünaamika olnud aasta ja enam pärast hoiatuslampide süsteemi paigaldamist. Seda selleks, et võrrelda käesoleva uuringuga kogutud andmeid samalaadsetes ilmastikuoludes pikema perioodi möödumisel kogutavatega ning sellest tulenevalt teha järeldus hoiatuslampide süsteemi pikaajalise mõju kohta sõidukijuhtide liikluskäitumisele.
Eiraja keskmine sõidukiirus mõõtmispunktis on olnud suurem, kui jalakäijale teed andva sõidukijuhi oma. Kujunenud on muster, et sõidukijuht, kes eirab jalakäijale tee ületamist teeb seda tahtlikult ja käitumus-harjumuslikult. Hoiatuslampide süsteemi toel on suureneva sõidukiiruse tingimustes (nii keskmise kui V85 kiiruse suurenedes) paranenud jalakäijale teeandmine. Antud olukorraga kaasneb aga kaks liiklusohu: juhused, kui süsteemi töös esineb häireid või kui süsteem eemaldada ja juhused kui jalakäija hakkab ületama sõiduteed olukorras, kus sõiduk on talle lähemal kui 40 m.	Suurendada liiklusjärelvalvet vaatlusobjekti läheduses, et vähendada harjumuseks kujunemise mõju. Liiklusjärelvalve suurendamisena peavad uuringu läbiviijad silmas mitte niivõrd sõidukiiruste jälgimise vajadust, kui sõidukijuhtide Liiklusseadusest tulenevat kohustust anda sõidutee ületamist ootavale jalakäijale selleks eelisõigus, et vähendada eirajate hulka.
Süsteemi rakendamine	
Süsteemi täiustamine aja jooksul mõjutas tulemuste täpsust. Hoiatuslampide süsteemi töökindlust ja rakendumist iseloomustavate näitajate puhul esinesid seosed näiteks valguse ja süsteemi rakendumise osas, mil seos muutus periooditi tugevamaks. Viiendas ehk viimases vaatlusperioodis ei esinenud enam tõrkeid süsteemi töös ning näha on ka otsest seost korrelatsioonikordajate põhjal.	- Hoiatuslampide süsteemi pidevalt hooldada ning tagada minimaalne tõrgete hulk. Vähendada olukordi, kus süsteem ei rakendu mõne välise teguri tõttu (nt puuoksad antud vaatlusobjektile). - Kaaluda süsteemi perioodilist rakendamist antud ülekäigurajal näiteks kaheaastase intervalliga. Eeldusel, et kaks aastat on aeg, mil liikluskäitumise muutumisel hakkavad suuremat rolli mängima inimeste harjumised olustikuga. Täpse intervalli tuvastamine vajab uurimisperioodi pikendamist vähemalt täiendavalt kahe vaatlusperioodi pikendamiseni.

Allikas: (autorite poolt koostatud)

KOKKUVÕTE

Läbiviidud uuringu „Hoiatuslampide süsteemiga varustatud ülekäiguraja liikluskäitumusliku mõju uuring“ raames hinnati, kuidas on muutunud liiklejate käitumine vaatlusobjektil, milleks oli reguleerimata ülekäigurada asukohaga riigiteel nr. 11250 km 8,8; Randvere küla, Viimsi vald, Harju maakond (XY: 6596777.65, 551267.94). Uuringu käigus teostati vaatlused perioodil november 2017 kuni september 2018, selgitamaks välja liiklejate käitumise muutused viiel eri vaatlusperioodil. Vaatlused viidi läbi kokku 162 tunni ja 30 minuti jooksul, millele lisandus 3 vaatlustundi novembris teostatud kontrollvaatlusena olukorra fikseerimiseks nädalavahetusel. Nimetatud aja jooksul kogunes teeandmise episoodideks kvalifitseeruvaid juhtumeid 633 ehk kogu tervikuna keskmiselt esines vaatluste jooksul ühes tunnis 3,9 episoodi.

Teeandmise episoodide puhul hinnati nende ajalist esinemist (millise valguse ja kellaajaga oli tegemist), jalakäijate käitumist (kas veendutakse ohutuses enne sõidutee ületamist, kes on peamine jalakäija ja kui suurte gruppidega jalakäijad vaatlusobjektil liikleavad), sõidukijuhtide käitumist (milline oli episoodides osalenud sõidukite kiirus, kas toimus pidurdamine) ja alates teisest vaatlusperioodist anti fikseeriti hoiatuslampide süsteemi töölerakendamist ja rakendumise kohta (lähemal või kaugemal 40 m kaugusel sõidukist). Lisaks kaardistati ära muud olulised märkused ja tähelepanekud iseloomustamaks liiklejate liikluskäitumist vaatlusobjektil ja selle läheduses (40 m ulatuses).

Uuringu tulemusena selgus, et hoiatuslampide süsteemi rakendamine reguleerimata ülekäigurajal on avaldanud liiklejate käitumisele mõju. Näiteks on vähenenud eirajate hulk, kes ei anna jalakäijate eelisõigust sõidutee ületamiseks. Samas on nimetatud näitaja puhul ajas märgata eirajate hulga kasvu, mis viitab sellele, et liiklejad on harjunud süsteemi olemasoluga. Paratamatult tekib sellisel vaatlusobjektil, kus liiklejad on suures osas ühed ja samad harjumuse roll ja mõju avaldumine liikluskäitumisele. Sellise mõju vähendamiseks on üheks variandiks näiteks süsteemi ajutine teisaldamine (kasutada mõnel muul sarnasel reguleerimata ülekäigurajal), mis võib tekitada liiklejates harjumuste mõju vähendamise. Selle hindamiseks tuleks läbi viia jätkuuring, mille puhul selgitataks, kui palju on muutunud liiklejate liikluskäitumine näiteks aasta pärast süsteemi paigaldamist ning kuidas muutuks liikluskäitumine, kui süsteem ajutiselt teisaldada. On alust arvata, et süsteemi rakendamine avaldab jalakäijate liikluskäitumisele väiksemat mõju, kui sõidukijuhtide liikluskäitumisele.

Üheks tulemusi mõjutavaks teguriks võib olla asjaolu, et vaatlusobjektidel liiklevad eelkõige ühed ja samad inimesed, juhuslikke liiklejaid esineb harva. Jalakäijad on hea liikluskäitumusliku taseme ja harjumustega ning oma rolli selles mängib antud uuringu vaatluskoha puhul kindlasti ka lasteaia lähedus ning seal tehtud liiklusohutusalane teavitustöö. Seda seost tuleks edasiste uuringutega tõestada või ümber lükata.

Hoiatuslampide süsteemi kasutegur on arvestav siis, kui süsteem töötab laitmatult, vead süsteemi töös võivad olla ohtlikud olukorras, kus liiklejad on süsteemiga harjunud. Sarnaste süsteemide rakendamisel teistel reguleerimata ülekäiguradadel tuleks tagada, et süsteemi töös ei esineks tõrkeid või segavaid tegureid (näiteks puuoksad vms süsteemi tööd häirivad faktorid). Uuringu teostajate hinnangul on sellises liikluskeskkonnas nagu seda antud uuringus kajastati hoiatuslampide süsteemi rakendamine mõistlik ning liikluskäitumusele positiivset mõju avaldav lahendus. Hoiatuslampide süsteemi rakendamine uuringu vaatlusobjekti taolisel reguleerimata ülekäigurajal on põhjendatud ning otstarbekas. Taseme võrra kõrgema riskiastmega 1+1 sõiduradadega ilma ohutussaareta ülekäigurajal antud süsteemi kasutamine võib eeldatavasti anda samasuguse efekti liikluskäitumuses ning mõjuda liikluse muutumise ohutumaks nii jalakäijate kui sõidukijuhtide jaoks. Kahe pärisuunalise sõidurajaga ülekäigurajal hoiatuslampide süsteemi kasutamise soovitamine vajab vastavas keskkonnas teostatud uuringut.

Kuna süsteemi tasuvusaega on tänastes tingimustes keeruline hinnata (arvutused taandusid liiklusõnnetuses inimese vigastada saamise või hukkumise kahjule), siis teeb käesoleva uuringu teostanud uuringurühm järelduse, et hoiatuslampidega varustatud ülekäigurada on avaldanud positiivset mõju liiklejate liikluskäitumisele, kuid konkreetse tasuvusaja hindamiseks tuleks teostada eri meetodika alusel uuring, mille raames viiakse läbi tasuvusanalüüs. Kuna hoiatuslampide süsteemi rakendamine on seotud kuludega ning süsteemi paigaldamise koht peab olema seetõttu hästi põhjendatud, siis võiks süsteemi rakendada eelkõige kõrgema riskiastmega ülekäiguradadel, millel on juba rakendatud muid jalakäija ohutust mõjutavaid meetmeid.

VIIDATUD ALLIKAD

Berg, B., Lune, H. (2014). Qualitative Research Methods for the Social Sciences. Pearson Education).

Liikluskäitumise monitooring, 2017. Teede Tehnokeskus. Kättesaadav:

https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/liikluskaitumise_monitooring_2017.pdf.

Statstutor (s.a.). Pearson's correlation. Kättesaadav:

<http://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/pearsons.pdf>).

LISA 1

Vaatluspäevik (väljavõte)

Kuupäev ja ajavahemik:													Süsteemi rakendumine				
Episood nr ja tähis		Valgus	Eirajaid	Jalakäija		Käitumine		Peatuja			Peatumine	Jalakäijate arv	Muud märkused	Jalakäija puhul	Sõiduk 40 m kaugusel		
Number	Tähis			Laps	Täiskasv	Veendub ohutus	Veendumata	Sõiduauto	Buss	Veok	Piduritulede süttimine			Lülitis tööle (jah/ei)	Kaugemal kui 40m	0-40 m	Ei rakendunud
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	

LISA 2

Vaatluspäeviku legend

Veerg	Kood / selgitus
Veerg B (episoodi liik)	1 - episood A
	2 - episood B
	3 - episood C
Veerg C (valgus)	1 - pime
	2 - hämar
	3 - valge
Veerg D (eirajad)	0 - ei olnud eiramist
	1 - toimus eiramine (eirajate arv)
Veerg E (jalakäija)	1- laps
	2 - täiskasvanu
	3 - laps + täiskasvanu
Veerg G (jalakäija veendumine ohutuses)	1- veendub ohutuses
	2 - ei veendu ohutuses
Veerg I (peatuja)	1 - sõiduauto
	2 - buss
	3 - veok
Veerg J (peatumine tuledega)	1- piduritulede süttimine
	2 - ei süttinud
Veerg K (süsteemi rakendumine)	1 - jah
	2 - ei
Veerg L (rakendumise koht)	1 - kaugemal kui 40 meetrit
	2 - 0-40 meetrit

LISA 3

Episoodides osalenud sõidukite kiirused mõõtepunktis (40 m)

Peatuja kiirus (VP1)	Peatuja kiirus (VP2)	Peatuja kiirus (VP3)	Peatuja kiirus (VP 4)	Peatuja kiirus (VP5)
52	42	50	63	49
53	30	47	51	55
48	42	49	47	50
49	35	44	53	52
50	38	40	55	45
54	38	45	49	51
37	33	41	50	40
39	30	49	46	49
42	30	46	48	35
50	57	46	38	35
50	37	40	42	47
51	45	40	50	47
54	50	48	46	51
48	41	44	55	49
50	39	40	38	52
51	50	51	48	52
47	46	46	49	53
32	45	52	54	53
44	39	49	49	52
51	36	51	45	55
48	42	46	55	49
40	47	35	44	50
47	33	35	53	50
51	41	43	50	54
53	50	47	44	50
56	61	56	49	49
55	43	52	47	52
50	50	32	54	54
49	44	30	44	40
48	46	41	51	42
55	47	39	55	53
52	39	50	41	56
36	49	48	40	50
50	42	32	52	53
52	45	30	38	49
52	49	51	49	52
48	47	42	53	50
47	47	50	51	41
45	50	44	45	53
47	48	54	36	51

49	43	39	53	50
51	49	40	40	56
52	35	45	54	25
51	47	40	51	46
50	50	51	49	39
52	37	52	54	50
51	51	50	54	51
50	30	47	54	46
52	51	50	50	49
53	42	47	46	52
54	35	50	42	50
55	40	39	36	53
47	38	65	52	40
45	47	55	35	40
47	45	50	47	47
49	47	53	49	54
51	53	41	46	52
48	42	44	51	50
30	31	50	49	51
38	49	50	50	56
45	37	43	45	49
40	39	47	40	50
51	29	47	53	52
49	46	51	51	40
32	52	50	49	56
52	47	36	50	47
50	37	40	45	42
47	42	53	65	49
41	46	42	47	55
47	41	40	43	50
48	56	47	45	57
48	47	45	49	52
40	20	50	51	54
53	48	52	48	50
54	55	49	51	40
51	37	42	58	54
54	41	35	38	49
48	40	46	65	50
47	38	43	54	53
45	40	52	52	51
61	43	45	46	54
45	40	44	47	52
56	47	49	53	57
52	31	39	47	48
50	50	40	45	42
50	42	40	53	56

49	39	36	49	50
38	36	53	50	51
42	48	50	44	49
46	51	52	52	44
40	46	44	42	53
51	48	50	54	47
52	43	40	57	50
49	41	42	47	52
46	39	50	49	54
50	40	51	51	40
39	46	45	42	49
32	37	40	49	54
49	37	43	57	51
52	45	50	52	55
47	39	54	47	48
51	37	39	41	50
48	50	46	45	53
	51	50	39	51
	46	49	49	48
			52	49
			40	52
			55	49
			46	54
			51	50
			49	51
			53	43
			40	49
			51	49
			43	51
			56	54
			52	52
			49	50
			55	42
			48	55
			54	47
			41	39
			45	53
			49	51
			53	55
			40	50
			55	52
			53	50
			48	53
			43	55
			50	51
			54	40

			49	49
			56	53
			50	54
			48	50
			50	48
			48	38
			54	49
			42	52
			59	55
				48
				41
				52
				54
				56
				53
				49
				52
				50
				49
				53
				48
				52
				51
				47
				50
				49
				54
				46
				49
				51
				53
				48
				53
				50
				52
				55
				49
				42
				56
				54
				57
				50
				44
				52
				50
				49

				53
--	--	--	--	----

LISA 4

Näiteid termokaamera vaateväljast ja termokaamera piltidest vaatlusobjektil

