

**TAL  
TECH**

# **LEEDEKRAANIDE MÕJUD LIIKLUSOHUTUSELE**

Uuringu aruanne

Tallinn 2022

**Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut**

# **Leedekraanide mõjud liiklusohutusele**

UURINGU ARUANNE

**Tallinn 2022**

**RESEARCH WORK: Impacts of LED-screens on road safety**

**UURIMISTÖÖ: LED-ekraanide mõjud liiklusohutusele**

**Tellijaja Tallinna Transpordiamet**

Reg. kood 75028252

Address: Vabaduse väljak 10a, 10146 Tallinn

**Töövõtja: Tallinna Tehnikaülikool**

Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut

Reg. kood 74000323

Address: Ehitajate tee 5, 19086 Tallinn

Algus: 4. detsember 2021

Lõpp: 15. märts 2022

Projektijuht: Argo Rosin, tehnikateaduste doktor

Põhitäitjad: Toivo Varjas, Inna Gorislavskaja, Dago Antov, Martin Parker, Taavi Möller, Leif Michael Wikgren

## Sisukord

1.	Sissejuhatus.....	7
2.	Uuringu lähteülesanne.....	8
3.	Eesti olukord .....	10
4.	Leedekraanide nõudeid kirjeldavate rahvusvaheliste normdokumentide uuring .....	13
4.1.	Soome .....	13
4.1.1.	Kohaldamisala .....	13
4.1.2.	Määratlused .....	13
4.1.3.	Reklaami paigutus .....	14
4.1.4.	Reklaami suurus .....	15
4.1.5.	Valgusreklaamid.....	15
4.1.6.	Isehelendavad reklaamid .....	15
4.1.7.	Muutuva sisuga reklaamid .....	15
4.2.	Austraalia .....	15
4.2.1.	Reklaamikandjad ja liiklusohutus.....	16
4.2.2.	Reklaamikandjate mõju hindamine .....	17
4.2.3.	Reklaami piirangualad.....	18
4.2.4.	Elektroonilised reklaamikandjad.....	18
4.3.	Inglismaa .....	19
4.3.1.	Kes kontrollib välireklaame? .....	19
4.3.2.	Mida käsitletakse reklaamteabena (inglise k. <i>advertisement</i> )?.....	19
4.4.	Läti.....	21
4.5.	Poola .....	21
4.6.	Holland .....	22
4.7.	Kokkuvõtte välisriikide regulatsioonist .....	23
5.	Valgustehniliste parameetrite mõõtmised ja analüüs.....	24
5.1.	Linnakeskkonna reklaamekraanide mõõtmiste meetodika.....	24
5.1.1.	Leedekraanide valgustehnilised parameetrid.....	24
5.1.2.	Mõõtemetodika valgustehniliste parameetrite mõõtmiseks .....	25
5.2.	Ekraanide valgustehniliste parameetrite uuring ja analüüs .....	26
5.2.1.	Olemasolevate leedekraanide valgustehnilised näitajad .....	26
5.2.2.	Standarditest lähtuvate juhistega arvestamine .....	32
5.3.	Kokkuvõtte .....	36

6.	Liikluskeskkonna ja liiklusõnnetuste vaheliste seoste uuring liiklusohutuse ja -psühholoogia vaates.....	38
6.1.	Liiklusohutuse vaade.....	38
6.1.1.	Riskitegurid liikluses.....	38
6.1.2.	Kõrgendatud ohuga alad Tallinnas.....	39
6.1.3.	Ristmik on oluliseks riskiteguriks , kus on aset leidnud enam kui kolmandik õnnetusi. Kolmandaks liiklusõnnetuse toimumise riskiga seotud mõjuteguriks on nähtavustingimused. Kokkuvõte .....	39
6.2.	Liikluspsühholoogia vaade .....	40
6.2.1.	Tähelepanu kui liiklusmaastiku elemente selektiivsuse protsess.....	40
6.2.2.	Keskendumise ja selektiivsuse protsess.....	41
6.2.3.	Uus ja liikuv objekt tõmbab tahtmatult tähelepanu.....	43
6.2.4.	Tahtmatu e passiivne tähelepanu liikluses .....	44
6.2.5.	Tahtlik ehk aktiivne tähelepanu liikluses .....	48
6.2.6.	Teadvuse tsoonid - fokuseeritud ja hajutatud .....	49
6.2.7.	Dorsaalse ja fokaalse infovoogu erinevus ja nende omaduste mõju liiklusohutusele .	50
6.2.8.	Tähelepanu omaduste mõju liikluses toimetulekule .....	53
6.2.9.	Sõidukijuhtimise tingimused mesoopilises ja fotoopilises vahemikus .....	57
6.2.10.	Pimestuse hindamine ja läve suurendamine .....	59
6.2.11.	Sõidukijuhtide vaatevälja vähendamine .....	60
6.2.12.	Liiklusohutuse meetmete psühholoogilised aspektid.....	60
7.	Ekraanide reklaamide mõju uuring liikleja tähelepanelikkusele liiklusohutuse vaates.....	65
7.1.	Küsitlusel põhinev liikleja tähelepanelikkuse analüüs .....	65
7.1.1.	Vastanute profiil.....	65
7.1.2.	Leedekraane puudutavad küsimused .....	66
7.1.3.	Küsitlused tulemused.....	67
7.1.4.	Kokkuvõte küsitlustulemustest leedekraanide mõjude osas.....	69
7.2.	<i>Eye Tracking</i> -mõõtmistel põhinev liikleja tähelepanelikkuse analüüs .....	70
7.2.1.	Marsruudi valik .....	70
7.2.2.	Mõõtmiste meetoodika .....	71
7.2.3.	<i>Eye-tracking</i> abil fikseeritud tähelepanu jaotamise analüüs .....	72
7.3.	Kokkuvõte liiklusohutuse ja liikluspsühholoogia võtmes käsitletud teemadele .....	84
8.	Juhend seest valgustatud reklaampindade kasutamiseks .....	87
8.1.	Seest valgustatud reklaampinnad.....	87
8.1.1.	Muutumatu infoga reklaampinnad.....	87

8.1.2.	Muutuva infoga reklaampinnad.....	87
8.2.	Valgustehnilised nõuded seest valgustatud reklaampindadele .....	87
8.2.1.	Üldnõuded .....	87
8.2.2.	Valgustehnilised nõuded seest valgustatud reklaampindadele .....	88
8.2.3.	Üldnõuded seest valgustatud reklaampindadele .....	88
9.	Ettepanekud tulevasteks uuringuteks .....	90
LISA 1.	Küsimustik .....	91
LISA 2.	Üldise liikluskäitumise osas küsitluse tulemused.....	93
LISA 3.	Leedekraanide osas küsitluse tulemused.....	94
LISA 4.	<i>Eye-Tracking</i> prillidega sõidukijuhtide tähelepanu jaotamise analüüs.....	95
LISA 5.	Intervjuud marsruudi läbinud sõidukijuhtidega.....	97
LISA 6.	Intervjueeritavate kommentaarid.....	101
LISA 7.	Liikluse ja valgustusega seotud mõisted ja terminid.....	103

## 1. Sissejuhatus

Käesoleva uuringu koostaja on selle koostamisel kasutanud Tallinna Transpordiameti poolt digitaalsel andmekandjal, paberkandjal või muul taasesitamist võimaldavas vormis esitatud andmekandjal materjale (edaspidi Materjale). Analüüs on koostatud esitatud Materjalidest lähtudes. Uuringu koostaja ei vastuta käeolevas dokumendis vigade eest, mis tulenevad esitamata jäetud andmetest või mis olid objekti ülevaatusel varjatud või millele tehnoloogilistest iseärasustest tingituna polnud juurdepääsu.

Uuring koosneb viiest põhiosast, üheksast peatükist ja kuuest lisast.

Esimene osa – kirjeldab leedekraanide nõudeid kirjeldavate rahvusvaheliste normdokumentide uuringut, mis sisaldab kuue välisriigi dokumentidest ülevaadet ja kokkuvõtet

Teine osa – käsitleb valgustehniliste parameetrite mõõtmisi ja analüüsi sh linnakeskkonna reklaamekraanide mõõtmiste metoodikat ning ekraanide valgustehniliste parameetrite uuringut ja analüüsi

Kolmas osa – annab ülevaate liikluskeskkonna ja liiklusõnnetuste vaheliste seoste uuringust sisaldades liiklusohutuse ja liikluspsühholoogia vaadet

Neljas osa – sisaldab ekraanide reklaamide mõju uuringut liikleja tähelepanelikkusele liiklusohutuse vaates sh annab ülevaate küsitlusel põhinevast liikleja tähelepanelikkuse analüüsist ning *Eye Tracking* mõõtmistel põhinevast liikleja tähelepanelikkuse analüüsist

Viies osa – sisaldab juhendit leedekraanide kasutamiseks

## 2. Uuringu lähteülesanne

Vastavalt Tallinna Transpordiameti hankele „LED-ekraanide mõjud liiklusohutusele“ 2021“ nr 239615 tehnilisele kirjeldusele on käesoleva uurimuse eesmärk selgitada välja olulised kriteeriumid, mis tuleb lugeda *LED*, *LCD* ja *PDP* ekraanide kasutamisel liiklusohutust sellisel määral mõjutavaks, et toovad kaasa reaalse ohu liiklusõnnetusteks või liiklusõnnetuse toimumise. Tegemist võib olla valgustehniliste, liikluspsühholoogiliste jms tingimustega, mis mõjutavad liiklejat sellisel määral, et liikleja käitumine võib muutuda talle endale või teistel ohtlikuks. Mõju võib olla tähelepanu hajutamine, liikluskorraldusvahendite märgatavuse vähenemine, liikluspsühholoogilised aspektid jms.

Tallinnas on kasutusel foorid, mis edastavad liiklejatele valgussignaale (punast, kollast ja rohelist foorituld) täpselt samade *LED* tehnoloogial põhinevate valgust kiirgavate diodide abil, mida kasutatakse *LED*-ekraanides. Kuigi *LED*, *LCD* ja *PDP* ekraanide ning *LED* fooride valgusdiodide sagedused ja valguse lainepikkused võivad olla erinevad, tajub inimsilm samasuguse valgusallikana *LED*-tehnoloogial foore ja *LED*, *LCD* ning *PDP* ekraane. Seega esineb valgusfoori taustale jääva *LED*, *LCD* ja *PDP* ekraani puhul kõrgendatud risk keelavat valgusfoori tuld mitte märgata või sattuda segadusse (näiteks põleb fooris punane tuli, aga *LED*-ekraan on valdavalt rohelist värvi). Käesoleva uuringuga on vajalik tuvastada kas ja kui palju nimetatud mõjutab liiklusohutust ning anda suunised eeltoodud võimaliku ohu vältimiseks (näiteks välistada liikleja vaatesektoris fooride taustal *LED*-ekraanid).

Sõidukite ja jalakäijate liikumiste trajektoorid ristuvad ristmikel ning ülekäiguradadel. Sellest tulenevalt on möödapääsmatult vajalik, et liiklejatel oleks kõrgendatud tähelepanu liiklusolukorrale eriti ristmikel ja ülekäiguradadel või kohtades, kus kokkupõrke tõenäosus on suur. *LED*, *LCD* ja *PDP* ekraanidega sellises kohas tähelepanu liiklusolukorralt ära tõmbamine, hajutamine või eksitamine võib olla kausaalses seoses liiklusõnnetustega. Käesoleva uuringuga on vajalik tuvastada kas ja kui palju nimetatud mõjutab liiklusohutust ning anda suunised eeltoodud võimaliku ohu vältimiseks (kuidas välistada või vähendada ohutu piirini tähelepanu hajutamist ning kuidas leida ohutu lahendus?). Tähelepanu on psüühilise tegevuse suunamine ja keskendamine objektile, millel on isiku jaoks püsiv või situatsioonist lähtuv tähtsus. Tähelepanu hõlmab nii tunnetusprotsessi kui ka tegevuse regulatsioonimehhanismi. Tähelepanu on teadvuses eredalt ja selges vormis haaratud objekt või mõtteahel mitme näival korruga käepärase objekti või mõtteahela hulgast. Protsessi keskmes on teadvuse fookustamine ja kontsentreerimine. See viitab asjaolule, et millegi efektiivseks töötlemiseks tuleb teised objektid kõrvale jätta ning kui tähelepanu on pälvunud reklaami kuvav ekraan, siis võib olla just see liiklusolukord, mis vajab liikleja poolset reaktsiooni ja tegevust, jäetud kõrvale või suudetakse sellele reageerida liigse hilinemisega. (Kuidas luua olukord, et *LED*-ekraanil olev pilt ei põhjustaks sellises ulatuses tähelepanu hajutamist, mis muutub ohtlikuks liikluses?).

Uurimus annab vastuse järgmistele olulistele küsimustele:

1. Millised peavad olema *LED*-ekraani valgusparameetrid? Milline peab olema *LED*-ekraani valgustugevuse suhe *LED*-ekraani taustale jääva loodusliku valgusega jms? Uurimuse eesmärk on leida optimaalsed valgustehnilised parameetrid, millede rakendamisel oleks arvestatud looduslik ja taustvalgus ning välistatud oleks pimestumine ja tähelepanu hajutamine määral, mis põhjustaks liiklusõnnetusi.
2. Ekraani domineerimise ohtlik mõju ja kuidas seda välistada? Uurimuse eesmärk on leida juhi vaatesektori ja ekraani optimaalne suhe (arvestades ka kaugust sõiduteest), et ekraani domineerimine ei põhjustaks ohtu.



3. Liikuva pildi ohtlik mõju ja kuidas seda välistada? Uurimuse eesmärk on selgitada välja, milline mõju on liiklusohutusele liikuva pildi kuvamisel ekraanil, mis asetseb vaatesektori läheduses.
4. Ekraani kaugus ristmikust või teest? Uurimuse eesmärk on selgitada välja see, kui kaugel ristmikust peaks asuma ekraan ning mis võib olla ekraani suuruse proportsioon juhi vaatesektoriga, et see ei asuks domineerima.

### 3. Eesti olukord

Ekraanidele, mis on mõeldud reklaami ja informatsiooni edastamiseks, ei ole Eesti kohalike omavalitsuste poolt kehtestatud ühtegi määrust ega seadust. Siiski on näiteks Tartu linn on välja andnud eraldi dokumendina reklaamkandjate paigaldamise tehnilised tingimused, milles on ära toodud ekraanide valgustehnilised parameetrid ja asukohast sõltuvad iseärasused, mida jälgida.<sup>1</sup>

Kehtestatud korralduses „LED-ekraanide paigaldamiseks üürile antava maa asukohad ning tehnilised ja kujunduslikud tingimused paigaldatavatele reklaamikandjatele“ on sõnastatud:

LED-tehnoloogiaga ekraan peab olema täisvärviline (RGB), valguspunkti mõõtmetega (pikslivahega) 8 mm või väiksem. Ekraanil peab olema võimalik reguleerida järgmiseid parameetreid: heledust; kontrastsust; gamma ja musta korrektsiooni; kõikidel värvidel (RGB) ühiselt ning heledust, kontrastsust, gammat ja musta korrektsiooni igal värvil (R, G, B) eraldi. Valgusräiguse vältimiseks peab LED-ekraan olema automaatselt reguleeritav ümbritseva keskkonna valgustustasemest - aastaegadest ja päevavalgusest sõltuvalt. Pimedal ajal valgustatud LED-ekraani pinnale seatud valgustugevuse heleduse piirväärtuseks on maksimaalselt 150 cd/m<sup>2</sup> (täiesti valgelt ekraanilt mõõdetuna 200 cd/m<sup>2</sup>). Päeva pimedal ajal on valgustiheduse lubatud tõus pimedast näidust reklaamnäiduni 4 luksi (kui pime ekraanipind muutub kirkalt helendavaks reklaamiks). Kirkal pilvitul keskpäeval on ekraani pinnale seatud heleduse maksimaalne piirväärtus 5000 cd/m<sup>2</sup>. Valgust kumav reklaamikandja värvustemperatuuri piirväärtus on 4300 K (neutraalvalge). Reklaam ei tohi olla esitatud teleritüüpi ekraanina ja muu sähviva sisu või kujundust muutva infopinnana.

Reklaamid kasutatavate tekstide ja piltide värvid, hulk ja kuju peavad olema liiklejale kiiresti ja lihtsasti tuvastatavad. Reklaamide taustavärv ei tohi oluliselt erineda teineteisest, näiteks taustavärvilt musta ja valget reklaami ei tohi panna järjestikuselt korduma. Reklaamide taustavärviks on soovitatav kasutada tumedaid värve reklaamide parema tuvastuse ja leebema valgusräiguse tekke tõttu. Animatsioonid, videoklipid, tekstide või piltide liikuvad eriefektid ja välkumised on reklaamekraanil keelatud. Lubatud on kasutada muutumatuid nn staatilisi reklaampilte. Reklaamides esitatud tekst peab olema loetavuse huvides piisavalt suur. Reklaamide vähim nähtavana oleku aeg on 10 sekundit ning reklaamid peavad vahelduma sujuvalt, nii et ekraani pind ei muutu reklaamide vahelistel aegadel mustaks.

Kui LED-ekraanis ilmneb viga või osa selle valguspunktidest on lakanud töötamast ja need toimivad muust pinnast erineval viisil, tuleb ekraan kohe välja lülitada ja viia läbi parandustööd esimesel võimalusel.

Tallinna Transpordiameti poolt on koostatud dokument „Nõuded liiklusohutuse tagamiseks LED, LCD ja PDP ekraanide paigaldamisel Tallinnas“. *Dokument nõuab, et liikluskeskkonnas paiknevad teabevahendid ei köidaks liigselt liiklejate tähelepanu ning nende kujundus ja paigaldamine on vajalik reguleerida ja kooskõlastada linna ametites. Igaüks (nii eraisik kui ettevõtte esindaja), kes soovib liikluskeskkonda ekraani paigaldada, peab tutvuma juhendiga, kus on esitatud täpsem informatsioon ja nõuded.*<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Tartu Linnavalitsuse 01.10.2019. a korraldus nr 1022 lisa 3

<sup>2</sup> <https://www.tallinn.ee/est/Liiklusinfo-ja-load/>

Juhendis on ära toodud, et valdavalt kasutavad Tallinnas valgusfoorid leedtehnoloogiat, valgussignaali edastamiseks. Kasutades samu tehnoloogiaid nii ekraanide kui ka valgusfooride puhul, siis võib juhtuda olukord asjaolude kokku langemisel, kus valgusfoorides on punane valgussignaal, aga ekraanidel on samaaegselt domineeriv roheline värv või ekraanil on nii rohelist kui ka punast värvi, mis võib valgusfooride lugemist raskendada. Üheks võimaluseks, kuidas lahendada olukord, et ekraanide ja valgusfooride värvid üksteist ei segaks, oleks võimalik kehtestada piirangud värvide osas. Näiteks keelata domineeriva rohelise ja punase valgusega reklaamide edastamine ekraanidel, mis jäävad valgusfooride taustale.

Tallinna Transpordiameti koostatud nõuetes on rõhutatud: „Ebaõige heleduse korral on oht liikleja pimestamiseks ning mida suurem on ekraani ja tänava heleduse suhe, seda rohkem läheb liiklejal aega kohanemiseks“. Adaptatsioon on silma võrkkesta omaduste ja silmaava läbimõõdu muutumine sõltuvalt valgustuse tugevusest. Inimesel kulub rohkem aega kohanemiseks kui minnakse valgust pimedasse. Kui ekraanid on võrreldes tänavavalgusega oluliselt suurema heledusega, siis võib juhtuda, et tähelepanu reaktsiooniaeg suureneb ning võib põhjustada ohtlikke olukordi. Ekraanide heleduse kohta on ära toodud järgnev nõue: „Arvestama ekraani taustale jäävat looduslikku valgust ning olema automaatse reguleerumisega ning stabiilse- ja mittehäiriva heledusega (ei sähvi, ei plingi, ei virvenda jms)“. Koostatud nõuetes ei ole ära toodud konkreetseid heleduste väärtusi või vahemikke, mis ekraanidel võiksid olla.

Juhend viitab Eesti standardile EVS 613:2001, milles liiklusväliste teabevahendite ja liiklusmärkide vaheline kaugus piki teed peab olema asulas vähemalt 25 meetrit. Liiklusohutuse kontekstis on oluline, et ekraanid ei segaks liiklusmärkide nägemist ehk tuleb välistada olukord, kus näiteks ekraan segab liiklusemärgi lugemist, kui lubatud piirkiirus 70 km/h väheneb piirkiirusele 50 km/h, kuid sõidetakse ikkagi suurema kiirusega edasi.

Järgnevalt on ära toodud nõuded liiklusohutuse tagamiseks, mida ekraanide paigaldamisel peab arvestama ja mis on vajalikud ekraanide töötamisel meeles pidada. Ekraan peab:

- asuma sõiduteede lõikumisalast vähemalt pikima lõikumisala nurkade diagonaali mõõdu kaugusel;
- asuma ülekäigukohast või ülekäigurajast vähemalt ülekäigukoha või ülekäiguraja pikkuse kaugusel;
- asuma enne sõiduteede lõikumisala, ülekäigukohta ja ülekäigurada vähemalt 30 meetrit lubatud 50 km/h sõidukiiruse alas ja 80 meetrit lubatud 70 km/h sõidukiiruse alas;
- asuma sõiduteest vähemalt 5 meetri kaugusel ega tohi ohustada kergliiklejaid;
- asuma vähemalt 25 meetri kaugusel teisest liiklusvälisest teabevahendist ja liiklusmärgist;
- olema vähemalt poole väiksem sõidukijuhi vaatesektorist ja mitte domineerima;
- olema paigaldatud selliselt, et see ei asetseks fooride või liiklusmärkide taustal;
- olema konstruktsiooniga, mis tagab leedvalgustusega reklaamkandja püsivuse ja ohutuse ning vastab linna üldisele ilmele ja arhitektuurile;
- vastama fotobioloogilise ohutuse standardile;
- baseeruma arhitektuursete ekraanide korral keskkonnatsooni nõuetele;
- olema tootja poolt märgistatud tooteohutuse märgisega CE-märgiga ega tohi tekitada fotosensitiivset epilepsiat;

- kasutamisel kuvama üksnes staatilisi pilte ja igat staatilist pilti peab kuvama vähemalt 10 sekundit, millele on lubatud üks teksti animeerimine iga pildi kohta (kasutada tuleb rahvusvaheliselt tunnustatud formaati "*fade in, fade out ja crossfade*" sulatusi või analooge);
- kasutamisel kuvama pilte/reklaami, mis ei eksita ega tekita liiklejates pettekujutelma liiklusolukorrast või liikluskorraldusvahenditest;
- arvestama ekraani taustale jäävat looduslikku valgust ning olema automaatse reguleerumisega ning stabiilse- ja mittehäiriva heledusega (ei sähvi, ei plingi, ei virvenda jms);
- olema välja lülitatud (ajavahemik kella 22.00-st kuni 6.00-ni, puhkepäevale eelneval ööl kella 00.00-st kuni 7.00-ni, v.a. ööl vastu 1. jaanuari, ööl vastu 25. veebruari ja 24. juunit);
- ja selle kasutamine olema hinnatud liiklusohutuse auditeerimiseks tõendatud kvalifikatsiooniga pädeva isiku poolt taotluses soovitud suuruses, asukohta ning tee suhtes antud nurga all, ohte liikluses mitte põhjustavaks, liikluse sujuvust mittehäirivaks ning keskkonda minimaalselt kahjustavaks.

## 4. Leedekraanide nõudeid kirjeldavate rahvusvaheliste normdokumentide uuring

### 4.1. Soome<sup>3</sup>

Soomes on võrreldes Eestiga kehtestatud kindlad reeglid reklaampindade kasutamise kohta väljaspool asulaid maanteede ääres kui ka mõned kohalikud omavalitsused on kehtestanud asulate siseseid linnaplaneerimise määruseid. Üksikasjalikumad kokkuvõtted reklaampindade paigaldamise ja kasutamise kohta olid tehtud Soome Teedeameti (*Tiehallinto*) 2002.aasta juhendis „*Tievarsimainonnan käsikirja*“.<sup>4</sup>

Soomes on üksikasjalikke määruseid reklaampindade kasutamise kohta linnakeskkonnas esitanud näiteks veel Oulu ja Helsingi linnad. Nendes on esitatud kindel reeglistik omavalitsusega kooskõlastamise, paigaldus ning tehniliste näitajate suhtes.<sup>56</sup>

Soome Transpordi- ja Sideamet väljastas reklaamide ja kuulutuste paigaldamise kohta üksikasjalikud sätted. Määruses on toodud konkreetsed asukohad, kuhu ekraane ei tohi paigaldada. Ära on toodud asukohad, mis vajavad liiklejate poolt suurendatud tähelepanu ning mis on seotud liiklustiheduse, suure kiirusega või ristmikega.

#### 4.1.1. Kohaldamisala

Selle määrusega sätestas Soome Transpordi- ja Sideamet transpordisüsteemi ja teeseaduse (503/2005) paragrahvis 52 alusel täpsemad sätted seaduse §-des 52 ja 52a nimetatud reklaamide ja kuulutuste tehnilised omadused ja paigutuse.

#### 4.1.2. Määratlused

Määruses kasutatakse järgnevaid määratlusi:

- 1) isehelendav reklaam – stend, mille reklaampind on seest valgustav;
- 2) valgusreklaam – välise valgusallikaga valgustatud reklaam(pind);
- 3) liikluskorraldusvahend – liiklusmärk, teemärgis või foor;
- 4) ristmiku ala – ala, mis ulatub:
  - a) ristmiku telgjoonest vähemalt 200 m kaugusele, kui teel lubatud kiirus on alla 80 km/h;
  - b) ristmiku telgjoonest vähemalt 300 m kaugusele, kui tee kiiruspiirang on 80 km/h või rohkem;
- 5) eritasandiline ristmik – koht, kus vähemalt kahel erineval tasandil ristuvad teed, mis on ühendatud ühe või mitme pealesõidurajaga; ristmiku alguseks loetakse sõidutee pealesõiduraja algust enne rampi (kaldteed) ja lõpuks pealesõiduraja lõppu pärast rampi;
- 6) vähese liiklusega ristmik - maanteed, erateed, kinnistute vahelist teed ühendavat ristmikku, mille ööpäevane liiklussagedus on alla 100 a/ööpäevas.

---

<sup>3</sup> Teeäärsete reklaamide ja teadaannete määrus. *Määräys tienvarsimainonnasta ja -ilmoittelusta*. 1 (8) TRAFICOM/22492/03.04.03.00/2019

<sup>4</sup> [https://www.finna.fi/Record/vaylavirasto.10024\\_133557/](https://www.finna.fi/Record/vaylavirasto.10024_133557/)

<sup>5</sup> Helsingi: <https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/tontit/luvat/mainonta/ulkomainoslaitteet/>

<sup>6</sup> Oulu: <https://www.ouka.fi/documents/2020-ulko-ja-tienvarsimainosten-sijoittaminen.pdf/>

#### 4.1.3. Reklaami paigutus

Reklaami ei tohi panna:

- 1) ristmiku alale, sealhulgas ringristmike alad;
- 2) eritasemetel ristmikele ega nende piiridesse. Lisaks ei tohi panna teabeallikat eritasandilistele ristmikele:
  - a) vähem kui 200 meetrit enne ristmiku esimest suunaviita;
  - b) ligemale kui 100 meetri kaugusele liikluskorraldusvahendist;
  - c) risti teega - vähem kui 20 m kaugusele mõõdetuna rambi keskjoonest;
  - d) vähem kui 200 meetri kaugusele rambi ja ristuva tee liitumisest;
  - e) maanteel sõidusuunas või kui sõiduteid on rohkem kui üks, lähima sõidutee keskjoonest, vähem kui 30 meetri kaugusele üle tee;
  - f) kiirteedel ja kiirteedel tee ristisuunas vähem kui 50 m sõidutee või mitme sõidutee korral lähimast sõiduteest.
- 3) müratõkkele või tee ja müratõkke vahelisele alale;
- 4) valgustamata teelõigule, kui reklaam on helendav;
- 5) maantesillale või silla konstruktsioonidele või seadmetele;
- 6) selliselt, et reklaam varjab liiklusmärke või teemärgistust või halvendab nende tuvastamist;
- 7) kiirteele või seal aladele, kus puudub aastaringne juurdepääs reklaamikandja hoolduseks;
- 8) muudele tee aladele, kus reklaamikandja püstitamine ja hooldamine võib kujutada ohtu liiklusele;
- 9) teisest reklaamikandjast vähem kui 100 meetri kaugusele;
- 10) vähem kui 200 meetri kaugusele hõreda liiklusega ristmikust, mis ulatub ristsihis kuni 20 meetri kaugusele sõiduteest või mitme sõidutee korral, lähima sõidutee keskjooneni;
- 11) Reklaami ei tohi paigutada alla 100 meetrisele alale liikluskorraldusvahendist, mis ulatub:
  - a) ristuvale teel, mis asub teest vähem kui 30 meetri kaugusele sõidutee keskjoonest või kui sõiduteid on rohkem kui üks, siis lähima sõiduteeni;
  - b) kiirteel ja kiirtee ristumissuunas <50 m sõidutee keskjoonest või mitme sõidutee korral lähimast sõiduteest;
- 12) erilist tähelepanu nõudval kohal või teelõigul:
  - a) tunnelisse või vähem kui 200 meetri kaugusele tunnelisuudmest või üle 50 meetri pika silla algusest või lõpust;
  - b) vähem kui 200 meetri kaugusele uluki liikumise takistusala algus- või lõpp-punktist või põhjapõtrade tõkketeede ristumiskohast;
  - c) vähem kui 200 meetri kaugusele kiirtee või kiirtee või rööbastee lõigu või keskosa algusest või lõpust;
  - d) Õhusõidukite hädamaandumiskohtadele või vähem kui 300 meetri kaugusel hädamaandumiskohtadest;
  - e) liiklusmärgiga tähistatud möödasõidu keelualadele;
  - f) lähemale kui 100 meetri kaugusele kõnni- ja jalgrattatee algus- või ristumiskohast või maantee ristub märgistatud ja üldkasutatava marsruudi või liikumisrajaga;
  - g) tee ristlõike muutekohale.

Reklaami paigaldaja peab tagama, et kuulutuse struktuur ja manused on sellised, et tugev tuul ei saa neid kahjustada ega eemaldada, tekitades ohtu keskkonnale ja liiklusohutusele.

Reklaami paigutus võib olla lubatud, kui reklaami kui terviku paigutus vastab transpordisüsteemi ja teeseaduse §-s 52 sätestatud tingimustele.

Reklaam ei tohi sisaldada liiklusmääruse (182/1982) kohast liiklusmärkide sisu, tunnuseid ja värviskaalat ega pimestamist tekitavaid elemente või peegeldavat materjali või pindu.

#### **4.1.4. Reklaami suurus**

Kuulutuse maksimaalne lubatud suurus on 50 ruutmeetrit.

#### **4.1.5. Valgusreklaamid**

Valgusreklaam peab olema ühtlaselt valgustatud ning valgustus ei tohi vahelduvalt sisse- ja välja lülituda. Reklaami pinna heledus peab olema väiksem kui liiklumärgilt peegeldunud valgusel.

#### **4.1.6. Isehelendavad reklaamid**

Kui reklaam on isehelendav, siis:

- 1) reklaam ei tohi kustuda ega süttida perioodiliselt;
- 2) reklaami valgustugevus peab olema selline, et see ei ületataks Soome Transpordiameti juhendis Maantee- ja raudteelade valgustuse projekteerimine (16/2015) toodud hajuvalguse piirväärtusi. Piirväärtused pärinevad standardist SFS EN 12464-2;
- 3) pimedal ajal võib reklaampinna keskmine heledus olla maksimaalselt 300 cd / m<sup>2</sup>;
- 4) hämara ajal ei tohi reklaampinna heledus ületada viiekordset keskkonna heledust;
- 5) reklaamistend peab automaatselt reguleerima ekraani heledust vastavalt ümbritsevale valgusele sujuvalt astmeteta või tiheda sammuga;
- 6) reklaamikandja valdaja peab olema valmis selleks, et reklaami kustumist saab hämardamisega kustutada samas tempos, kui teehaldaja hämardab või lülitab teevalgustuse öösel välja;
- 7) reklaam tuleb välja lülitada, kui see läheb täielikult või osaliselt rivist välja või esinevad muud talitlushäireid;
- 8) Reklaampind peab olema täielikult välja lülitatud, kui seadmel ei kuvata reklaami.

#### **4.1.7. Muutuva sisuga reklaamid**

- 1) Muutuv reklaam peab püsima samal kujul vähemalt 30 sekundit.
- 2) Reklaamid ei tohi sisaldada liikuvaid pilte ega vilkumisi.
- 3) Reklaami muutmine ei tohi toimuda vilkudes üleminekuga järgmisele reklaamile või läbi lühikese pimedale oleku, vaid eelmine reklaam peab hämarduma aeglaselt umbes kahe sekundilise libisemisega ja järgnev süttima vastavalt umbes kahe sekundi jooksul. Teise võimalusena võib eelmise ja järgmise reklaami ümberlülitamine toimuda kattumise teel, libisedes ülalt alla või vasakult paremale umbes kahe sekundiga.

## **4.2. Austraalia<sup>7</sup>**

Austraalia reklaamikandjate paigutamist reguleerib juhend: KNet nr 7493298-4

Planeerimise, transpordi ja infrastruktuuri osakonnal (DPTI) on reklaamsiltide hindamisel võtmeroll, kus need on nähtavad magistraalteedelt. Kuigi DPTI-l on selliste hindamiste tegemiseks kehtiv kord,

---

<sup>7</sup> Advertising Signs - Assessment Guidelines for Road Safety A guide for the Department of Planning, Transport and Infrastructure. Government of South Australia. Department of planning, transport and infrastructure. August 2014

mida on ajakohastatud, et tagada suurem paindlikkus kooskõlas riikliku ja rahvusvahelise prima tavaga. Elektrooniliste reklaamikandjate kasutuselevõtt muudab jätkuvalt reklaami olemust võrreldes traditsioonilisema trükitud pindadega.

Vastavalt 1993. aasta Arendusseaduse 1. osa jaotisele 4 peetakse reklaamiks mistahes reklaami või silti, mis on nähtav tänavalt, teelt või avalikust kohast või mis tahes avalikus kohas transpordiga veetavatele reisijatele". Reklaamikandja on „struktuur kuulutuse või reklaamide kuvamiseks“. Nimetatud dokumendis viitavad terminid "reklaam" ja "reklaammärk" nii reklaamikandjale kui ka kombineeritult.

Elektrooniliseks reklaamikandjaks loetakse mistahes reklaamiseadet, mida saab uuendada või muuta elektrooniliselt. See hõlmab (kuid mitte ainult) ekraane, mis edastavad liikumatuid või liikuvaid pilte (nt videoid või animatsioone), LED-/LCD-ekraanid/tehnoloogia, sädelevaid valgusekraane (nagu fiiberoptilised või neonvalgustid), kerivaid stende/kuvareid (nt seade mitme reklaampaneeliga, mis on ühendatud riba moodustamiseks, mida saab järjestikku kerida kuvada reklaampaneelile), tri-vision reklaamtahvleid, muutuva sõnumiga märke (*Variable Message Signs* - VMS) ja muid sarnaseid seadmeid. See definitsioon ei sisalda staatilisi valgustatud valguskastimärke ega vilkuvaid valgustusega märke, mida ei saa muul viisil muuta (nt vilkuvad).

#### **4.2.1. Reklaamikandjad ja liiklusohutus**

Reklaami peamine eesmärk on tähelepanu äratamine. See võib tekitada ohutusprobleeme, kui reklaam häirib teelt kasutajad ülesandest juhtida sõidukit ohutult. Suundumus uue ja võimsama digitehnoloogia kasutamisele reklaamitehnoloogia on suurendanud tähelepanu kõrvalejuhtimise võimalust.

Teeäärse reklaami olemasolu võib:

- juhtida juhtide tähelepanu juhtimisülesandest kõrvale;
- konkureerida liikluskorraldusvahenditega liikleja tähelepanu hõlvamise suhtes. Tulemuseks on visuaalne segadus sellisel määral, et liiklejad ei suuda liikluskorraldusvahendeid hästi näha ega ära tunda;
- varjata või segada liikleja vaadet teistele sõidukitele ja jalakäijatele;
- kujutada endast ohtu teelt välja sõitvatele sõidukitele (näiteks liiklusõnnetuse korral);
- pimestada või tekitada ebamugavust lähenevatele liiklejatele, kui see on valgustatud või peegeldav
- julgustada liikumist peatuma, aeglustama või pöörama sobimatutes kohtades (see hõlmab juhtumeid, kus juhivad võivad reklaami vaatamiseks ootamatult vähendada kiirust või peatada sõiduki teabe loetamatuse tõttu);
- vähendada liiklejate tundlikkust teiste liikluskorraldusvahendite suhtes, vähendades sellega liikluskorralduse mõju ja usaldusväarsust.

1993. aasta arendusseaduse kohaselt nõuab igasugune reklaamikandja paigutus asjaomase planeerimisasutuse heakskiitu. Asjakohane planeerimisasutus on kas kohaliku omavalitsuse volikogu või arengukomisjon (DAC).



Lahenduse heakskiitmine eeldab lahenduseettepaneku hindamist kooskõlas määruse sätete ja nõuetega. Kaasatud peavad olema maanteede voliniku nõuanded hindamisprotsessi raames, mille viib läbi kas volikogu, arengukomitee või planeerimisasutus.

Enamikul juhtudel kehtib loa väljastamisel üks või mitu heakskiitmise tingimust. Mis tahes tingimused loale on siduvad. Sel viisil saab maanteede volinik koostada asjakohased planeerimisasutuse tingimused, mis kajastavad reklaamile esitatavaid nõudeid.

Kuna juhise 8. loendis on ette nähtud suunav amet, siis peab kiirteede volinikuga konsulteerima vastav planeerimisasutus reklaamiettepanekute jaoks järgmistes punktides:

Lahendus, mis hõlmab reklaami väljapanekut olemasoleval magistraalteel, põhimaanteel, esimese või teise klassi magistraalteel (vastavalt arengukavas piiritletule) ja 100 meetri raadiuses signalisatsioonist, ristmikust või ülekäigurajast, kus reklaami kuvatakse lahendusega, mis:

- a) on seest valgustatud ja sisaldab punast, kollast, rohelist või sinist valgustust;
- b) sisaldab liikuvat pilti või teadet;
- c) sisaldab vilkumist.

Kui reklaamide paigutusettepanekud jäävad väljapoole ülaltoodud seadusandlike kriteeriume ja ei ole kohustatud seda tegema, siis tegelikult edastatakse sageli need taotlused kommenteerimiseks maanteede volinikule või asjaomasele planeerimisasutusele, soovides DPTI-lt mitteametlikult nõu küsida.

Tee maa-ala piires reklaamimiseks on vaja vastava maanteeameti või -voliniku luba. Maanteevolinik loetakse vastavaks maanteeameti pädevusele.

Kõik reklaamid teekaitseala sees on teekaitseasutuse hooldamise, kontrollimise ja haldamise all.

Lubasid väljastatakse ainult juhul, kui volinik on veendunud, et ettepanek on ohutu ja kui tegevus on heaks kiidetud. See tähendab, et volinikul on õigus lubada reklaamikandjate püstitamist teatud kohtadesse või tee osadele siis, kui seda peetakse sobivaks või keelata, kui ebasobivaks. Iga kavandatava reklaami sobivus peab olema määratud hindamismenetluse tulemuse kaudu ja iga nõusoleku suhtes kehtivad mis tahes lisatingimused, mida volinik vajalikuks või soovitavaks peab.

Suunised on välja töötatud, keskendudes Austraalia standarditele ja võttes arvesse kogemusi, mis on saadud erinevates osariikides.

#### **4.2.2. Reklaamikandjate mõju hindamine**

Määruse järgi on kohustuslik reklaami mõju hindamise läbiviimine. Selle eest vastutab asjaomane planeerimisasutus (volikogu või arengukomisjon), mille ülesandeks on teha kindlaks, kas reklaami paigutus vastab kõigile asjakohase nõuetele ja juhistele, volikogu arengukava soovitud iseloomu ja asjakohasuse, mugavuse ja liideste ühilduvuse ning avaliku ohutuse (sh liiklusohutuse) nõuete alusel. Nõuded võivad volikogude lõikes erineda.

DPTI poolt maanteevoliniku nimel asjaomasele planeerimisasutusele antud soovitused on seotud järgmiste valdkondadega, mille eest volinik vastutab eelkõige:

- liiklusohutuslikud nõuded,

- maantee teede laiendamise/paranduse nõuded.

Juhis sisaldab üldiselt järgmiste asjaolude kontrollimist:

- Teha kindlaks, kas DPTI on ettepaneku heakskiitmise vastu, kuna see võib kujutada ohtu liiklusohutusele või olla mõjutatud teeparandusprojektist;
- Teha kindlaks, kas probleemide leevendamiseks on enne paigaldamist vaja rakendada leevendusmeetmeid või muudatusi reklaamsiltide väljapanekul;
- Teha kindlaks kõik võimalikud tingimused, mida peetakse vajalikuks või soovitavaks ja mis tuleks nendega siduda arendusloa alusel.
- Teha kindlaks, kas lahendus vastab välja töötatud põhimõtetele maantee äärsete reklaamide paigutuse jaoks liiklusohutuse seisukohalt.

#### **4.2.3. Reklaami piirangualad**

Maanteelt nähtavatele reklaamidele on kehtestatud piirangualad. Need piirangualad põhinevad nii DPTI kui ka teiste riigiteede ametiasutuste kogemustel ja uuringutel. Need on valdavalt kohtades, kus on vaja tagada, et liikleja tähelepanu ei segataks ja kus oluline info edastatakse liikluskorraldusvahendite kaudu.

Reklaamide (sh elektrooniliste) võimalik paigutamine nendele piirangualadele ei ole tingimata välistatud, kuid nad peavad selgelt näitama, et nad ei suurenda liiklus- ja avaliku turvalisuse ohtu. Sellisteks olukordadeks on tegurid, mis võivad häirida või segada signaalide või liikluskorraldusvahendite tõhusust ega ohutut kasutamist ja kasutamist.

#### **4.2.4. Elektroonilised reklaamikandjad**

Viimasel ajal on sagenenud elektrooniliste lahenduste, nagu näiteks *LED*- ja *LCD*-ekraanide kasutamine on tinginud vajaduse pöörata suunistes erilist tähelepanu seda tüüpi lahendustele. DPTI üldine seisukoht on kaaluda elektrooniliste reklaamikandjate kasutatavust igas kohas eraldi, kusjuures tingimusel, et elektroonilist reklaami hallatakse nii, et see ei suurendaks liiklusohu. Sellest tulenevalt on juhendis sätestatud vajadus hinnata elektroonilist märki konkreetses olukorras, lähtudes kontrollnimekirjast:

- Maanteevolinik pole traditsiooniliselt tee maa-ala piires reklaamikandja paigutust toetanud, sest need võivad põhjustada juhi tähelepanu hajumist ning piirata liikluskorraldus-seadmete nähtavust. Teeserva paigutatud reklaamikandja võib muutuda omaette ohuks sõidutee püsiobjektidel, eriti kiirteedel.
- Kuigi need küsimused on endiselt aktuaalsed, võib volinik kaaluda reklaamide paigaldamist tee serva, kui see on seotud transpordiga seotud infrastruktuuriga ja/või kui on võimalik tõendada selle kasu. Iga selline paigaldus peab aga selgelt näitama, et see ei suurenda liiklusohu.

### 4.3. Inglismaa<sup>8</sup>

Inglismaa reklaamikontrollisüsteem koosneb reeglitest, mille on koostanud riigisekretär, mis on osa planeerimise kontrollisüsteemist. Praegu kehtivad linna- ja maaplaneerimise (reklaamide kontrolli) eeskirjad, mis kehtivad 6. aprillist 2007.

#### 4.3.1. Kes kontrollib välireklaame?

Inglismaal vastutavad kohalikud planeerimisasutused ja otsustavad kas konkreetne reklaam peaks olema lubatud või mitte.

#### 4.3.2. Mida käsitletakse reklaamteabena (inglise k. *advertisement*)?

Reklaamikontrollisüsteem hõlmab väga laia valikut reklaame ja -märke, sealhulgas:

- plakatid - teated
- eenduvad märgid
- Posti- ja varikatusesildid
- eelviidad ja suunaviidad
- kinnisvaramaaklerite reklaam
- reklaam õhupallidel (v.a. õhupallide lennu ajal)
- lipureklaamid
- hinnamarkerid ja hinnanäidikud
- välireklaam
- liiklusmärgid
- linna ja küla nimesildid

Mälestusmärke ja raudteesignaale ei peeta reklaamiks.

On eristatud kolm erinevat välireklaami gruppi. Need rühmad on:

- reklaamid, mis jäävad välja planeerimisameti otsesest juhtimisest;
- reklaamid, mille jaoks reeglid annavad „vaikimisi nõusoleku“. Planeerimisasutuse nõusolekut pole vaja, eeldusel, et teie reklaam on reeglite piires;
- reklaamid, mille jaoks on planeerimisasutuse nõusolek alati vajalik.

Kirjeldatav juhend sätestab ka reklaamikandjatele nn "tüüptingimused". Kõik välireklaamid peavad vastama viiele standardtingimusele. Nad peavad:

- olema hoitud puhtana ja korras;
- olema ohutus seisukorras;
- omama luba selle maa omanikult, kus neid kuvatakse (see hõlmab ka maanteeametit, kui märk tuleb paigaldada tee maa-alale).

Need

---

<sup>8</sup> Outdoor advertisements and signs: a guide for advertisers. Department for Communities and Local Government. June 2007. <https://www.gov.uk/government/publications/outdoor-advertisements-and-signs-a-guide-for-advertisers>

- ei tohi varjata ega takistada avalike teede, raudteede või veeteede tõlgendamist või õhusõiduki tähiste või muuta nende tüüpide kasutamist;
- tuleb eemaldada, kui planeerimisasutus seda nõuab.

#### Reklaamid, mis on tavaliselt lubatud.

Välireklaami on lubatud eksponeerida ilma planeeringu asutuse konkreetse nõusolekuta, kui reeglid välistavad selle otsese kontrolli;

Seal on üheksa erinevat reklaamiklassi, mis on välja jäetud planeerimisameti otsese kontrolli alt, kui teatud tingimused on täidetud.

- Kinnisel maa-alal eksponeeritud kuulutused. Need hõlmavad kuulutusi raudteejaamas või bussijaamas, staadionil või kaubanduskeskuses;
- Reklaamid, mida kuvatakse mis tahes sõidukil või laeval, mis tavaliselt liigub;
- Reklaamid, mis on hoone lahutamatuks osaks;
- Reklaamid piletitel või markeritel, kaubanimede kujul kaubamärgiga kaupadel või bensiinipumpadel või müügiautomaatidel;

Need reklaamid ei tohi olla valgustatud ega ületada 0,1 ruutmeetrist pindala.

- Reklaamid, mis on seotud valimistega parlamendi, Euroopa Parlamendi või kohalike omavalitsuste valimistel või rahvahääletusel.

Neid reklaame ei tohi kuvada rohkem kui 14 päeva pärast valimiste lõppemist.

- Reklaamid, mis on nõutud mis tahes parlamendi korralduse või muu õigusaktiga.
- Liiklusmärgid. Mis tahes liiklusmärk (vastavalt tee jaotise 64 lõikele 1, 1984. aasta liikluskorralduse seaduse alusel).
- Mis tahes riigi riigilipp, Euroopa Liidu lipp, Rahvaste Ühendus, ÜRO, Inglise maakondade lipud ja pühakud konkreetse maakonnaga seotud lipud. Iga riigilipp võib olla heisatud, kui selle kujundusele pole midagi lisatud lipp või lipuvardale lisatud reklaammaterjal.
- Hoone sees kuvatavad reklaamid. Need reklaamid ei tohi olla valgustatud ega kuvatud ühe meetri kaugusel aknast

Eraldi nõuded on seotud 4. klassile: valgusreklaamid

Klass 4 lubab kuvada reklaame kas sisemiselt valgustatud tähtede või märkidena valgustamata taustal või valgustatud nn "halo"-valgustusega.

4. klassiga lubatud reklaam:

- Ei tohi sisaldada vilkuvat valgusallikat, liikuvat funktsiooni ega animatsiooni või katmata külmkatoodiga toru;
- Kaupluse puhul tohib eksponeerida ainult vaateaknaga seinale;
- Peab olema paigutatud madalaimas kohas vähemalt 2,5 meetri kõrgusele;
- Kui on kasutusel fassaadpaneel, siis see ei tohi ulatuda seinast kaugemale kui 0,25 meetrit;
- Kui kasutatakse eenduvat märki, ei tohi kahe külje vahel ületada 0,25 meetrit.
- Ei tohi sisaldada sisu ega teemat, mis riivab avalikku sündsust või moraalseid väärtusi.

Neid tingimusi kontrollib soovituslik „käitumisjuhend”, mille järelevalvet teostab ASA - *Advertising Standards Authority*.

Lisaks on sätestatud **nõuded avalikule ohutusele**. „Avalik ohutus” – kaalutlused, mis on ohutu kasutamise seisukohast olulised ja seotud igasuguse liikluse või transpordi korraldamisega maismaal (sealhulgas jalakäijate ohutust), vee peal või õhus.

Sel eesmärgil peab planeerimisasutus hindama reklaami tõenäolist mõju seoses selliste asjaoludega nagu

- juhtide käitumine,
- võimalik segadus mis tahes liiklusmärgi või -signaali tajumisel
- võimalik häire navigatsioonitule või majakaga.

Planeerimisasutus eeldab, et kõik reklaamid on mõeldud inimeste tähelepanu köitmiseks, et reklaam kuvamise soovi ei peeta automaatselt segavaks faktoriks mööduvates sõidukites viibivate inimeste või jalakäijate jaoks. Oluline on see, kas reklaam või koht, kuhu see kavatsetakse paigutada, võib olla häiriv, et see tekitab ohtu või seab ohtu inimesi.

Reklaami ohutustegurid määrab planeerimisasutus konsulteerides tavaliselt teiste asjaomaste asutustega, näiteks maanteeametiga, kui reklaam on avaliku tee ääres.

#### 4.4. Läti

Läti suurimas kohalikus omavalitsuses - Riia linnas on piirangud ja nõuded esitatud seaduses, mis käsitleb reklaami, siltide ja muude informatiivsete materjalide paigutamise korda ning plakatite ja stendide kasutamise korda. Leedekraanide kohta on määruses ainult ära toodud, et ekraanide kasutamine on keelatud, kui ekraan asetseb hoone fassaadiga risti. Lisaks on ära toodud, et kõik reklaami tüübid peavad tagama linnale omase arhitektuuri ja keskkonna säilimise. Määruses ei ole ära toodud heleduse väärtusi ega vahemikke.

#### 4.5. Poola

Poola ei ole kehtestanud üleriigilist määrust, mis käsitleks välireklaame. Poolas rakendatud välitöökohtade standard välisvalgustusele ja teevalgustusele ei sea otseseid piiranguid leedekraanide kohta ega anna alust ekraanide tekitatud ebamugavus tasemete hindamiseks, eriti autojuhtidele tekitatud ebamugavuse hindamiseks. Rakendatud määrus täpsustab valge valguse valgustustiheduse viis luksit ja värvilise valguse valgustustiheduse kolm luksit, kuid ei ole ära toodud mõõtmismeetodit, kuidas neid väärtusi kontrollida.

Muutuste tõttu valgustuses ja välireklaamide kasutuse laienemisel on läbi viidud mitmeid uuringuid. Üks uuring on tehtud Poznani linnas, kus uuritud väliekraane, sest nii auto-, bussi- kui rongijuhid on kaevanud ekraanide üle, mida on ebamugav vaadata ja mis häirivad sõiduülesande sooritamist, eriti õhtul ja öösel. Uuringus järeldati, et üks liiklusohutust mõjutavamaid tegureid on reklaamile keskenduv aeg. Mida kauem autojuht keskendub reklaamile seda suurem on oht liiklusõnnetuse tekkimisele. Uuring tõestas, et autojuhid hakkavad reklaamtekste lugema valdavalt 250 m vahekauguselt, kui teksti tähed on 45 cm kõrged. Lugemise kiiruseks eeldatakse üht sõna sekundis, mis annab maksimaalse arvu kaheksa sõna kiirusel 90 km/h, seitse sõna kiirusel 100 km/h ja kuus sõna kiirusel 115 km/h. Ebasoodsates keskkonna oludes leiti, et reklaamides tuvastatavate sõnade arv

peaks olema väiksem. Olulise märkusena esitati, et ekraanid ei sisaldaks liigseid sõnu ehk reklaam peab olema konkreetne ning välistama olukorra, et autojuht keskenduks reklaamile liiga kaua.

Pimedal ajal on oluline, et ekraanide heledused oleks õigesti reguleeritud. Nn Koi-efekt (*Moth effect*) kirjeldab olukorda, kus nägemine tahtmatult vaatab heledamate objektide poole. Mida suurem heledus, seda suurem on võimalus, et autojuht keerab oma pilgu teelt ära. Ekraanide pindade heleduse määratlemisel märgiti ära, et heledus sõltub ekraani pindalast ja ümbruse heledusest. 2008. aastal Renssealari valgustustehnika uuringute keskuse polütehnilise instituudi poolt New Yorgi transpordi ametkonnale koostatud dokumendis nimega „*Technical Memorandum: Evaluation of Billboard Sign Luminances*“ on viide simulatsioonide tulemustele, kus soovitatakse ekraanide valgustustiheduseks heleda tausta korral 1000 lx ja tumeda tausta korral 500 lx. Eeldades, et valgusvoo peegeldusteguri koefitsient on 0,8, siis ekraanide heledus heleda tausta korral on 250 cd/m<sup>2</sup> ja tumeda tausta korral 130 cd/m<sup>2</sup>. Ekraani heleduse automaatjuhtimine on oluline lisaks pimedale ajale ka päevasel ajal, mil tingimused on tavapärasest olukorrast erinevad, nagu näiteks udu korral, millal hele ekraan võib segada autojuhi nägemist.

Poznani linnas teostatud mõõtetulemuste analüüsis selgus, et mõõdetud kaheksateistkümnest ekraanist mahtusid vaid kaks ekraani soovitatud heleduse väärtuse piiridesse - 500 cd/m<sup>2</sup>. Nende kahe ekraani maksimaalsed heleduse väärtused olid 377 ja 388 cd/m<sup>2</sup>, kuue ekraani maksimaalse heleduse väärtused olid vahemikus 544 kuni 814 cd/m<sup>2</sup>, kümne ekraani maksimaalsed heledused väärtused olid üle 1000 cd/m<sup>2</sup> ehk 1051 kuni 7953 cd/m<sup>2</sup>. Keskmise tausta heledus 10 cd/m<sup>2</sup> ning tee heledus 3 cd/m<sup>2</sup>. Suuremaks kontrasti väärtuseks ekraani ja tausta vahel oli 4000. Suurem osa mõõdetud ekraanidest oli teostatud uuringute andmetel üle soovitatud väärtuse piiri. Tulemuste analüüsi põhjal anti soovitus, et on oluline kehtestada piirväärtused ekraanide heledustele.

#### 4.6. Holland<sup>9</sup>

Hollandis on pööratud tähelepanu välireklaamide laialdasemale kasutamisele kogu Euroopa kontekstis ning aastal 2016 viidi läbi uuring, mis käsitleb nende kohta käivaid reegleid üldisemas võtmes.

Nimetatud uuring käsitles nii Euroopa kui ka Euroopast väljaspool asuvate riikide teeäärsete reklaamide paigutuse regulatsioone. Uuringus toodi ära, et kümnes riigis või piirkonnas (Flandria piirkond, Holland, Põhja-Iirimaa, Rootsi, Itaalia, Luksemburg, Eesti, Soome, Ungari, Malta) on selle kohta rakendatud piirangud. Liikuvad pildid või dünaamilised reklaamid on enamasti keelatud või ei soovitata. Osades riikides ainult piirangud kiirteede jaoks (suurema kiirusega teed). Üldiselt valitseb üksmeel, et teeäärsetel reklaamid ei tohiks olla lubatud liikuvad või katkendlikud tuled/pildid, eriti kiirteedel. Liikuvad või dünaamilised reklaamid võtavad juhtidelt rohkem tähelepanu ja seega on oht, et kaob valvsus liiklemisel. Kaheteistkümnes riigis ära toodud värvikriteeriumid selliselt, et teeäärne reklaam ei tohi sarnaneda ametlike liiklusmärkidega ega neid segi ajada. Mõni riik viitab konkreetselt "ei pruugi sarnaneda/jäljendada liiklusmärkide värve" ja teised on üksikasjalikumad, näiteks Flandrias 75 m kaugusel valgusfoorist ei tohi rohelist ega punast värvi kuulutusi üles panna. Järgnevas tabelis (Tabel 4.1) on ära toodud Hollandi piirangud ekraanide heleduste kohta, vastavalt ekraani suuruse ja asukoha järgi.

---

<sup>9</sup> Projekt - Boets, S.; Vandemeulebroek, F.; Daniels, S.: Roadside advertising: an inventory of current practices and future trends. Assessing Distraction of Vehicle drivers in Europe from Roadside Technology-based Signage. 2016

**Tabel 4.1. Ekraanide heleduse väärtused Hollandis vastava ekraani pindala ja asukoha alusel**

Ekraani pind [m <sup>2</sup> ]	Looduskaitseala [cd/m <sup>2</sup> ]	Maapiirkond [cd/m <sup>2</sup> ]	Linnapiirkond [cd/m <sup>2</sup> ]	Linnakeskused/ tööstuspiirkonnad [cd/m <sup>2</sup> ]
<0,4	50	500	750	1000
0,4-2	30	300	500	750
2-5	20	200	300	500
5-10	15	150	200	300
10-20	0	100	150	200
20-50	0	75	100	150
50-100	0	50	75	100
≥100	0	5	10	25

#### 4.7. Kokkuvõtte välisriikide regulatsioonist

Järgnev tabel annab ülevate Hollandis 2016 aastal läbiviidud uuringust, milles kõrvutatakse erinevate riikide regulatsioone ning tehnilise parameetrina tuuakse välja piirnormid heleduse väärtusele. Tabel 4.2 on esitatud osade riikide kohta ära toodud konkreetset heleduse väärtused.

**Tabel 4.2. Ekraanide heleduse väärtuste kriteeriumid**

Riik/Piirkond	Heledus
Flandria	Ekraanide heledustase ei tohi olla suurem kui tausta heledustase. Ekraanidel peab olema automaatne heledusejuhtimine vastavalt ümbritsevale keskkonnale. Ekraanid peavad olema välja lülitatud vahemikus kella 22:00 kuni 06:00.
Holland	Oleneb ekraani suurusest ja asukohast (toodud ära Tabel 4.1).
Sloveenia	Reguleeritud seadusega, milles seadmed, mis liiklejaid pimestavad tuleb eemaldada.
Itaalia	Ekraanid ei tohi pimestada ega sisaldada visuaalseid häiringuid. Keelatud on reklaamid või pinnad, mis peegeldavad valgust. Ekraanide heledus ei tohi ületada 150 cd/m <sup>2</sup> .
Luksemburg	Mittepeegelduvad ekraanid lubatud. Heleduse piirväärtusi ei ole ära määratud.
Eesti	Ei tohi pimestada liiklejaid.
Soome	Pimedal ajal ei tohi reklaampinna heledus olla üle 300cd/m <sup>2</sup> ning videviku ajal ei tohi heledus olla suurem kui viis korda tausta heledus.
Ungari	Peegelduvad materjalid ei ole lubatud, ei või olla vilkuv/pimestav valgus.
Malta	Valgustus on lubatud sel juhul, kui ei põhjustata ohtlikke sõidutingimusi. Heledus peab olema reguleeritud selliselt, et liikluses ekraanid ei oleks ebamõistlikult eredad. Ekraanide heledus pimedal ajal ei tohi ületada 300 cd/m <sup>2</sup> ning valgel ajal 1000 cd/m <sup>2</sup> . Elektroonilised stendid või märgid ei tohi põhjustada pimestamist.
Norra	Ei tohi kasutada helkurmaterjale. Vältima peaks peegel- ning klaaspindu. Ei tohi kasutada valgusallikaid kui teel puudub teevalgustus. Ei tohi olla kõrgemat valgustustaset kui ümbritsev keskkond. Ei tohi sisse ja välja lülitada pimedal ajal.

Üheks kriteeriumiks hindamisel on heleduse väärtus võrreldes ekraani taustaga selliselt, et ekraanide heledus ei või ületada tausta (või ümbritseva keskkonna) valgustaset. Selline korraldus aitab vähendada ohtu, et liiklejaid ei pimestataks. Lisaks on ära toodud, et kasutatavad materjalid ei tekitaks liigset peegeldust/räigust. Sellist materjalide kasutamine aitab ära hoida teiste valgusallikate poolt tekitatud valguse peegeldumist liiklejatele.

## 5. Valgustehniliste parameetrite mõõtmised ja analüüs

### 5.1. Linnakeskkonna reklaamekraanide mõõtmiste metoodika

#### 5.1.1. Leedekraanide valgustehnilised parameetrid

Leedekraanidel on võimalik mõõta mitmeid valgustehnilisi parameetreid: valgustustihedus, heledus, valgusvärvsus, räigus, valguse värelus. Eelnevalt peatükist 4.7 saab järeldada, et ka väga paljudes riikides üle maailma on pööratud tähelepanu kas standarditest tulenevatele soovitudele hinnata valgustehnilisi parameetreid või on läbi kogemuslike analüüside ja mõõtmiste jõutud teatud mõõdetavate parameetrite hindamiseni. Lihtsamini mõõdetavaks parameetriks on valgustustihedus. Valgustustihedus aga ei kirjelda kõige täpsemalt helenduvaid pindu, milleks on seest valgustatud valgusreklaampinnad (leedekraanid jne), samuti erinevust tausta (heleduse) suhtes ehk räiguse hindamist.

Valgustuse sihipärase toime saavutamiseks ehk valguse rakendamiseks inimesele soodsate nägemistingimuste loomiseks on vajalik hinnata lisaks eelnevale ka liikluskeskonnas valgustuse muutumist ajas (tsüklilist/periodilist/...) ning teatud juhtudel ka valguse värvsust.

Valgustatud reklaampinnad võivad muuta oluliselt ümbritsevat keskkonda ning seetõttu on nende tehniliste parameetrite kirjeldamine ning mõõtmine kõige olulisem.

**Heledus** iseloomustab valgustugevuse näivat tihedust valgust andval pinnal või peegeldaval pinnal, see tähendab valgustatud ala heledust, mis jõuab vaataja silma. Heleduse ühik on kandela ruutmeetri kohta  $\text{cd/m}^2$ . Heledusmõõteseadmega saab mõõta nii ekraanide pinna heledust kui ka ekraanide juures olevat tausta heleduste väärtusi. Ekraani tausta ja ekraani pinna heleduse võrdlus annab ülevaate, kas ekraanid on üle valgustatud või mitte. Inimene kogub suurema koguse informatsiooni nägemise kaudu. Silm reageerib pindade heledustele, mistõttu on oluline liiklusohutuse tagamiseks, et linnakeskkonnas ei oleks heleduste virvarri tõttu suuri heleduste suhteid, kuna see võib liiklejaid liigselt koormata. Liigselt väsinud autojuhid võivad põhjustada liikluses vigu. Liigselt heledad alad aga põhjustavad nägemisväljas räigust.

Heledust on võimalik mõõta nii pildistava heledusmõõteseadmega kui ka punktheledus mõõteseadmega. Pildistava mõõteseadme eeliseks on laiemalt pinnalt suurema koguse mõõtetulemuste korruga kätte saamine ning võimalus vastava tarkvara abil kuvada ja analüüsida tehtud objekti andmestikku (heleduse andmestik pildina) arvutis, mis annab täpsemad tulemused olemasolevast objekti seisukorrast. Pildistava mõõteseadme eeliseks on mõõtmise kiirus ning andmestik, mille hilisem võrdlemine muutunud keskkonnaga on alati võimalik taas luua. Punktheledus mõõteseadme on võrreldes pildistava mõõteseadmega vähem ülevaatlik, kuna korruga saab mõõta ainult ühe punkti ning näidud tuleb enamasti kirjutada käsitsi üles.

**Valgustustihedus** on valgussuurus, mis iseloomustab valgustava pinna ühikule langevat valgusvoogu. Valgustustihedust mõõdetakse luksmeetriga ja ühikuks on luks. Valgustustiheduse mõõtmisel on võimalik hinnata, kuidas muutub valgus autojuhi silmade kõrgusel ekraanist teatud kaugusel. Kaasaegsed mõõteriistad võimaldavad lisaks eelnevatele parameetritele mõõta ka valguse muutust ajas ning esitada valguse spektraalset koostist.



Valgustustihedust on võimalik mõõta nii luksmeetriga kui ka spektroradiomeetriga. Luksmeetrid on üldjuhul kalibreeritud hõõglambi valgusallika valgusele, mistõttu soovitatav on kaasaegseid valgustehnilisi lahendusi mõõta spektripõhiste luksmeetritega (spektroradiomeetritega). Spektroradiomeetriga on võimalik mõõta igat liiki valgusallikaid. Näiteks spektroradiomeetriga Gigahertz-Optic MSC15, millega on võimalik mõõta nii valgustustihedust, valguse värvsüsteemtemperatuuri, valguse spektrit kui ka värviedastusindeksit. Antud mõõtmeseadme valgustustiheduse mõõtmehemik on üks kuni 350 000 luksi.

### 5.1.2. Mõõtemetoodika valgustehniliste parameetrite mõõtmiseks

Euroopas on valdavalt välisvalgustuse valgustehnilistel mõõtmistel lähtunud standardist EN 12464–2. Standardi EVS-EN 12464-2:2014 kontrolltoimingute peatükis on ära toodud punkt valgustustiheduse mõõtmise kohta järgnev: „Valgustustiheduse nõuete vastavuse kontrollil peavad mõõtepunktid ühte langema projekteerimisel kasutatud rasterpunktidega või rastriga. Kontroll tuleb sooritada asjakohastele pindadele vastavate kriteeriumite järgi. Järgnevatel mõõtmistel tuleb alati kasutada samu mõõtepunkte. Nägemisülesande valgustustihedust tuleb mõõta töö sooritamise tasandil. Valgustustiheduse kontrollimisel tuleb kindlaks teha, kas kasutatavad luksmeetrid on kalibreeritud, kas lambid ja valgustid vastavad nende kohtade avaldatud fotomeetrilistele andemetele ja kas projekteerimisel tehtud eeldused vastavad tegelikele väärtustele“. Sellest tulenevalt tuleb ekraanide valgustustiheduse kontrollmõõtmisi teha 1,5 meetri kõrguselt, mis oleks autojuhtide silmade paiknemise kõrgus. Samuti käsitleb standard EVS-EN 13201-4:2015 “Teevalgustus Osa 4: Valgusliku toimivuse mõõtemetodid” heleduse mõõtmist samadest lähtekohtadest.

Mõõtemetoodika peab lähtuma püstitatud mõõtmiste eesmärgist. Valgustuse kvaliteedi parameetrite mõõtmisel lähtutakse alljärgnevatest eesmärkidest:

- Mõõtmised lõppkatsetusfaasis: mõõtmised, mis sooritatakse valgustuspaigaldise lõppkatsetus- või lõppvastuvõtufaasis, et kontrollida selle vastavust standardi nõuetele ja/või projekteerimiseeldustele. Mõõtmistulemusi võib kasutada teevalgustuspaigaldise vormikohaseks heakskiiduks.
- Mõõtmised valgustuspaigaldise eluea kestel: mõõtmised, mis sooritatakse ettemääratud ajavahemike järel, et kindlaks teha valgusliku toimivuse halvenemise määra ja vajadust hoolduse järele või kontrollida valgustuspaigaldise vastavust standardinõuetele või projekteerimiseeldustele.
- Mõõtmised, mis sooritatakse pidevalt või ettemääratud ajavahemike järel valgustuspaigaldise reguleerimiseks, kui paigaldise toimivust hoitakse antud väärtusel antud tolerantsi piirides.
- Mõõtmised lahknevuste uurimiseks: mõõtmised, mis sooritatakse, kui nõutakse lahknevuse uurimist mõõteandmete ja projekteerimiseelduste või keskkonna toime vahel.

Iga eesmärgi korral tuleb arvestada erisuguseid mõõteprotseduure, nõudeid ja mõõteriistade metrooloogilisi omadusi. Standardid arvestavad peamiselt mõõtmisnõudeid lõppkatsetustel.

Heleduse mõõtmist on soovituslik teostada samalt kauguselt, kuid mitte kaugemalt kui mõõdetava pinna kuue kordne diagonaal. Ekraani heledust on lihtsam mõõta pildistava heledus mõõteseadmega. Punktheledus mõõtmeseadmega on raskem mõõtmisi korrata, sest ekraani pind on vaja jaotada võrdseteks osadeks ning igal mõõtmisel kasutada samu mõõtepunkte (mõõterastrit). Mõõtmised teostatakse ühtlaselt valgustatud reklaampinna heledal alal töö režiimis.

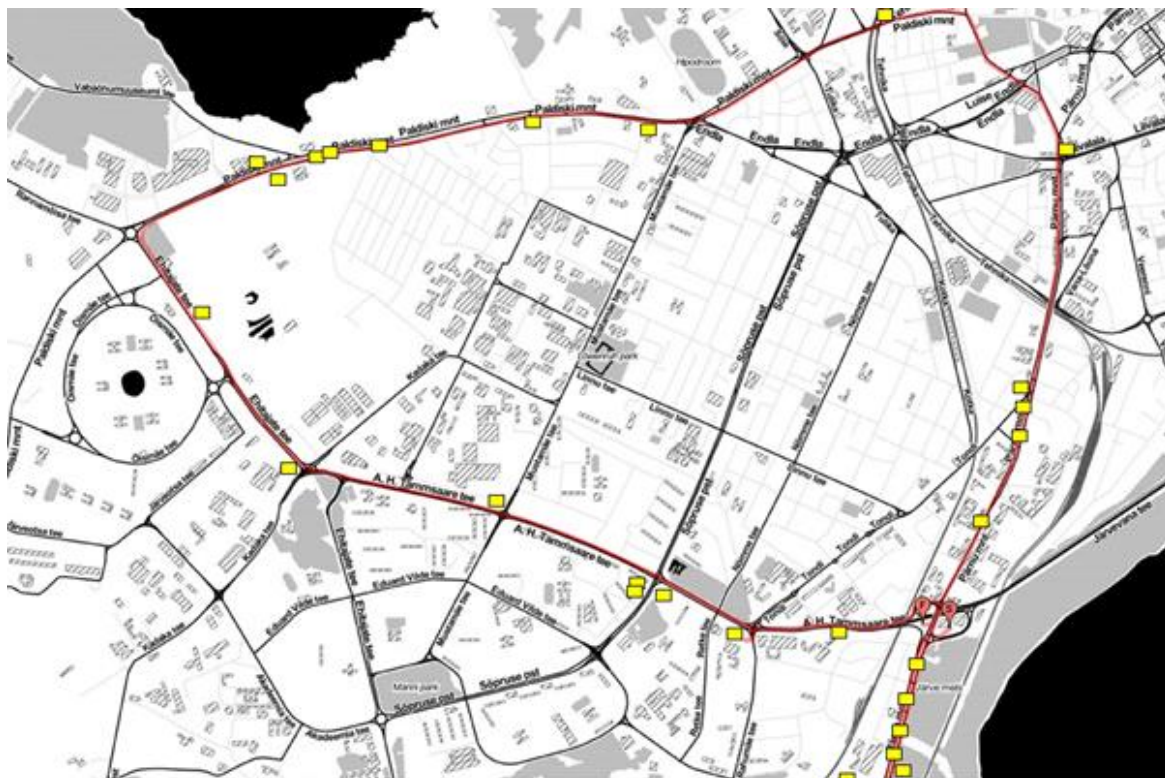
Selleks, et möötmised oleksid võrreldavad, tuleb teha möötmised samades tingimustes. Päeval ja hämaral ajal tehtud möötmised tuleks teha pilvitu ja kuiva ilma korral või olukorras, kus on pilvine ja kuiv ilm. Pimedal aja ei ole oluline, kas on pilvine või mitte, aga on oluline, et oleks kuiv ilm ehk möötmise ajal ei ole sademeid. Selleks, et näha, kas ekraanide heleduse juhtimine toimib, tuleks teha möötmised nii päeval, hämaral kui ka pimedal ajal. Päevane aeg oleks päikese kulminatsiooni ajal, hämara aja möötmise jaoks tuleks oodata päikese loojangust kuni 15 minutit või hommikul ajal 15 minutit enne päikese tõusu ning pimedal ajal möötmise, kui on päikese loojangust möödunud kolm kuni neli tundi. Kolmel erineval ajal möötmise annab võimaluse näha, kas ekraanide heleduse automaatjuhtimine töötab. Hämaral ajal möötmisega saab näha, kas ekraani heledus on ka üle reguleeritud.

Möötmised tuleks võimaluse korral teha pildistava heledusmööteseadmega püsivalt valgustatud ekraani pinnalt. Pildistava heledusmööteseadme annab võimaluse samaaegselt saada möödetulemused ning võimalus teha arvutusi ja analüüse hiljem arvutis. Punktheledus mööteseadme negatiivseks omadusteks on punkthaaval möötmise, kogu piirkonna möötmise aeglus, ilmastiku- ja liiklusolude kiired muutused, andmete käsitsi üleskirjutamine ning lisaks võimalikud möötmisvead. Möödetulemustes ära tuua ekraani heleduse maksimaalne väärtus, minimaalne heleduse väärtus ja ekraani heleduse keskmine väärtus.

## 5.2. Ekraanide valgustehniliste parameetrite uuring ja analüüs

### 5.2.1. Olemasolevate leedekraanide valgustehnilised näitajad

Antud uurimustöö raames teostati möötmised kokkulepitud marsruudil, mida kirjeldab järgnev joonis (Joonis 5.1).



Joonis 5.1. Leedekraanide asukohad uuritaval marsruudil.

Joonisel on esitatud sõidumarsruut leedekraanide asukohtadega. Antud marsruudil teostati ka uuring sõidukijuhtidega ning jälgiti palju kinnitavad juhid tähelepanu valgustatud reklaampindadele.

Antud marsruudil uuriti erinevaid reklaamikandjaid ning valiti välja tüüp lahendused ja teostati valgustehniliste parameetrite mõõtmised kaardistamaks olemasolevate reklaamikandjate valgustehnilisi näitajaid. Kõrge paigutusega ehk liikleja nägemisvälja (1,5 m) horisontaaltasapinnast kõrgemal asetsevad reklaampinnad on paigutatud jalandile ning vaadeldavad mõlemalt küljelt või hoone fassaadile ning vaadeldavad ühelt poolt. Madala paigutusega ehk liikluses osaleja nägemisvälja (1,5 m) kõrgusel asetsevad reklaampinnad võivad olla paigaldatud jalandile, ühiskondliku transpordi peatumiskohtade ootepaviljoni seintele või ehitise fassaadile. Näiteid erinevate reklaamikandjate tüüplahendustest on esitatud järgneval joonisel (Joonis 5.2).



a) Kõrge paigutusega seest valgustatud



b) Kõrge paigutusega pealt valgustatud



a) Madala paigutusega seest valgustatud



b) Madala paigutusega pealt valgustatud

#### Joonis 5.2. Reklaamiekraanide tüüplahendused paigutuse ja valgustamise eripära järgi

Mõõtmised teostati:

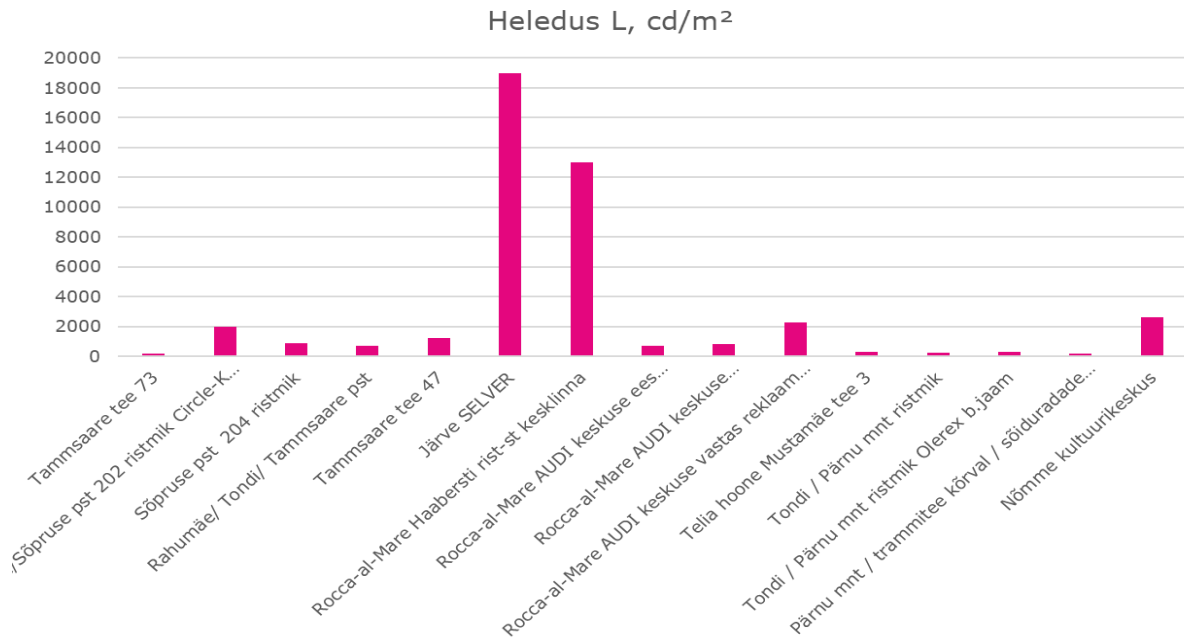
- valdavalt uuritava marsruudil olevatele erinevatele reklaampindadele
- valgustatud reklaampindadele erineva(te)s mõõtmises
- reklaampindade erineva paigutusega sõidutee suhtes
- reklaampindade erineva valgustehniliste lahendustega
- lähtuvalt standardite EVS-EN 12464-2:2014 ja EVS-EN 13201-4:2015 mõõtetemethodikast
- kalibreeritud mõõtevahenditega
- valgustehnilistele parameetritele (heledus  $L$  ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ); valgustustihedus  $E$  ( $\text{lx}$ ); rägus

Järgmise tabelis (Tabel 5.1) on esitatud mõõdetud reklaampindade asukohad, tüübid ning valgustehnilised näitajad.

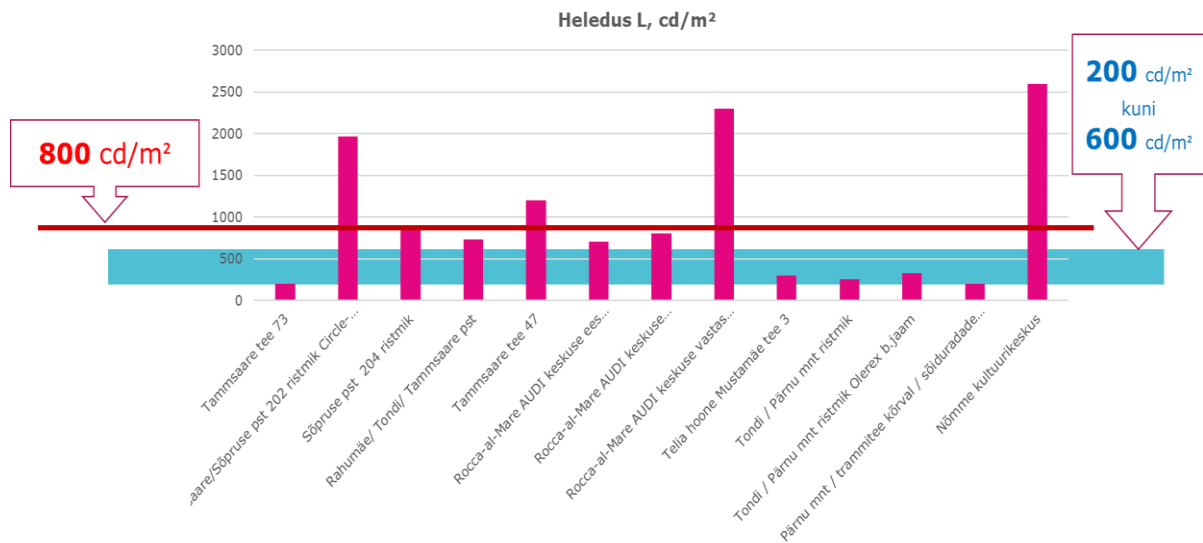
**Tabel 5.1. Mõõdetud reklaampinnad koos valgustehniliste näitajatega**

Asukoht	Tänavavalgustusklass	Reklaampinna tüüp	Paigutus, Madal /Kõrge	Heledus L, cd/m <sup>2</sup>	Valgustiheduse E, lx muutus
Tammsaare tee 73	M3	leed	fassaad, K	203	9 – 16
Tammsaare/Sõpruse ristmik	M3	leed	fassaad, K	1966	8 – 23
Sõpruse pst 204 ristmik	M3	Kangas/luminof	jaland, M	897	11
Rahumäe/ Tondi/ Tammsaare pst	M3/M4	leed	jaland, K	732	12 – 23
Tammsaare tee 47 hoone otsa f.	M3	leed	jaland, K	1221	50 – 62
Järve SELVER kaubanduskeskus	Parklaala	leed	fassaad, K	18960	45 – 206
Rocca-al-Mare Haabersti rist-st kesklinna	M3	leed	jaland, K	13010	20 – 84
Rocca-al-Mare AUDI keskuse ees /eraldusribal 1 reklaam	M3	leed	jaland, K	686	29
Rocca-al-Mare AUDI keskuse ees/sõiduradade vahelisel eraldusribal 2 reklaam	M3	leed	jaland, K	815	27
Rocca-al-Mare AUDI kesk. vastas reklaam Loomaaia pool	M3	leed	jaland, K	2275	12
Telia hoone Mustamäe tee 3	M3	leed	fassaad, K	305	7 – 8
Tondi / Pärnu mnt (110a) ristmik	M3/M4	leed	fassaad, K	250	32
Tondi / Pärnu mnt ristmik Olerex b.jaam	M4	leed	fassaad, K	325	34
Pärnu mnt / trammitee kõrval / sõiduradade eraldusrajal	M3	Seest valgustatud	jaland, M	200	23
Nõmme kultuurikeskus	M3/M4	leed	fassaad, M	2620	26

Järgneval joonisel (Joonis 5.3) on toodud uuritava marsruudil olevate erineva tüüplahendusega valgustatud reklaampindade heleduse mõõtmistulemused. Järgneval joonisel (Joonis 5.4) on esitatud heleduse mõõtetulemuste graafiline kirjeldus ning võrdlus standardist tuleneva piirnormati ning soovitusliku heleduse vahemikuga. Soovituslik heleduse vahemik 200 cd/m<sup>2</sup> kuni 600 cd/m<sup>2</sup> on tuletatud looduslikust ja tänavavalgustus keskkonnast lähtuvalt. Tulemuste paremaks esitamiseks on võrdlusest jäetud välja reklaampindade heleduse mõõtetulemused, mis kordades ületasid heleduse piirnormati 800 cd/m<sup>2</sup>.



Joonis 5.3. Heleduse mõõtetulemuste graafiline kirjeldus



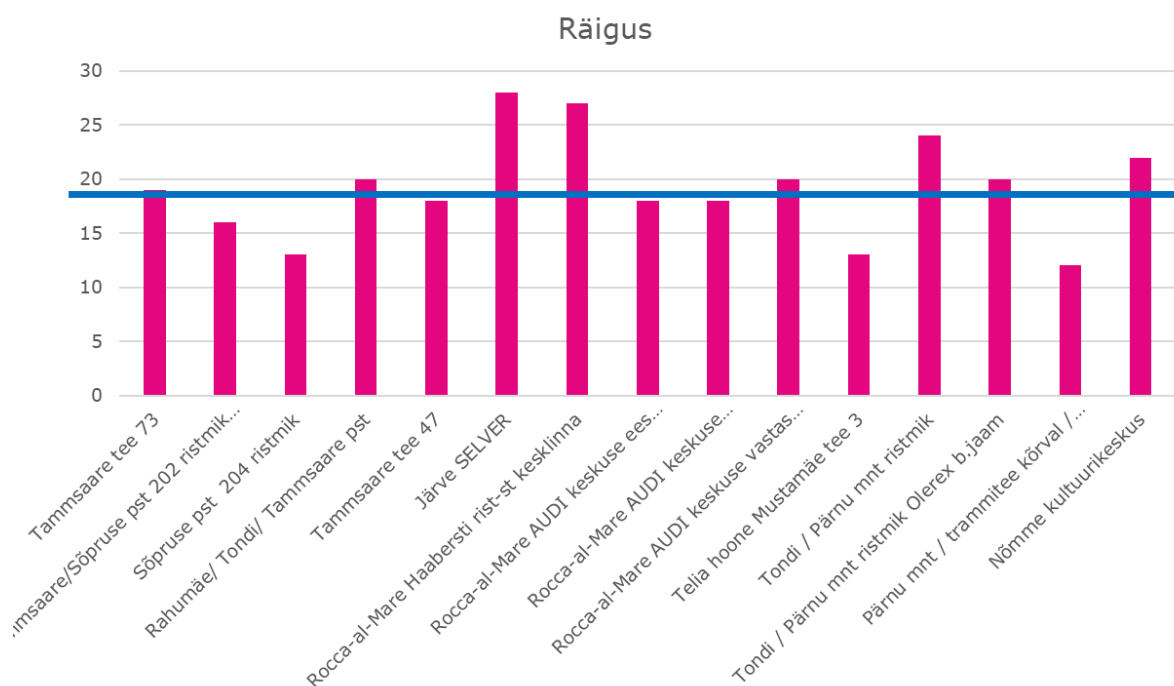
Joonis 5.4. Heleduse mõõtetulemuste graafiline kirjeldus ning võrdlus standardist tuleneva piirnõrmi ning soovitusliku heleduse tasemega

Välisvalgustuspaigaldistes tuleb standardist EVS-NE 12464-2 lähtuvalt mõõta otseselt valgustatavatest pindadest tingitud rägust. Rägus kui aisting võib avalduda diskomfort- või pimestusrägusena, mida kutsuvad esile nägemisvälja liigheledad pinnad. Vältimaks vigu, silmade väsimust ning õnnetusi, on oluline rägust piirata. Järgnev tabel (Tabel 5.2) kirjeldab diskomforträguse piirnorme ning aistingut.

Tabel 5.2. Diskomforträäguse piirnormide kirjeldus

Pimestamise tunne	Diskomforträägus
Talumatu	34
Lihtsalt talumatu	31
Ebamugav	28
Lihtsalt ebamugav	25
Vastuvõetamatu	22
Lihtsalt vastuvõetav	19
Tajutav	16
Lihtsalt tajutav	13
Märkamatu	10

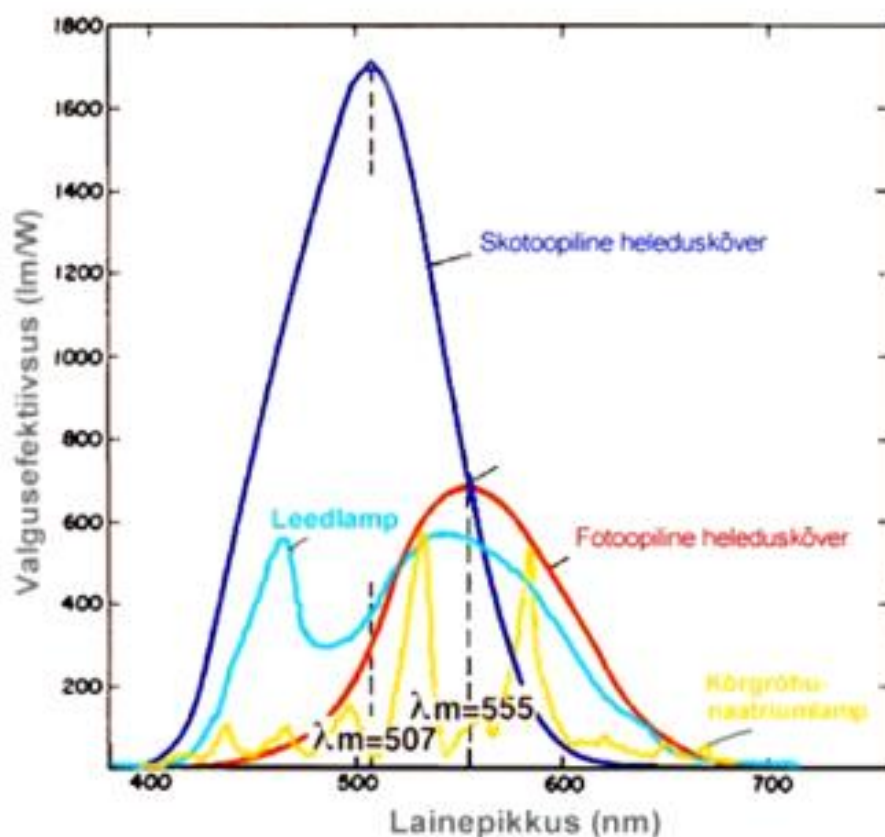
Järgneval joonisel (Joonis 5.5) on kirjeldatud mõõtetulemusi graafiliselt koos vastuvõetava piirväärtusega.



Joonis 5.5. Räguse mõõtetulemuste graafiline kirjeldus ning võrdlus piirväärtusega

Uurimustöö käigus läbiviidud valgustatud reklaampindade mõõtmistega koguti andmeid olemasolevast olukorrast. Mõõtmistel lähtuti standardites soovitatud mõõtemetoodikast ning hinnati piirnormidele vastavust. Mõõtmiste eesmärk oli ka hinnata valgustatud reklaampindade olulisi valgustehnilisi parameetreid ning analüüsida erinevaid valgustus keskkondi ehk tänavavalgustusklasse. Tänavavalgustusklassid annavad selge aluse keskkonna heleduse tasemest ning aitavad kujundada valgustatud pindade heledustasemete kohta soovituslikud piirid nii, et liikluskeskkonnas on valgustuse heledusjaotus võimalikult ühtlane, objektide tuvastatavus ja kontrastide tajumine soodne. Reklaampindade valgustehniliste andmete analüüsimisel oli selgelt esitatud, et väliselt valgustatud reklaampinnad on ebaühtlasema valgustusega, jäävad kehtestatud

heleduse piirnormidesse, ei tekita liigset heledust – pimestus- või diskomforträägust. Võrreldava suurusega seest valgustatud (leed)reklaampinnad on ka sama heledus taseme korral tajutavalt kõrgema heleduse ning räägusega. Põhjus on inimesilma erineval tundlikkusel erinevas valgustatud keskkonnas. Asula tänavavalgustusega loodud hämaram või pimedam (skotoopiline) liikluskeskkond on inimesilmale tajutav madalamatel lainepikkustel ja oluliselt intensiivsemalt kui päevasenägemise (fotoopiline) keskkond. Seest valgustatud reklaamekraanid on lahendatud leedtehnoloogiaga ning nende nähtava valguse spektraaljaotus on esitatud skotoopilise nägemise piirkonnas. Seda kirjeldab järgnev joonis (Joonis 5.6), milles on esitatud reklaampindadel kasutatav leedlambi spektraaljaotus ja tänavavalgustuses kasutatav kõrgrõhunaatrium lambi spektraaljaotus. Skotoopiline heleduskõver kirjeldab inimesilma tajutavat heledust pimedas keskkonnas ja fotoopiline heleduskõver päevas keskkonnas.



Joonis 5.6. Inimesilma spektraaltundlikkuskõver  $V(\lambda)$  päevanägemise ja  $V(\lambda)'$  pimedas nägemise järgi. Esitatud leedlambi ja tüüpilise tänavavalgustuse – kõrgrõhunaatriumlambi spektraalne jaotus.

Uurimustöö käigus läbiviidud mõõtmised teostati spektripõhiste mõõteseadmetega, mis võtavad arvesse kogu nähtava valguse spektraalset jaotust.

Uurimustöö mõõtmistest tulenevalt võib järeldada, et seest valgustatud pooljuht-tehnoloogial lahendatud reklaampinnad on inimesilmale tajutavalt kõrgema heledustasemega ning nende heleduse piirnorme soovitatav vähendada. Soovituslik heledus (kuni  $600 \text{ cd/m}^2$ ) seest valgustatud reklaampindadel on esitatud Joonis 5.4.

**Kokkuvõte:**

- Valgustatud reklaampindadelt mõõdeti olulisi valgustehnilisi parameetreid.
- Teostati erineva suuruse, paigutuse ja paigaldus- ning valgustuslahendusega reklaampindade mõõtmised.
- Analüüsi erinevaid valgustus keskkondi - tänavavalgustusklasse ning nende suhet reklaampindade heledustasemetele.
- Analüüsi seest valgustatud staatilise pildiga ja liikuva pildiga ekraanide heleduse ning valgustustiheduse muutuseid.
- Analüüsi standardites soovitatud mõõtemetoodikat ja piirnormidele vastavust.
- Valgustatud reklaampindadelt mõõdetud heledused ületasid pooltel juhtudel piirnormi 800 cd/m<sup>2</sup>. Viiel valgustatud reklaampinnal mõõdetud heledus oli kaks või enam korda üle piirnormi.
- Teostatud mõõtmised valgustatud reklaampindadelt näitasid, et sisuliselt pooltel juhtudel oli diskomforträägus üle vastuvõetava piirnormi.

**5.2.2. Standarditest lähtuvate juhistega arvestamine**

Eeltoodud mõõtmistel on lähtutud järgnevalt toodud standarditest<sup>10</sup>:

- EVS-EN 12665:2018 Valgus ja valgustus. Põhioskussõnad ja valgustusnõuete valiku alused
- EVS-EN 12464-2:2014 Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad
- CEN/TR 13201-1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valiku juhised
- EVS-EN 13201-2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Toimivusnõuded
- EVS-EN 13201-3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Toimivuse arvutamine
- EVS-EN 13201-4:2015 Teevalgustus. Osa 4: Valgusliku toimivuse mõõtemetodid

Järgnevalt on toodud olulisemad lähtekohad ning mõõtemetoodika valgustehniliste parameetrite hindamisel. Standardi EVS-EN 12464-2:2014 punkt 4 "Valgustuse projekteerimiskriteeriumid" annab ülevaate valgustuskeskkonnast. Standard määratleb lisaks nõutavale valgustustihedusele ka nõuded, mis muudele kvalitatiivsetele ja kvantitatiivsetele vajadustele. Valgustusnõuded on määratud inimese kolme põhilise vajaduse rahuldamisega:

- nägemismugavus,
- visuaalne toiminguvõime, mille juures töötajad suudavad oma nägemisülesandeid ka keerukates oludes ja pika aja jooksul täita,
- ohutus.

Valguskeskkond on määratud järgmiste põhinäitajatega:

- heledusjaotus,
- valgustustihedus,
- räägus,
- valguse suund,

<sup>10</sup> <https://www.evs.ee/et/>



- värviesitus ja valguse näiv värv,
- valguse väreelus.

Standardi EVS-EN 12464-2:2014 peatükk 5 kirjeldab: Valgustustiheduse ja selle ühtluse, diskomforditeguri ja värviesitusindeksi väärtuseid; peatükk 4 kirjeldab muid näitajaid.

Standardi punkt 4.2 käsitleb nägemisvälja heledusjaotust, mis määrab silmade adaptatsiooniseisundi, mis omakorda mõjutab tööülesande nähtavust. Tasakaalustatud heledusjaotus on vajalik selleks, et suurendada: — nägemisteravust, — kontrastitundlikkust, — silmade töövõimekust. Standardi punkt 4.3 käsitleb valgustustihedust. Standardis esitatud valgustustiheduse väärtused on hooldeväärtused, mis arvestavad nii nägemismugavuse kui ka visuaalse toiminguvõime ja ohutuse nõudeid. Standardi punkt 4.3.2 Tööpiirkonna valgustustihedus toob esile, et sõltumata valgustuspaigaldise vanusest ja seisundist ei tohi keskmine valgustustihedus ühegi nägemisülesande jaoks langeda alla standardi peatükis 5 esitatud väärtuste. Standardi punkt 4.3.3 kohaselt ümbruspiirkondade valgustustihedus peab vastama tööpiirkonna valgustustihedusele ja tagama nägemisvälja hästi tasakaalustatud heledusjaotuse. Suured valgustustiheduse erinevused tööpiirkonna ümbruses võivad põhjustada nägemisstressi ja ebamugavust. Standardi punkt 4.3.5 Ühtlus ja ebahühtlus. Tööpiirkond peab olema valgustatud nii ühtlaselt kui võimalik. Valgustustiheduse ühtlus tööpiirkonnas ei tohi olla väiksem kui peatükis 5 sätestatu. Ümbruse valgustustiheduse ühtlus ei tohi olla väiksem kui 0,10. Standardi punkt 4.4 käsitleb rägust. Rägus on aisting, mida kutsuvad esile nägemisvälja liigheledad alad ja mis võib avalduda kas diskomfort- või pimestusrägusena. Et vältida vigu, väsimust ja õnnetusi, on tähtis, et kasutajale toimiv rägus oleks piiratud. Märkusena toodud, et eriti hoolikalt tuleb vältida rägust, kui nägemissuund on rõhttasandist ülespoole. Standardi punkt 4.4.2 käsitleb räguse hindamist. Standardi punkt 4.4.3 käsitleb Loorpeegeldusi ja peegeldusrägust. Eredad peegeldused töö-nägemisväljas võivad muuta nähtavust, seda enamasti halvendades. Loorpeegeldusi ja peegeldusrägust saab vältida või vähendada valgustuse sobiva paigutusega, mattpindade kasutamise, valgustite heleduse piiramisega ning keskkonnas valgust andvate pindade mõõtmete suurendamisega. Standardi punkt 4.5 käsitleb häirivat valgust kui valgussaastet. Hoidmaks ja parendamaks õist keskkonda, on vaja soovitatult piirata häirivat valgust, kuna see võib esile kutsuda füsioloogilisi ja ökoloogilisi probleeme nii ümbrusele kui ka inimestele. Standard toob ära häiriva valguse enimalt lubatavad piirmäärad välisvalgustuspaigaldistes, et minimeerida selle toimet inimestele, taime- ja loomariigile, on esitatud standardi tabelis 2 (Joonis 5.7), teedel liiklejatele aga standardi tabelis 3 (Joonis 5.8).

Standardi punkt 5 käsitleb eri piirkondade valgustunõudeid tabelite kujul. Nendes on toodud ära piirkonna, töö ja tegevuse nimetus, esitatud nõutav valgustustiheduse hooldeväärtus  $\bar{E}_m$  arvutuslikul tööpinnal, valgustustiheduse ühtluse  $U_0$  vähimalt nõutavad väärtused, rakendatava rägusteguri enimalt lubatavad väärtused ( $R_{GL}$ ) ja vähimalt nõutava värviesitusindeksi ( $R_a$ ) väärtused.

Standardi punkt 4.7.2 kirjeldab värvimuljet ning värviesitust. Värvimulje on määratud valgusallikast kiirguva valguse värvitooniga (värvsusega). Seda saab kirjeldada lähima värvsustemperatuuri ( $T_{cp}$ ) kaudu. Standardis toodud tabel 4 kirjeldab lampide jaotus valguse värvimulje järgi. Hea värviesitus parendab visuaalset toiminguvõimet, nägemismugavust ja heaolutunnet. Valgusallika värviesitusomaduste objektiivseks kirjeldamiseks kasutatakse värviesituse üldindeksit  $R_a$ . Suuruse  $R_a$  suurim võimalik väärtus on 100.

**Enimalt lubatav häiriv valgus välisvalgustuspaigaldistes**

Keskkonnatsoon	Kinnistuile langev valgus		Valgusti valgustugevus		Üleskiirguv valgus	Heledus	
	$E_v$ lx		$I$ cd			$R_{UL}$ %	$L_b$ cd·m <sup>-2</sup>
	Enne piiranguaega <sup>a</sup>	Piiranguajal	Enne piiranguaega	Piiranguajal	Ehitise fassaad		Valgusmärgid
E1	2	0	2 500	0	0	0	50
E2	5	1	7 500	500	5	5	400
<b>E3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>10 000</b>	<b>1000</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>800</b>
E4	25	5	25 000	2500	25	25	1000

Tähised:  
 E1 loomulikult pimedad alad, nt rahvuspargid ja kaitsealused paigad;  
 E2 madala paistvusega alad, nt maal paiknevad tööstus- ja elamupiirkonnad;  
 E3 keskmise paistvusega alad, nt tööstus- ja elamueeslinnad;  
 E4 kõrge paistvusega alad, nt kesklinnad ja kaubanduspiirkonnad;  
 $E_v$  püstpinna suurim valgustihedus kinnistul lx;  
 $I$  iga häirivat valgust tekitada võiva valgusallika valgustugevus häirivas suunas cd;  
 $R_{UL}$  valgusti(te) valgusvoo suhteline osa, mis kiirgub rõhttasandist ülespoole, kui valgusti(d) on kinnitatud oma paigalduskohal ja oma paigaldusasendis %;  
 $L_b$  ehitise fassaadi enimalt lubatav keskmine heledus cd·m<sup>-2</sup>;  
 $L_s$  valgusmärkide enimalt lubatav keskmine heledus cd·m<sup>-2</sup>.

<sup>a</sup>Kui piiranguaega sätestavad normatiivid ei ole teada, ei tohi valgustihedus olla üle suurima esitatud väärtuse; soovitatavaks tuleb võtta vähim esitatud väärtus.

Joonis 5.7. Enimalt lubatav häiriv valgus välisvalgustuspaigaldistes<sup>11</sup>

Valgustehniline suurus	Teevalgustusklass <sup>a, b</sup>			
	Teevalgustust ei ole	ME5	ME4 või ME3	ME2 või ME1 <sup>f</sup>
<b>Heledusläve kõrgenemistegur</b> $TI$ <sup>c, d, e</sup>	15 % põhinevalt adaptatsiooniheledusel 0,1 cd·m <sup>-2</sup>	15 % põhinevalt adaptatsiooniheledusel 1 cd·m <sup>-2</sup>	15 % põhinevalt adaptatsiooniheledusel 2 cd·m <sup>-2</sup>	15 % põhinevalt adaptatsiooniheledusel 5 cd·m <sup>-2</sup>

MÄRKUS Käesoleva standardi kehtivuse ajal võivad klasside ME, CE ja S tähised asendada tähistega M, C ja P.

<sup>a</sup> Teevalgustusklassid on esitatud standardis EN 13201-2.  
<sup>b</sup> Kui on rakendatud klasse CE või S, tuleb kasutada heleduse adaptatsioonitaset vastavalt dokumendile CEN/TR 13201-1:2004 (tabel 3) või vastavale rahvuslikule standardile.  
<sup>c</sup> Suuruse  $TI$  arvutamismeetod on esitatud standardis EN 13201-3.  
<sup>d</sup> Enimalt lubatavad väärtused kehtivad juhul, mil liiklussüsteemi kasutajate võime näha olulist infot võib väheneda. Väärtused on esitatud liikleja arvestusliku asukoha ja vaatlussuuna kohta liiklusrajal.  
<sup>e</sup> Vastavad loorheleduse  $L_v$  väärtused on esitatud publikatsiooni CIE 150:2003 tabelis 5.2.  
<sup>f</sup> Adaptatsiooniheduse väärtused on võetud publikatsiooni CIE 150:2003 tabelist 2.4.

Joonis 5.8. Heledusläve kõrgenemisteguri enimalt lubatavad väärtused mitte-teevalgustuspaigaldisest<sup>12</sup>

<sup>11</sup> EVS-EN 12464-2:2014

<sup>12</sup> EVS-EN 12464-2:2014

Värviesitusindeksi vähimad lubatavad väärtused eri välispiirkondades, töödel ja tegevustel on esitatud käesoleva standardi tabelites 5.1 kuni 5.15. Oluline, et standardile ISO 3864-1 vastavad ohutusvärvid peavad alati paistma õigetena.

Valgusallikate valguse värviesitust võivad vähendada optikaseadised, klaasimine ja värvilised pinnad.

Standardi punkt 4.8 käsitleb värelost ja stroboskoopnähtuseid. Valguse värelus põhjustab ärritust ja võib esile kutsuda haiguslike füsioloogilisi nähtusi, nt peavalu. Stroboskoopnähtus võib esile kutsuda ohtlikke olukordi masinaosade valesti tajutava pöörleva või kulgliikumise tõttu. Valgustussüsteemid tuleb projekteerida selliselt, et valguse värelus ja stroboskoopnähtused oleksid välditud.

Standardi EVS-EN 12464-2:2014 punkt 6 käsitleb valgustuse kontrolltoiminguid. Oluline on järgida selle standardi punkti nõudeid projekteerimisel ning hilisemal objekti kontrollimisel.

Valgustuse projekteerimisel, arvutustel ja mõõtmistel tehakse mõningaid eeldusi, sealhulgas täpsustaseme kohta. Need eeldused tuleb deklareerida. Tuleb kontrollida, kas paigaldus- ja keskkonnaolud vastavad projekteerimisel tehtud eeldustele.

Standardi punkt 6.4 käsitleb häirivat valgust.

Standardi EVS-EN 12464-2:2014 Lisa A käsitleb konfliktipiirkondade räguse ja häiriva valguse piiramist. Konfliktipiirkondades on sõidukijuhtide nägemisnõuded suuremad, mistõttu rägus peab sellistes piirkondades olema vähemalt sama hästi vaos hoitud nagu juurdepääsuteedel.

Kui lihtsamatele konfliktipiirkondadele saab rakendada peamise läbiva tee heleduslahendusi, määratakse heledusläve kõrgenemistegur valitava valgustusklassiga. Standardi EVS-EN 12464-2:2014 Lisa A punkt A.4 käsitleb häirivat valgust. Häirivaks nimetatakse valgust, mis kutsub öistes nägemisoludes esile kohalikke või ulatuslikke soovimatuid nägemisnähtusi.

MÄRKUS Lisateavet saab leida Rahvusvahelise Valgustuskomisjoni dokumentidest CIE 126:1997 (*Guidelines for minimizing sky glow*) ja CIE 150:2003 (*Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from 585 outdoor lighting installations*).

Kõik välisvalgustusviisid võivad kujutada endast häiriva valguse allikaid. Nende hulka kuuluvad teevalgustus, tulvvalgustus (ehitiste, monumentide, sildade jne esiletõstmiseks), liiklusmärgide valgustus (väline või sisseehitatud), tee valgussignalisatsioon, sõidukilambid (esi- ja signaaltuled), **valgusreklaam (välise valgustusega või valguskujunditega)** jne.

Standard kirjeldab ka millisel kujul saab teevalgustuspaigaldise öise stsenaariumi ülekaalu vältida, näiteks asjakohasesse valgustugevusklassi kuuluvate valgustite paigaldamisega jne.

Teevalgustuse standardite seeria EVS-EN 13201-1 annab ülevaate linna tänavate valgustusklasside valiku juhustest, toimivusnõuetest, arvutustest ning valgusliku toimivuse mõõtemetoditest. Selle standardi seeria materjalides kirjeldatakse ära vastava linnaruumi osa valgustuskeskkond ning sellele esitatavad parimad tingimused visuaalse nähtavuse ja ohutuse tagamiseks. Sisaldab valgustusklasside valikut ning esitatud tähtsaimad parameetrid mitmesugustele valgustusolukordadele – mootorliiklusteedele, konfliktipiirkondadele, jalakäijate ja aeglase liikluse piirkondadele. Parameetrite hulgas on ettenähtud kiirus, liiklussagedus ja liikluskoosseis, tee ettenähtav üldfunktsioon ja keskkonnaolud. Tehniline aruanne määratleb valgustusklassid, mida rakendatakse standardis EN

13201-2, ja annab juhised antud olukorra jaoks kõige sobivamate klasside valikuks. Sel eesmärgil sisaldab see mitmesuguste avalike liiklusalade sobivate valgustusklasside määratlemise süsteemi, mis põhineb sihipärasel eesmärgil tagavatel parameetritel.

Erinevate teede valgustusviisid väljendavad vaid üldparameetreid ja toimet valgustusnõuetele. Sobiva valgustusklassi lõplikul määratlemisel arvestatakse reaalsel olukorda ja selle eripärasusnäitajaid (tee geomeetrist kujundust, tähistusviisi, nägemiskeskonda, navigeerimisülesande keerukust, nähtavuse puudumist, olemasolevatest elementidest tingitud rägusriske, kohalikke ilmaolusid, erikasutajaid nagu nt vanureid või nägemispuuetega inimesi jne) koos vastava riskihindamistehnikaga. Standardis EN 13201-2 sätestatud valgustusklasside kvaliteediparameetritest tuleb igal ajal kinni pidada, kuna heleduse või valgustustiheduse tase võib erineva liiklusvoo, ilmaolude või muude parameetrite tõttu muutuda.

Standardis esitatud tänavavalgustusklassid määratlevad valgustuskeskkonna üldised tingimused.

### 5.3. Kokkuvõte

Eeloleva analüüsi saab kokku võtta järgnevalt

- Valgustatud reklaampindade ja ümbritseva keskkonna (loodusliku ja tehiskeskkonna – tänavavalgustuse) mõõtmisteks ja analüüsiks annavad välisvalgustuse standardid selged mõõtemetoodilised juhised ning soovituslikud piirväärtused.
- Kaasaegne mõõtetehnika võimaldab rakendada inimese mesoopilises keskkonnas (hämarias nägemise) tajutava valguse spektraalse koostise hindamist.
- Pildistav heledusmõõtekaamera (ILMD kaamera) võimaldab mõõta ja salvestada heledusandmestikku erinevates keskkonnatingimustes ning läbi viia analüüsi valgustusparameetrite hindamisel. Salvestatav materjal annab ka võimaluse hinnata vastavas keskkonnas olevate valgustatud reklaampindade ja liikluskorraldusvahendite koosmõju ning domineerimist.
- Uurimustöö käigus valgustatud reklaampindade valgustehniliste parameetrite mõõtmisel leiti selged seosed valgustuskeskkonna ja leedekraanide heleduse vahel. Tabel 5.3 kirjeldab valgustuskeskkonna tingimusi tehniliku valgustusega loodud tänavavalgustusklasside kaudu ja reklaampindade maksimaalseid heleduse piirväärtusi. Kultuuri- ja muinsusväärtuslikus linnaruumis (vanalinn) on soovituslik kehtestada reklaampindadele eritingimused ja heleduse piirnormid.
- Uurimustöö näitas, et seest valgustatud leedreklaampindade heleduse piirväärtust on soovitatav tuua madalamaks, kui standardis esitatud piirnorm (Joonis 5.4)
- Uurimustöö käigus läbi viidud mõõtmised erineva suuruse, paigutuse ja paigaldus- ning valgustuslahendusega reklaampindadele näitasid, et valgustatud reklaampindade rägus on vastuvõetavates piirnormides, kui maksimaalsed heleduse väärtused on madalamad siiani kehtestatud piirnormist. (Joonis 5.4 ja Joonis 5.5)
- Uuringu käigus mõõdeti seest valgustatud staatilise pildiga ja liikuva pildiga ekraanide heledusi ning valgustustiheduse muutuseid.
- Uurimustöö käigus analüüsiti kogutud mõõtetulemusi erinevatelt reklaampindadelt Eestist ja lähimate riikide uurimustöid ning kogemusi antud valdkonnas (Tabel 4.1 ja Tabel 4.2). Uurimustöö tulemused toetasid soovituslike piirnormide seadmist lähtuvalt valgustuskeskkonnast (Tabel 5.3)

**Tabel 5.3. Seest valgustatud reklaampindade enim lubatav heledus lähtuvalt ümbritseva keskkonna valgustusest**

Reklaampindade liigid	Reklaampindade enim lubatav heledus (cd/m <sup>2</sup> )			
	Tänavavalgustusklassid linna põhitänavatel			Vanalinn*
	M1 ja M2	M3 ja M4	M5 ja M6	M4-M6
Tänavareklaampinnad, sh - jalakäijatele linna kultuuri- reklaampinnad; linnaosa kaardid; väikereklaampinnad - reklaamtulbad / postid, kampaania-tüüpi reklaamid - elektroonilised reklaam- ja informatsioonipinnad (video ja leedekraanid sisekvartalites) - Suuremõõdulised tulp ja torn- reklaampinnad jne	600	300	150	150
Ootekodade (sh oote paviljonide) jms reklaampinnad	300	300	150	ei kohaldata

Tänavavalgustusklass määrab keskkonna valgustuse nõuded ning võtab arvesse piirkonna geomeetrilisi näitajaid (sh. teesõlmede liik, ristmike tihedus, konfliktpiirkondade arv, rahustavad piirkonnad jne.), liikluse iseloomu (sh. liikluskeerukus, osalevad liiklusvahendid jne) ning keskkonna toimeid (sh. nägemisvälja keerukus, ümbruse heledus jne). Ajutiselt paigaldatavatele pindadele (sh. valimiskampaania reklaampindadele, prügikastidele jne. ei soovita valgustatud reklaampindu kujundada.

## 6. Liikluskeskkonna ja liiklusõnnetuste vaheliste seoste uuring liiklusohutuse ja -psühholoogia vaates

### 6.1. Liiklusohutuse vaade

#### 6.1.1. Riskitegurid liikluses

Paljudes uuringutes on leitud, et suur hulk riskitegureid on statistiliselt korrelatsioonis õnnetusjuhtumite määraga. Esmaseks riskiteguriks on tee- või tänava liik.

Rahvusvaheline võrdlus on toodud alljärgnevas tabelis (Tabel 6.1).

Tabel 6.1. Rahvusvaheline analüüs liiklusõnnetustest erinevat tüüpi teedel<sup>13</sup>

Type of road	Relative risk of injury accidents in different countries							
	Denmark	Finland	Germany	UK	Norway	The Netherlands	Sweden	USA
<i>Rural areas</i>								
Motorway	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Main road	3.97	2.91	3.00	2.82	2.28	1.33	1.29	2.72
Collector road	4.67	3.27			3.46	3.67	2.34	4.56
Access road	5.67	6.11		5.11	5.53	7.17	1.34	8.66
<i>Urban areas</i>								
Main road	11.00	7.86		7.17	5.22		2.15	5.68
Collector	9.11	6.82			6.46	18.33	3.96	5.61
Access road	9.98	7.35		7.06	12.13	9.50	3.09	8.81
All	4.61	3.75	5.33	4.42	4.04		2.22	4.64

Tavaliselt kasutatakse selliste hinnangute juures suhtelist õnnetusjuhtumite määra, kuna absoluutsed määrad ei ole omavahel võrreldavad, erinevates riikides õnnetuste aruandluse ja meetodikate erinevuste tõttu. Teetüüpide klassifikatsioon erinevates riikides ei anna sageli võimalust neid objektiivselt võrrelda ja seetõttu ei ole olnud võimalik määrata objektiivselt ka riskitaset erinevat tüüpi teedele/tänavatele.

Peamised elemendid, mida erinevad rahvusvahelised uuringud riskifaktoritena välja toovad, on järgmised:

1. Teede projekteerimise elemendid. Teede karakteristikuid saab kirjeldada terminites - sõiduradade arv, sõiduraja laius, horisontaalne ja vertikaalne teelahendus, ristmike lahendus ja palju muid elemente.
2. Nähtavus, sademed ja rasked teelud suurendavad õnnetuste ohtu. Seda on näidatud mitmetes uuringutes (Hvoslef 1976, Satterthwaite 1976, Sherretz ja Farhar 1978, Ivey et al. 1981, Brodsky ja Hakkert 1988, Ragnøy 1989, Fridstrøm ja Ingebrigtsen 1991, Fridstrøm et al. 1995, Sakshaug ja Vaa 1995, Vaa 1995, Johansson 2008 jne).

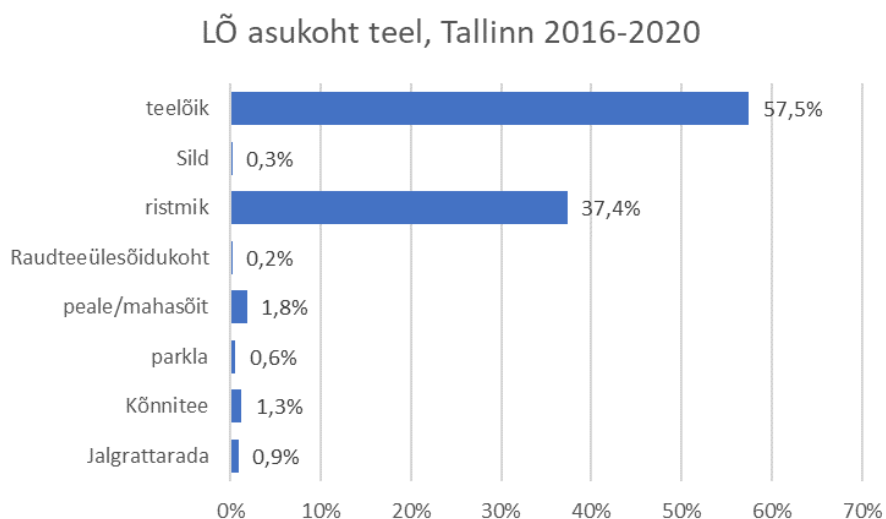
<sup>13</sup> Allikad: Denmark: Greibe and Hemdorff (2001) Finland: Tielaitos (1997) Germany: BAST (2008) UK: UK Department for Transport (2008) Norway: Erke and Elvik (2006) The Netherlands: SWOV (2008) Sweden: Thulin (1991) USA: US Department of Transportation (1991)

3. **Sõidu kiirus.** Kiirus on oluline riskitegur. Suur hulk uuringuid on kinnitanud liikluskiiruse otsest mõju õnnetuste arvule ja raskusele.

### 6.1.2. Kõrgendatud ohuga alad Tallinnas

Kõrgendatud ohuga piirkondade tuvastamiseks uuriti Tallinnas registreeritud inimkahjuga liiklusõnnetusi perioodist 2016-2020.a. (5 aastat). Andmed pärinevad Transpordiameti andmestikust. Nimetatud perioodil hukkus Tallinnas kokku liikluses 37 inimest ja sai vigastada 2923, seega hukkub Tallinnas liikluses keskmiselt 7..8 inimest aastas ja saab vigastada ligi 600. Samal perioodil on Helsingis näiteks hukkunud kokku 25 inimest ja vigastada saanud 2117. Kui Helsingis on liiklusohvleid (hukkunud + vigastatud) 1000 elaniku kohta 0,54 ... 0,73, siis Tallinnas on see näitaja 1,33 ehk üle 2 korra suurem kui Helsingis.

Kui analüüsida Tallinnas toimunud inimkahjuga liiklusõnnetusi nende toimumise asukoha järgi (peame silmas just tee-elementi), siis on tulemus järgmine (Joonis 6.1):



Joonis 6.1. Liiklusõnnetuse asukoht teel

- 6.1.3. **Ristmik on oluliseks riskiteguriks , kus on aset leidnud enam kui kolmandik õnnetusi. Kolmandaks liiklusõnnetuse toimumise riskiga seotud mõjuteguriks on nähtavustingimused. Kokkuvõte**

Paljud uuringud sõnastanud selle, et liiklusõnnetuse toimumise risk kujuneb realselt mitmete faktorite koosmõjus, kusjuures peamistena on välja toodud järgmised riskid:

- Suurem risk linnapiirkondades ja suurem oht vähemkaitstud liiklejatele;
- Suur risk linnapiirkondade ristmikel: enamik õnnetusi ristmikel toimuvad linnapiirkondades.
- Teede lahendused on sageli vanad ja ohtlikud;
- Suur oht vähemkaitstud liiklejatele sh vanematele liiklejatele ja lastele;

## 6.2. Liikluspsühholoogia vaade

Sõiduki juhtimine on oma olemuselt ohtlikum kui indiviidi muud igapäevased tegevused. Seetõttu tähtsal kohal on nii sõidukijuhtide käitumise parandamine, kui ka meetmed liiklusõnnetuste vältimiseks. Sõidukijuhi avaldus pärast liiklusõnnetust "tundus, aga ei näinud" on sagedasem põhjendus. Siinjuures võib pidada sõidukijuhti mitte ainult liiklusmaastiku passiivseks retsiipiendiks, vaid ka enamus ajast aktiivseks protsessoriks, kes pidevalt valib ja analüüsib liikluskeskkonnast tulenevat teavet. See protsess on kallutatud sõidukijuhi motivatsiooni, huvide ja ootuste poolt, mida ta liikluskeskkonnale esitab.

Tänapäeval on mitmed liikluskeskkonna parameetrite visuaalsed mõjud määratletud ja sõidukijuhi käitumise põhiprintsiipe võivad transpordi ja liikluskorralduse spetsialistid rakendada erinevate liiklusprotsesside planeerimisel. Kui eesmärgiks on vähendada liiklusõnnetusi, tuleb arvestada liiklejate tugevusi ja nõrkusi visuaalse teabe töötlemisel, aga ka võimekust sõiduülesannete sooritamisel.

Tähtis on eristada kolme suunda, mida uuritakse liiklusohutuse kontekstis <sup>14</sup>:

- üle 90% liiklusõnnetustest on tingitud inimlikust eksimusest;
- üle 90% neist on tingitud visuaalse teabe hankimise probleemidest;
- tähelepanu probleemid – enamik sõidukijuhtide selgitused kuuluvad kategooriasse "Ma vaatasin, aga ma ei näinud".

### 6.2.1. Tähelepanu kui liiklusmaastiku elemente selektiivsuse protsess

E. Kuligina järgi peetakse tähelepanuks psüühilise tegevuse orienteeritud ja keskendunud olekut mingi kindla objekti suhtes. Ta on nimetanud vaimse tegevuse suunatud olekut selektiivsuse protsessiks, mille käigus psüühika valib ümbritsevast keskkonnast subjektile tähenduslikke objekte, nähtuste või teatud tüüpi vaimset tegevust.<sup>15</sup> J. Aru ja T. Bachmann on arendanud tähelepanu definitsiooni ning lisanud juurde väärtuse määra: „*Tähelepanu on psüühilise tegevuse ja teabetöötlemise suunamine ning keskendumine objektile, millel on isiku jaoks püsiv või olukorrast tulenev tähtsus*“.<sup>16</sup> J. Anderson nimetab tähelepanu indiviidi tunnetuse siseressursside ümberjaotamise protsessiks.<sup>17</sup> P. Galperin nimetab tähelepanu mitte iseseisva protsessina vaid, igasuguse psüühilise tegevuse suunaks, häälestuseks ja keskendumiseks mingi konkreetse objekti suhtes.<sup>18</sup> Samast kontseptsioonist on ka J. Aru ning T. Bachmann kinni pidanud, kui on kirjeldanud tähelepanu funktsionaalsust, nimetades tähelepanu rolli psüühika suunajaks, olulisuse alusel informatsiooni selekteerijaks ning lausa kvaliteedi

<sup>14</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022

<sup>15</sup> Кулигина Е.Д. 2017. Внимание как когнитивная функция. Kasan Federal University Repository. Available: <https://kpfu.ru/philology-culture/nauchno-issledovatelskaya-rabota/konferencii-i-konkursy/cogsci/obsuzhdenie-dokladov/vnimanie-kak-kognitivnaya-funkciya-308494.html> 14.01.2022

<sup>16</sup> Aru J., Bachmann T.. Sissejuhatus teadvuseteadusse. Horisont 2009/5.

<sup>17</sup> Anderson. J.R. 2004. Cognitive psychology and its implications. Worth Publishers, Kättesaadav: [https://omi.fmi.uni-sofia.bg/wp-content/uploads/2020/02/Anderson\\_CognitivePsychology.pdf](https://omi.fmi.uni-sofia.bg/wp-content/uploads/2020/02/Anderson_CognitivePsychology.pdf) 12.12.2021.

<sup>18</sup> Гальперин. П.Я. 2004. К Проблеме внимания. [Psychology OnLine.Net](https://www.psychology-online.net) 08:23:2004 (Правка 06:18:2009). Kättesaadav: <https://www.psychology-online.net/articles/doc-64.html> 10.12.2021.



tõstjaks psüühilistes protsessides“.<sup>19</sup> Toetudes teoreetilistele definitsioonidele, tähelepanu võib nimetada indiviidi (jalakäia/sõidukijuhi) vaimse teabetöötuse valikuprotsessiks, mille abil tunnetatud objektide ja sündmuste hulgast eelistatakse töötluks huvipakkuvam, olulisim või tugevam.

### 6.2.2. Keskendumise ja selektiivsuse protsess

Keskendumisel eristatakse ventraalset süsteemi ehk sõiduki ees fokuseeritud vaatamist ja dorsaalset süsteemi ehk kaugemal maastiku uurimist. Goodale ja Milner väitsid, et ventraalne süsteem esindab ruumi objektide omavaheliste seoste tajumiseks vajalikes suhtelistes koordinaatides, samas kui dorsaalne süsteem esindab ruumi kehakesksetes absoluutsetes koordinaatides. Ventraalne süsteem kannab teavet objektide suhtelise asukoha kohta üksteise suhtes. Leibowitzi ja tema uurimuskaaslaste järgi kasutatakse visuaalse esituse ja töötlemise paralleelsetele režiimidele viidates mõisteid *ümbritsev* ja *fokuseeritud*.<sup>20</sup>

Keskendumise ja selektiivsuse protsess hõlmab tegevuste säilitamist teatud aja jooksul ehk prioriteetide püstitamist ja hoidmist. Tähelepanelikuks olemiseks ei piisa ainult ühe või teise tegevuse valimisest – seda valikut tuleb hoida, säilitades seda mälus.<sup>21</sup> Aru ja Bachmanni järgi töödeldakse tänu keskendumisprotsessile tunnetatud informatsiooni täpsemini ja kiiremini ning praktiline manipuleerimine on täpsem ja kiirem.<sup>22</sup> Sõidukijuhtimine on aktiivne otsinguprotsess, mille kaudu teavet valitakse ja muudetakse, kuid see protsess on keeruline. Sõidukijuhid puutuvad kokku paljude stiimulite/häiringutega, mis on peamiselt visuaalsed. Nad peavad tegema valiku erinevate stiimulite/häiringute vahel, mis omakorda määrab juhi liikluskäitumist ja toimetulekut. Kui taju on ülekoormatud erinevate stiimulite/häiringutega, siis keskendumist liiklusele ei toimu ja sõidukijuhtidel on keeruline kontrollida olukorda. Selles kontseptsioonis on sõidukijuht infoprotsessor. Kui aga sõidukijuhid on oma olemuselt piiratud võimega olendid, siis suudetakse igal ajahetkel töödelda vaid piiratud koguses sensorset teavet.<sup>23</sup>

Mida keerulisem ülesanne, seda intensiivsem ja pingelisem peab olema keskendumise protsess. Keskendumine soodustab kõrvalistest tegevustest ja stiimulitest eemal olekut.<sup>24</sup> Nii keeruliste sõiduülesannete puhul hoiab sõidukijuht tähelepanu liiklusel ja ei lase ennast häirida üleliigsest informatsioonist. Tähelepanu aluseks on orienteerumise-uurimisrefleksid, mis tekkivad ärrituse tagajärjel. Tähelepanu protsess toimub ajukoore teatud piirkondades (närvikeskustes) vahelduva pidurdamise ja ergastuse tagajärjel. Ergastuse tekkimine ajukoore ühes piirkonnas põhjustab samaaegset induktsiooni (pidurdamise teistes piirkondades) või järjestikust induktsiooni

<sup>19</sup> Aru J., Bachmann T., 2009. Tähelepanu ja teadvus. Tänapäev: Tallinn. Lk 344.

<sup>20</sup> Schieber F., Schlorholtz B., McCall R., 2008. Visual Requirements of Vehicular Guidance. Human Factors of Visual and Cognitive Performance in Driving. pp.31-50. Kättesaadav: [https://www.researchgate.net/publication/299640714\\_Visual\\_Requirements\\_of\\_Vehicular\\_Guidance](https://www.researchgate.net/publication/299640714_Visual_Requirements_of_Vehicular_Guidance) 14.01.2022.

<sup>21</sup> Кулигина Е.Д. 2017. Внимание как когнитивная функция. Kasan Federal University Repository. Available: <https://kpfu.ru/philology-culture/nauchno-issledovatelskaya-rabota/konferencii-i-konkursy/cogsci/obsuzhdenie-dokladov/vnimanie-kak-kognitivnaya-funkciya-308494.html> 14.01.2022

<sup>22</sup> Aru J., Bachmann T., 2009. Tähelepanu ja teadvus. Tänapäev: Tallinn. Lk 344.

<sup>23</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022.

<sup>24</sup> Гальперин. П.Я. 2004. К Проблеме внимания. [Psychology OnLine.Net](http://Psychology.OnLine.Net) 08:23:2004 (Правка 06:18:2009). Kättesaadav: <https://www.psychology-online.net/articles/doc-64.html> 10.12.2021.

(pidurdamisega samas ajuosas).<sup>25</sup> Tähelepanu neuro-psühholoogiliste aluste uurija Michael Posner väitis, et antud psühho-füsioloogiline protsess ei ole ajukoore ühe konkreetse tsooni omadus.<sup>26</sup> Reeglina on selleks mitu erineva keskuse neuronite vahelduva ergutamise ja inhibeerimise (pidurdamise) töö. Uhtomski väitis, et üks nendest neuronitest on alati domineeriv.<sup>27</sup> Neuronite dominantne toimimine kindlustab püsivat tähelepanu.<sup>28</sup> Praktikast näib see protsess järgmiselt – kui sõidukijuht keskendub mingile objektile, näiteks leedekraanil kuvatule, siis samaaegselt kaotab ta fookusest muid objekte.

J. Aru ja T. Bachmanni arvates võib tähelepanu olla suunatud väliskeskkonda või sõltuda inimese sisemaailmast ehk huvidest ja mõtetest. Oma raamatus „Tähelepanu ja teadvus“ nad kirjutasid, et reeglina avarduvad inimese ees mitmed objektid, mille vahel indiviid valib kõige olulisema, huvipakkuvama.<sup>29</sup> Autorid kirjutasid individide võimekusest suunata tähelepanu olulisele ja keskenduda ühele ülesandele, eirates samas teisi kõikvõimalikke tegureid.<sup>30</sup> See kontseptsioon toimub reeglina teadlikkuse ja kontrolli seisundis. Nii võivad sõidukijuhid keskenduda sõidu ajal leedekraanil kuvatule infole, mis on neile huvipakkuv, südamelähedane või on nende vajadustega seotud, unustades seejuures jälgida sõidutrajektoori. Ja vastupidi, kui juht peab liiklust ohtlikuks ja suhtub, et peab sõitma korralikult ja vastutustundlikult, jälgib ta liiklust ilma, et leedekraanid konkureeriksid tema tähelepanu eest.

Samas on teada, et inimesed ei suuda hoida pidevalt teadvust aktiveerunud seisundit. Vahetevahel inimese meel väsib, mida seletatakse neuro-rakkude pidurdatud seisundiga ning tähelepanu libiseb teiste objektide peale, andes puhkust töös olnud neuronitele. J. Aru ja T. Bachmanni seisukoht oli, et vahel katseisikud objekte ei teadvusta.<sup>31</sup> Oma katsetes testis Mackworth valvsust, kasutades hüppekella testi. See koosnes suure sekundiosutiga mehaanilisest kellast, mis hüppab juhuslike ajavahemike järel edasi, nõudes osalejatelt valvsust ja õigeaegset reageerimist. Leiti, et pika aja jooksul muutusid osalejad üha vähem suuteliseks oma jõudlust säilitada, mille tulemuseks oli aeglasem reaktsiooniaeg ja sündmuste vahele jätmise.<sup>32</sup> M. Liinev oma artiklis „Alateadvus ja teadvus – tähelepanu suunaja“ kirjeldab lihtsal viisil, et on olemas kaks mõõdet. Üks mõõde on alateadvuse nägemisraadius, mis ulatub rohkem kui 180 kraadi ja moodustab vaatevälja diapasooni. Teadlik meel aga vastupidi on kitsas ja kindlalt suunatud konkreetsele objektile, mis asub indiviidi ees

---

<sup>25</sup> Еникеев М.И. 1999 Юридическая психология. С основами общей и социальной психологии. Kättesaadav: <https://studfile.net/preview/3794660/page/5/> 15.01.2022.

<sup>26</sup> Posner M. I. Petersen S.E., 2012, The attention System of the human Brain: 20 year after. Annual Review of Neuroscience. Vol. 35:73-89. July 2012. Kättesaadav: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-neuro-062111-150525> 10.12.2021.

<sup>27</sup> Ухтомский А.А. 2002. Доминанта. Posner M.I., Klein R.M. [Visual dominance: An information-processing account of its origins and significance](https://www.researchgate.net/publication/22375771) Psychological Review · April 1976 Kättesaadav: <https://www.researchgate.net/publication/22375771> 09.12.2021.

<sup>28</sup> Домашенко И. А., 1986. Психология общая. Экспериментальная психология. Учебник. Kättesaadav: <https://www.livelib.ru/book/1000210278-psihologiya-obschaya-eksperimentalnaya-psihologiya-uchebnik-i-a-domashenko> 17.12.2021

<sup>29</sup> Aru J., Bachmann T., 2009. Tähelepanu ja teadvus. Tänapäev: Tallinn. Lk 344.

<sup>30</sup> Aru J., Bachmann T.. Sissejuhatus teadvuseteadusse. Horisont 2009/5.

<sup>31</sup> Aru J., Bachmann T.. Sissejuhatus teadvuseteadusse. Horisont 2009/5.

<sup>32</sup> Hinde, St.J. 2017. Attention While Watching Movies. School of Experimental Psychology. A dissertation. Kättesaadav: <https://interactingminds.au.dk/events/single-events/artikel/attention-while-watching-movies/> 14.02.2022.

ja on fikseeritud objektile, kuhu tähelepanu on fokuseerinud. Reeglina need on vaid mõned üksikud geomeetrilised nurgakraadid. Kogu muu ümbritsev informatsioon, mis jääb keskendunud punktist välja, on teadvusele nähtamatu.<sup>33</sup> See info aitab liiklusuuringute puhul, kus kaardistatakse aktiivse tähelepanu objekte. *Eye-tracking* prillidega fikseeritakse sõidukijuhi pilk ja hinnatakse objekte, kuhu on suunatud tema aktiivne ehk vahetu tähelepanu.

W. James eristab tähelepanu suundumust kolme erineva punkti alusel. Nii võib tähelepanu olla<sup>34</sup>:

- sensoorne (taju ja tundlikkusega seotud) ja intellektuaalne (mõtlemisest, mälust ja kujutlusvõimest tingitud);
- vahetu (objekt on huvitav iseenesest) ja vahendatud (tingitud teise huviga, mis omab mingit assotsiatiivset seost);
- passiivne, reflektorne (tahtmatu) vs aktiivne e tahtlik (kaasatud motivatsiooni-tahtlikud protsessid).

### 6.2.3. Uus ja liikuv objekt tõmbab tahtmatult tähelepanu

Tähelepanu köidab uus, kummaline, ootamatu – kõik, mis tavapärasest, asjade rutiinsest käigust ja tavapärasest keskkonnast välja langeb. Tahtmatu tähelepanu on allutatud kujutleva objekti nägemisest mulje intensiivsusest. Inimesed reageerivad tugeva heli, ere valguse, liikuva objekti, spetsiifilise lõhna, valu jm tugeva kogemuse suhtes. Õhtustel tänavatel tahtest tahtmatult märgatakse heledaid kaupluste vitriinid, nendes esitletud läikivad esemed, reklaamide sähvatusi jne. Tähelepanu köitvate objektide kõige olulisem omadus on liikumine. Konstantinov mainib oma uurimuses, et tähelepanu ei ole tingitud kohustusega, vaid mõnu saamisega huvitava objekti uurimisest.<sup>35</sup> Retikulaarse moodustumise "käivitusmehhanismide" hulgas tuleb märkida orienteerumisrefleksi. See on inimeste ja loomade organismi kaasasündinud reaktsioon keskkonna muutustele, et elussubjekt pööraks tähelepanu helide ja liikumise suunas.<sup>36</sup> Nõrga stiimuli rütmiline kordamine võib tahtmatule tähelepanule mõjuda ergutavalt inimese tahtmatule tähelepanule. Inimesed sageli kurdavad, kuidas neid segab lõõgastamisest tilkuv vesi, kellatiksumine, närilise vaikne tegutsemine.<sup>37</sup> Küll aga sama moodi reageerib sõidukijuht värvi muutnud leedekraanile, ette sõitnud sõidukile ja märkab jalakäijate liikumisi. Ja isegi, kui sõidukijuht tahtlikult keskendub sõiduülesannetele, pikema sõitu puhul ta meel väsib ja pilk libiseb leedekraanile ilma, et ta oleks seda teadvustanud. Valvsusseisundi antitees on

---

<sup>33</sup> Liinev Marek, 2020. Alateadvus ja teadvus – tähelepanu suunaja. Kättesaadav: <https://suhtekiskja.ee/artiklid/alateadvus-ja-teadvus-tahelepanu-suunaja/> 07.12.2021.

<sup>34</sup> James W., 1890. The Principles of Psychology. An internet resource developed by [Christopher D. Green](https://psychclassics.yorku.ca/James/Principles/prin11.htm) Classics in the History of Psychology. York University, Toronto, Ontario Available: <https://psychclassics.yorku.ca/James/Principles/prin11.htm> 11.12.2021.

<sup>35</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

<sup>36</sup> Кулигина Е.Д. 2017. Внимание как когнитивная функция. Kasan Federal University Repository. Available: <https://kpfu.ru/philology-culture/nauchno-issledovatelskaya-rabota/konferencii-i-konkursy/cogsci/obsuzhdenie-dokladov/vnimanie-kak-kognitivnaya-funkciya-308494.html> 14.01.2022

<sup>37</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

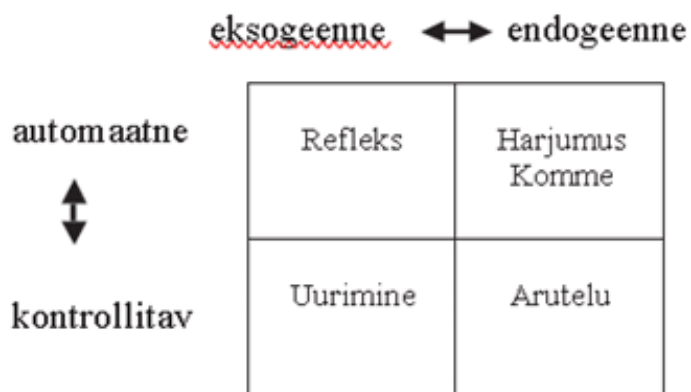
meelte hajumine.<sup>38</sup> See fenomen esineb kui antud ülesande sooritamiseks langeb tähelepanu koos ülesande täitmise olulise langusega, kus sõiduajal pilk libiseb kõrvalobjektidele ja sellega kaasneb sõiduülesande tulemuslikku langus.

#### 6.2.4. Tahtmatu e passiivne tähelepanu liikluses

Sõidukijuht kujundab käitumist enda ümbritsevale keskkonnale reaktsioonide baasil. Konstantinov eristab kolme tüüpi tähelepanu ja nendest tulenevat käitumist<sup>39</sup>:

- vahetu tahtmatu tähelepanu - üllatus, rahulolematuse, objektile keskendumine;
- tahtmatu tähelepanu sõltuvalt indiviidi kogemusest, hetkehuvidest või tuleviku sihtidest;
- harjumuslik tähelepanu – tähelepanu tagajärg, tingitud tegevusele suunatud hoiakute mõjuga.

Üks teine tähelepanu kontseptsioon on sarnane, kuid toob paremini tähelepanu mõistmise loogikat. Automaatse ja kontrollitud töötlemise kombinatsioon eksogeense (välise) ja endogeense (sisemise) valikuga loob joonisel (Joonis 6.2) näidatud raamistiku. On toodud neli tähelepanu valiku režiimi.



Joonis 6.2. Neli tähelepanuvalikut<sup>40</sup>

Keskkonna konteksti muutmine võib olla ohtlik või huvitav. Tunnete ulatus ja tugevus, mida individ kogeb tahtmatu tähelepanu käivitumisel, on üsna suur. Kui individ osutab vastupanu, siis tähelepanule kaasneb üllatus või rahulolematuse. Kui individ muutub passiivseks, siis tunnete iseloom väljendub vastavalt objekti sisule.<sup>41</sup> *Valiku refleksid* on automaatsed protsessid, mis on sünnipäraselt

<sup>38</sup> Hinde, St.J. 2017. Attention While Watching Movies. School of Experimental Psychology. A dissertation. Kättesaadav: <https://interactingminds.au.dk/events/single-events/artikel/attention-while-watching-movies/> 14.02.2022.

<sup>39</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

<sup>40</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022

<sup>41</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022

määratud ja käivitatud enamasti keskkonnast tulenevate stiimulite toimimisel. Äkilised heleduse sähvatused võivad põhjustada automaatseid silmaliigutusi ja tähelepanu keskpunkti ümberjaotamise. Reflekse ei õpita ja järelikult ei saa neid ennetada. Parimal juhul, kui refleksiivne protsess on kahjulik, võib reaktsiooni intensiivsust vähendada või "tagasi võtta" pärast reaktsiooni, kuid enamikul juhtudel käivitab see protsess endogeenset töötlemist.<sup>42</sup>

Nii võib sõidukijuht reageerida negatiivse reaktsiooniga, kui ta on pimestatud, ekraan osutus liiga räigeks või heledaks, korra tahtmatult keskendus mingi reklaamile ehk mittesooitud objektile, sest ekraanil pildid muutusid. Või passiivselt jääb vaatama reklaamekraani suunas, muutes enda mõtte sisu ekraanil esitatud kasuks.

On ka olukordi, kus refleksiivne valik juhhib vastuse valikut. Näiteks, kui sõidukijuhid puutuvad kokku jalgratturitega, suunavad nad refleksiivselt oma pilgu jalgratturite näo suunas - praktika, mis võib põhjustada probleeme.<sup>43</sup> On ka juhtumeid, kus üks tegevus põhjustab teise refleksiivse valiku. Sõiduõpetajad sageli täheldavad, et algajad juhid kipuvad rooli pöörama samas suunas, kuhu oma silmi liigutavad, näiteks vaadates vasakule pööravadki vasakule. Olukorra kontrollimiseks vaja sisse lülitada tahtelisi protsesse. Readinger jt. näitasid, et kogenud sõidukijuhid kipuvad ka oma pilgu suunas tüürima, kui nad peavad täitma sekundaarset ülesannet. Kuna seda kalduvust juhtida pilgu suunas võib näha isegi väikelastel, kes õpivad kolmerattalisi jalgrattaid juhtima, võib see olla näide reaktsioonide refleksiivsest seosest.<sup>44</sup>

Teist tüüpi tahtmatut tähelepanu defineeritakse kui indiviidi individuaalsest kogemusest sõltuvat. See areneb õppimise ja teatud elutingimustega kohanemise protsessi käigus. Erinevad soo-, vanuse- ja sotsiaalsed rühmad kujundavad tähelepanu ja tähelepanematuse objekte. Sellist tähelepanu võib nimetada instinktiivseks. Tahtmatu instinktiivse tähelepanu objektid libisevad teadvuse fokaalse piirkonda suhtelise tegevusetuse hetkedel, puhke perioodidel või vajaduste aktualiseerimisel. Nendes tingimustes tõmbavad indiviidi tähelepanu lähedal asetsevad objektid, mehed näevad naisi, näljased inimesed – toitu ja restorani aknaid jne.<sup>45</sup> Nii võivad sõidukijuhid keskenduda suurele ekraanile, mis asub vahetult sõidutee ääres just seetõttu, et sealse reklaami sisu sisaldab sõidukijuhi individuaalset alateadliku huvi.

Uurimine on kontrollitud töötlemise valiku tüüp, mis tekitab konkreetse ülesande eesmärgi puudumisel. Selle asemel hõlmab uurimine üldist eesmärki - mis on ühine kõigile inimestele mis tahes keskkonnas - maksimeerida uue teabe hankimist. Seistes silmitsi uue keskkonnaga, leiavad inimesed, et uurimine on iseenesest rahuldust pakkuv. Kognitiivsed neuroteadlased on hiljuti seostanud seda

---

<sup>42</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022

<sup>43</sup> Walker i., Brosnan M., Drivers' gaze fixations during judgements about a bicyclist's intentions. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour Volume 10, Issue 2*, March 2007, Pages 90-98. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847806000490> 04.01.2022.

<sup>44</sup> Readinger, W. O., Chatziastros, A., Cunningham, D. W., Bühlhoff, H. H., & Cutting, J. E. (2002). Gaze-eccentricity effects on road position and steering. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(4), 247–258. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.8.4.247>

<sup>45</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

inimeste käitumuslikku tendentsi neurokeemilise leiuga, et aju piirkonnad, mida kasutatakse visuaalse teabe töötlemiseks, on paigutatud hierarhiasse, kus looduslikud opiaadid (naudingukogemusega seotud kemikaalid) esinevad väikeste summadena teabe registreerimiseks, kuid üha suuremates kogustes piltide mõistmisel ja tõlgendamist vajavates piirkondades.<sup>46</sup>

Lavie ja Tsal on välja pakkunud, et saab distraktorid (segajad) tajumisest välja jätta, kui ülesandega seotud tajukoormuse tase stiimulite töötlemisel on piisavalt kõrge, et ammendada tajuvõimet, jättes sellest võimsusest mitte midagi distraktori töötlemiseks kättesaadavaks. Tajukoormuse mõiste tähendab, et sama ülesande jaoks lisatakse rohkem üksusi või et sama arvu üksuste puhul täidetakse suurema tajukoormusega nõudlikum tajuülesanne. Just need üksused või toimingud tarbivad vastavas töötluses tähelepanuvõimet ja blokeerivad seeläbi ebaolulise töötlemise.<sup>47</sup>

Seega, liikluse kontekstis ei ole leedekraanid üldjuhul määravad juhul, kui sõiduülesande keerukus on tagatud. Kuid siiski peab arvestama nende sõidukijuhtidega, kes ei suuda adekvaatselt hinnata olukorra keerukust (nt kihutavad kehva ilmaga) või on neil keeruline eristada olulist ebaolulisest (kalduvus ATH sümptomidele).

Kolmandat tüüpi tahtmatut tähelepanu (harjumuslikku) peetakse vabatahtliku tähelepanu tagajärjeks või erijuhtumiks. Harjumuspärase tähelepanu objektide ergutav aspekt seisneb nende sarnasuses või kooskõlas vaataja praeguse, eelmise, tulevase (siht-) sisuga.<sup>48</sup> Selline tähelepanu vorm on tingitud sõidukijuhi soovist sooritada teatud tegevust. Roolis istuv juht on valmis märkama liiklusmärke ja sündmusi, mis paiknevad sõidu- või kõnnitee ääres. Näitena võib tuua erinevusi, kuidas ja mida näevad erinevad liiklusspetsialistid. Liiklusõpetaja keskendub juhi vigadele ja mõtleb, kuidas neid koolituste kaudu ennetada; politseinik näeb rikkumisi trahvidele mõeldes; professionaalne autojuht hakkab mõtlema, kuidas liiklust sujuvamaks muuta ja noor juht – kuidas efektselt tanklast välja sõita, kus ta sõpradega aega veetis. Seega võib ekraanil esitatut reklaami vaadelda kui võimalust omandada midagi vajalikku ja olulist või kui ebavajalikku, liikumist takistavat infot.

*Harjumused on* protsessid, mis ilmnevad siis, kui teatud eesmärgi saavutamiseks vajalikud toimingud viiakse läbi teatud stiimuli kontekstis korduvalt, et protsessid muutuvad automaatseks. Kuna harjumused on käitumise aluseks, võivad need olla problemaatilised. Kui harjumus on tugevalt seotud konkreetse olukorraga, nõuab sõidukijuht sellises olukorras jõupingutusi ja planeerimist (kontrollitud endogeenne töötlemine), et vältida käitumist vastavalt harjumusele. Suur osa harjumustest on seotud sõiduuskustega. Kuid sõidukijuht võib teha ja hiljem ka harjuda tegema ka teistsugust valikut - stiimulite valiku, mis reguleerivad, millist tüüpi teavet valitakse, kus, millal ja kuidas juhid sõidukeskkonda skaneerivad. Algajad juhid on erakordselt altid õnnetustele ja üldiselt arvatakse, et see on osaliselt tingitud sellest, et neil puudub automatiseeritud käitumine, mis on sõidukijuhi oskuste aluseks. Seda toetavad paljud uuringud, mis näitavad, et kogenud sõidukijuhtidel on sõidu

---

<sup>46</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022

<sup>47</sup> Lavie N., Tsal Y., 1994. Perceptual load as a major determinant of the locus of selection in visual attention. Perception & Psychophysics 1994,56 (2), 183-197.

<sup>48</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021



ajal sekundaarsete ülesannete täitmisel vähem raskusi kui kogenematutel. Need probleemid on märkimisväärsed teismeliste sõidukijuhtide puhul, eriti, kui sõidukis on reisijaid või sõidukijuht kasutab mobiiltelefoni. Kui juhid õpivad sõitma, on üks asi, mis areneb, võime tunda ohte kiiresti ja tõhusalt. Juhid arendavad sensoorse valiku harjumusi, mis võimaldavad neil automaatselt kodeerida sõidu ohutusega seotud aspekte.<sup>49</sup> Underwood jt uurisid ka seda, kuidas toimub valik visuaalses otsingus sõidu ajal. Harjumuspärase tähelepanu objektide ergutav aspekt seisneb nende sarnasuses või kooskõlas vaataja praeguse, eelmise, tulevase (siht-) sisuga.<sup>50</sup> Selline tähelepanu vorm on tingitud sõidukijuhi soovist sooritada teatud tegevust. Roolis istuv juht on valmis märkama liiklusmärke ja sündmusi, mis paiknevad sõidu- või kõnnitee ääres.

Teises hiljutises Shinoda jt. uuringus uuriti juhtide võimet tuvastada simulatsiooniülesandes lühikese aja jooksul nähtavaid stoppmärke. Nad märkisid, et ülesande ajal tuvastamist moduleerisid juhised ja kohalik visuaalne kontekst. Märkide nähtavus eeldas aktiivset otsimist. On leitud, et varasemad teadmised liikluskeskkonna kõige tõenäolisema struktuuri kohta mõjutavad visuaalseid otsingumustreid.<sup>51</sup> See tähendab, et sõidukijuhid, skaneerides liiklusmaastikku potentsiaalse info või ohu otsides, lähtuvad juba õpitud, harjumuspärasest liikluskorralduse struktuurist, mis omakorda teeb neid mugavaks.

Kõik harjumusliku tähelepanu uuringud näitavad tõendeid selle kohta, et kogemustega sõidukijuhid hakkavad liiklusmärke automaatselt eristama. Kogenud juhtidel põhjustab selline fikseerimine märgi korduva esitamise korral kiiremat ja täpsemat tajumist. Kuigi valikuharjumused võivad olla kasulikud, võivad need ohustada juhte. Kõige ilmsemad näited hõlmavad juhtumeid, kus juhid impordivad oma hästi arenenud harjumusi uutesse olukordadesse, mis nõuavad erinevat käitumist, nagu näiteks sõit renditud autodes või välisriikides. Stiimulate valiku harjumused moodustavad tajukogumiku, mis annab eelise tuttavates olukordades, kuid ebatüüpilistes olukordades, kus sõidukijuhid on vastuolus enda ootustega – võivad osutuda ohtlikuks.<sup>52</sup>

Kõik eelnevalt nimetatud tahtmatu tähelepanu tüüpide põhjused on fokaalse infovoolu välised. See on passiivne tähelepanu. *Tahtlik valik* ehk *arutelu* hõlmab valitud tähelepanu nõudva protsessi läbiviimist teiste protsesside arvelt. Seda tüüpi töötlemine hõlmab teadlikke eesmärke, mis kajastavad inimese konkreetseid teadmisi, plaane ja strateegiaid teatud olukorra jaoks ning need eesmärgid määravad, mis on valitud. Tahtlik töötlemine on paindlik ja reageerib uuele teabele, kuna see on teadlik ja sisemiselt suunatud. Kuid arutelu valik on psüühikale pingeline. Kuna kontrollitavad

---

<sup>49</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022

<sup>50</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

<sup>51</sup> Shinoda, H., Hayhoe, M., and Shrivastava, A. (2001). What controls attention in natural environments? *Vision Research*, 41(25-26), 3535–3545.

<sup>52</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022.

protsessid segavad üksteist, välistavad arutelu hõlmavad protsessid üldise uurimise ja takistavad muid tahtlikke protsesse.<sup>53</sup>

### 6.2.5. Tahtlik ehk aktiivne tähelepanu liiklus

Teadvustatud, suunatud tähelepanu protsessid võivad kulgeda sujuvalt ja probleemideta, kuid võib kohata ka erivorme. Konstantinov eristab kolme tüüpi tahtliku tähelepanu<sup>54</sup>:

- tegevusele orienteeritud
- oodatav tähelepanu
- spontaanne tähelepanu.

Esimese tüüpi tähelepanu suundumus on seotud valitud tegevusega. Tahtliku tähelepanu vajadus sünnib soovitatavate ja vajalike objektide konfliktist. Tahtlik tähelepanu on seotud vajadusega ja kohustusega, aga ka moraali ja eetika tundega.<sup>55</sup> Nii sõidukihi keskenduvad sõiduülesandele ja on võimelised ignoreerima leedekraanidel esindatud infot. Probleeme võib siis tekkida sõidukihtidega, kellel suuremal või väiksemal määral on esindatud ATH ehk hüperaktiivsuse sündroom. Aju füsioloogias teatud muutuste tõttu nad ei suuda eristada olulist mitte olulisest ning ei suuda kaua hoida valitud tegevust tähelepanu keskel<sup>56</sup>. Nende tähelepanu on hüplik ja liigub suurema ja tugevama stiimuli suunas.

Oodatav tähelepanu rakendub siis, kui indiviid on teadlik uuritava objekti olemasolust. Tähelepanu uurimise ajaloos on palju vaidlusi just selle tähelepanu suhtes. Ühed uurijad arvavad, et sellist tähelepanu liiki ei eksisteeri, teised aga vaidlevad vastu ja tõestavad, et just see tähelepanu tüüp annab tugevat emotsionaalset värvingut. Suundumuse ja ootuse pingutus muutub eriti suureks just siis, kui on vaja kontrollida keskkonnast tulenevat ohtu. Jõupingutusi tehakse tõugetega või lainetena, mis kestavad 1-2 sekundit. Pauside ajal valdab tegevusetus või minnakse tahtmatu tähelepanu suunas.<sup>57</sup> Praktikast näeb see nii, et sõidukihihi tunnetavad, kuidas pilk libises ekraanile ja on vihased, kuna ei suuda kontrollida olukorda ning keskenduda liiklusele. Liiklusohutuse seisukohalt on see olukord lausa ohtlik, sest sõidukiga liikudes tsoonis piirkiirusega 50 km/t 1-2 sekundi jooksul tähendab, et ligi 30 meetrit sõiduk on järelevalveta. Kui arvestada, et sõidukihihi on selle järgselt viibib tugevate emotsioonide küüsis, siis ei suuda ta kontrollida olukorda isegi pikemalt.

Oodatava tähelepanu kestus ei ole pikk. See on vajalik, et minna üle spontaansele aktiivsele tähelepanule. Spontaanne tähelepanu sisaldab nii tahtmatu kui ka tahtliku tähelepanu elemente. See

---

<sup>53</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022.

<sup>54</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021.

<sup>55</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

<sup>56</sup> Liivamägi J., Tähelepanu häire lastel. Eesti Arst 2008; 87(4):280–287

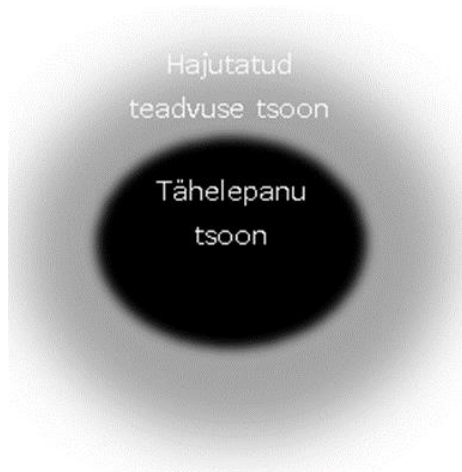
<sup>57</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021.



on sarnane tahtmatu tähelepanuga, sest indiviid ei pea tegema jõupingutust, automaatne ja emotsionaalselt laetud. Teine kord spontaanset tähelepanu kirjeldatakse soovitava ja mittesoovitava tähelepanu objektide vahelist konflikti lahendamise tulemusena. Objektiivse vaatenurga alusel on spontaanne tähelepanu suunatud mitte objektile, vaid tegevuse protsessile. Subjektiivse – on seotud indiviidi haarava huvi kogemisega ja lausa naudinguga.<sup>58</sup> Seda tüüpi tähelepanu on võimalik näha, kui sõidukijuht on teadlik, et reklaamid segavad tema tähelepanu ja pingutab selles suunas, et neid mitte vaadata. Kuid sisemise konflikti tulemusena aju nõuab suunata pilk teadvuses olevale infole. Pilk libiseb – sõidukijuht kas vihastab või rõõmustab mitte nii palju nähtu üle, vaid selle pärast, et ta vaatas reklaame. Nagu sai enne kirjeldatud – sõidukijuhi teadvus on mitu sekundit sõiduolukorrast eemal.

### 6.2.6. Teadvuse tsoonid - fokuseeritud ja hajutatud

Suundumus ja keskendumine on tihedalt seotud omavahel. Kui indiviid suunab enda tähelepanu mingi konkreetse objekti suunas, siis ta ka keskendub sellele. Ja vastupidi, kui indiviid on keskendunud, siis tema psüühiline tegevus on suunatud. Kuid vaatamata tihedale seosele, ei ole need mõisted siiski identsed. Suundumus on seotud üleminekuga ühelt tegevuselt teisele ja keskendumine – tegevuse sügavusega. Indiviidi teadvus just kui koosneb kahest väljast (Joonis 6.3). Keskel on tähelepanu tipp ehk teadvustatud objektide tajumine. Välise ringi teadvus on hajutatud ja isegi väljub teadvuse alast.<sup>59</sup>



Joonis 6.3. Teadvuse tsoonid<sup>60</sup>

Vahetevahel indiviid keskendub objektile juhuslikult, aga teistel juhtudel on ta sunnitud hoidma<sup>61</sup> tähelepanu valitud objektil. Indiviid võib olla tähelepanelik nii välisobjektide ja nähtuste, kui ka enda mõtete suhtes.<sup>62</sup> Selle fenomeni kohta on tehtud palju katseid ja eksperimente. On juhtumeid elust enesest nagu ära vahetatud näitlejad (teistsugused riided, asukohta muutnud detailid jne) ekraanil, kus neid muutusi inimesed märkavad alles pärast filmi lõppemist või ei märka üldse. Mõiste „*change blindness*“ toob mitmeid katsetusi, kus igaüks võib enda nahal proovida, kuidas olles keskendunud

<sup>58</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021.

<sup>59</sup> Фаликман М. В., 2006. ВНИМАНИЕ. Университетский учебник по психологии. Москва: Академия. стр 20.

<sup>60</sup> Фаликман М. В., 2006. ВНИМАНИЕ. Университетский учебник по психологии. Москва: Академия. стр 20.

<sup>61</sup> Liinev Marek, 2020. Alateadvus ja teadvus – tähelepanu suunaja. Kättesaadav: <https://suhtekiskja.ee/artiklid/alateadvus-ja-teadvus-tahelepanu-suunaja/> 07.12.2021.

<sup>62</sup> Фаликман М. В., 2006. ВНИМАНИЕ. Университетский учебник по психологии. Москва: Академия. стр 20.

pildile, ei märgata detailide (ka väga suurte detailide, mis asuvad esiplaanil). Kõik see seletab, et kui ollakse keskendunud mingi konkreetse objektile, ei märgata informatsiooni, mis satub alateadlikult indiviidi võrkkesta peale.

Goodhew koos kolleegidega, uurides pupilli reageerimise ja tähelepanu haardeulatuse seost on leidnud, et väike ajend tekitab kitsa tähelepanu haardeulatuse ja suur ajend tekitab laiema tähelepanu haardeulatuse, tõestades, et pupilli suurus sõltub tähelepanu haardeulatusest.<sup>63</sup> Kippasto oma katses leidis, et laiema tähelepanu haardeulatuse korral on pupilli suurus rohkem laienenud kui kitsa tähelepanu haardeulatuse korral. Ta leidis, et viimases ajaaknas oli pupilli suurus väiksem, kui väikse ringi ülesande esitamisel ning suurem pupill oli suure ringi ülesande esitamisel.<sup>64</sup> Igasugune tähelepanu aktiveerimine on tehtud mingi konkreetse eesmärgi saavutamiseks. Indiviid ei pööra tähelepanu objektile niisama, vaid reeglina kavatseb selle objekti suhtes tegutseda. Isegi ohuallikale keskendumine eeldab, et tähelepanu fokuseerimisele järgneb tegevus – põgenemine või ründamine.<sup>65</sup>

#### Kokkuvõte:

- Liiklusest rääkides mõjutab ohutust palju see faktor, millisel määral sõidukijuht on häälestanud liiklusele ja kuivõrd peab ta seda ohtlikuks.
  - Juhul, kui sõiduülesande sooritamist ei mõtestata tegevusena ohtlikkus keskkonnas, kuhu on vaja panustada oma tähelepanu või peetakse sõitmist oluliseks, siis sõidukijuht on võimeline jälgima liiklust, fokuseerides liiklust reguleeritavatele elementidele ja liiklejatele ilma, et segavad stiimulid nende tähelepanu häiriks.
  - Ja vastupidi, kui sõidukijuht suhtub liiklusesse kui muidu “möödamines” tegevusele, siis tema tähelepanu hakkab hüplema objektist objekti, otsides sisemist väärtushinnangulist või vajaduspõhist seost ümbritsevas keskkonnas ettetulevate stiimulitega.
- Teine järeldus tõestab fakti, et sõidukijuhü füsioloogia aitab kohaneda väljast tulenevate stiimulitega, aktiveerides sisemisi muutusi nagu pupilli laienemist. Ka pimedas halva nähtavuse korral inimese füsioloogia aitab toime tulla pupilli laienedes, et oleks võimalik paremini kontrollida olukorda. Seega, sõltumata sõidukijuhü tahte avaldusest, tema füsioloogia reageerib keskkonnast tulenevatele stiimulitele, kohandades oma nägemisteravust ja seega ka tähelepanu haardeulatust. Nii satuvad kõik nägemisväljal olevad objektid töötlusesse. Infovooga töötlemisel on erinevusi – kaugelt fikseeritakse paremini suuremad objektid, lähedal - väiksemad.

#### 6.2.7. Dorsaalse ja fokaalse infovoogu erinevus ja nende omaduste mõju liiklusohutusele

Uurides, kuidas sõidukijuhü pilk liigub ruumis, on avastatud kahte tüüpi ümbritseva informatsiooni töötlemist. Üks on vaade kaugele, fikseerides ees olevat territooriumi (maastiku, teekonda) -

<sup>63</sup> Goodhew, S. C., Shen, E., & Edwards, M. (2016). Selective spatial enhancement: Attentional spotlight size impacts spatial but not temporal perception. *Psychonomic Bulletin and Review*, 23(4). <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0904-6>

<sup>64</sup> Kippasto, K. 2021. Tähelepanu haardeulatus ja pupilli suurus. Uurimustöö. Tartu Ülikool. Kättesaadav: [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75903/Kippasto\\_Karolin\\_uurimistoo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75903/Kippasto_Karolin_uurimistoo.pdf?sequence=1&isAllowed=y) 08.02.2022.

<sup>65</sup> Фаликман М. В., 2006. ВНИМАНИЕ. Университетский учебник по психологии. Москва: Академия. стр 20

dorsaalne infovoog. Teine on suunatud sõiduki lähedal olukorra kontrollimiseks – fokaalne (ventraalne) infovoog. Sõiduajal sõidukijuhi pilk liigub vaheldumisi – kord kaugemale, kord lähedale, luues enda ees tervikpildi ümbritseva kohta. On avastatud, et, kuna erinevad infovood seotud inimese füsioloogiaga, reageerivad sõidukijuhid erinevatele objektide omadustele erinevalt.

Võrreldes ümbritsevat ehk dorsaalset voogu fokaalse (ventraalse) vooga (Tabel 6.2) võib täheldada, et viimane ei ole tundlik suurte ajaliste variatsioonide suhtes (liikumine, värelus), tundetu kõrgete ruumilise sageduse teabe suhtes, eriti tundlik madala kontrastsusega / madala ruumilise sagedusega teabe suhtes ja tundlik värvikontrasti osas. Fokaalse visuaalse voogu sisend tuleneb peaaegu eranditult primaarsest visuaalsest ajukoorest erinevalt ümbritsevast voost.<sup>66</sup>

**Tabel 6.2. Dorsaalset ja fokaalset infovoogu võrdlustabel<sup>67</sup>**

Kortikaalne voog	Dorsaalne infovoog (ümbritsev keskkond)	Fokaalne (ventraalne) infovoog (fokuseeritud nägemine)	Tulemused liikluses
Vaateväli	Perifeerne	Fokuseeritud/ keskne	Sõidukijuht kontrollib sõidu jooksul nii dorsaalset infovoolu, kui ka fokaalset vaheldumisi viies pilku kord kaugemale, kord lähedale
Põhifunktsioon	Visuaalne juhendamine	Identifitseerimine	Sõiduteekonna planeerimine ja vahetu kontroll
LGN Infovoolu teekond ajustruktuurides	<i>Magnocellular</i>	<i>Parvocellular</i>	
Kõrgete temporaalse sageduste stimulatsioon (liikumine, vilkumine, värelus)	Kõrged temporaalsed variatsioonid	Suhteliselt tundetu	Hästi eristab kaugel taustal olevat liikumist, vilkumist ja värelust
Madalate ruumiliste sageduste stimulatsioon	Eriti tundlik	Ei ole tundlik <i>Objekt ei tule esile taustalt</i>	Hästi eristab ruumilisi kaugel asuvaid objekte (reklaami ekraanid). Lähedal võib neid jätta tähelepanu fookusest välja.
Madalate kontrasti sageduste stimulatsioon	Eriti tundlik	Ei ole tundlik <i>Kokkupõrge eesoleva sõidukiga</i>	Hästi eristab kaugel paiknevaid kontrastseid objekte
Kõrgete ruumiliste sageduste stimulatsioon (väiksed detailid)	Tundetu	On suuteline eristama peenikesi detaile	Väikesed detailid on eristatavad lähedal (ekraanil kujutatav – nt väiksed pallid – neli värvilist palli, tähed jne)
Värvi sageduste stimulatsioon	Tundetu	On suuteline eristama peenikesi värvisageduste erinevusi	Reageerib värvide muutmistele ja erksusele kui ekraan on lähedal

<sup>66</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022

<sup>67</sup> Candida C., 2009. Human factors of visual and cognitive performance in driving. CRC Press: London, New York. Kättesaadav: <http://www.inviewmedical.pl/wp-content/uploads/2015/08/Human-factors-of-visual-and-cognitive-performance-in-driving-2.pdf> 14.12.2022

Kortikaalne voog	Dorsaalne infovoog (ümbritsev keskkond)	Fokaalne (ventraalne) infovoog (fokuseeritud nägemine)	Tulemused liikluses
Info, mis saadetakse tsentraalse võrkkesta regiooni	Mitteeristatav	Limiteeritud	Peab tegema valikut – kas üks detail/objekt, tegevus või teine)
Mälu nõuded	Madal	Möödukalt kõrge	Mälu abil töötleb informatsiooni ja olulisusse tulemusena säilitab mälu pikemalt. Juhul, kui subjekt on pimestatud mingi objektiga, siis see peegelpilt on pikemalt mälu ehk ka võrkkestal.

Kontrastsuse tundlikkus on visuaalse funktsiooni väga oluline näitaja, eriti vähese valguse, udu või pimestamise korral, kus objektide ja nende tausta vaheline kontrast oluliselt väheneb (Joonis 6.4).

Näiteks, sõiduki juhtimise puhul pimedal ajal ja öösel, udu ning lumesaju korral, on oluline rakendada head kontrasttundlikkust. Vähendatud kontrasttundlikkus suurendab ka väljas kukkumise ohtu, näiteks kui astutakse äärekivilt sama värvi kõnniteele. Madal kontrasttundlikkus võib olla märk teatud silmahaigustest või häiretest, nagu katarakt, glaukoom või diabeetiline retinopaatia. Normaalse nägemisteravusega, kuid halva kontrasttundlikkusega inimene näeb selgelt esiplaanil olevaid puid (suur kontrast), kuid mägede piirjooni on tal raske taeva taustal eristada (madal kontrast).<sup>68</sup>



Joonis 6.4. Madala kontrastsuse näide

<sup>68</sup> AAV Media, LLC. © 2000-2021 ООО «ААВ Медиа». All About Vision / AllAboutVision.com Проверка контрастной чувствительности: что это?. Kättesaadav: <https://www.allaboutvision.com/ru/contact-us/> (04.01.2021)

**Kokkuvõte:** Sõiduülesannet sooritades kontrollib sõidukijuht kord kaugemal sõidutrajektoori suunda, kord sõiduki lähedal paiknevaid objekte. Vaadates **kaugemale**, sõidukijuht:

- eristab hästi tugevalt kontrastseid elemente, luues ruumilist kujutlust territooriumi kohta;
- fikseerib kaugemaid objekte, mis eristuvad taustast. Nii pöörab sõidukijuht tähelepanu kaugel asetsevatele reklaami ekraanidele, sest need eristuvad taustast;
- eristab eriti neid ekraane, kus kuvatakse liikumist või kuvatud pilt on muutuv.

**Lähedal** asetsevad leedekraanid ohustavad sõidukijuhti mitmeti:

- sõidukijuht võib jätta tähelepanuta ekraanil kuvatud liikumist või värelust, aga eriti kontrastne värvide muutus tõmbab tahtmatult tähelepanu endale;
- sõidukijuhil võib tekitada huvi ekraanil kuvatud detailide vastu;
- tugeva räguse korral jääb silma võrkkestale heleduse jälg, mis salvestub mällu ja kestab sõltuvalt häiringust ja inimese eripärast mõned sekundid kuni mõned minutid;
- juhul, kui tähelepanu fookus libiseb veidi kõrvale, keskendudes kõrvalisele objektile, võib sõidukijuhil jääda märkamata, et sõiduki ette astus jalakäiaja, eesolev sõiduk aeglustas või pidurdas.

Selleks, et liikuda ohutult, peab sõidukijuht endale aru andma, et liiklus on ohtlik ning nõuab vastutust. Siis ja ainult siis suudab ta teha valikut erinevate tegevuste/protsesside vahel – ohutult sõita või reageerida ümbritsevast keskkonnast tulenevatele stiimulitele.

#### 6.2.8. Tähelepanu omaduste mõju liikluses toimetulekule

Tähelepanu kirjeldamisel eristatakse mitmed omadusi:

- tähelepanu suund – tähelepanu on mugav kujutada kui prožektoril valgusvihk, mis on suunatud potentsiaalsetele tähelepanu objektidele;
- tähelepanu aste – valgustamise tase;
- tähelepanu hulk ehk suurus – mõtete või muljete hulk, mida tajutakse selgelt.

Tähelepanu aste ja tähelepanu objektide hulk on pöördvõrdelises seoses. Tähelepanu objektide oluline suurendamine viib tähelepanu aste vähendamisele. Ja vastupidi, ühele objektile keskendumine tõstab tähelepanu aste enda suhtes. Sageli kaks viimast omadust moodustavad koostoime tulemusena tähelepanu kontsentratsiooni taset, mis väljendub tähelepanu haardeulatuses.<sup>69</sup>

**Tahtmatut muutust tähelepanu astmes** nimetatakse fluktuatsioonideks (kõikumisteks), muutusi tähelepanu suunas ja objektide hulgas aga tähelepanu hajutamiseks või nihkeks. Kõikumiste ja nihete sageduse hinnangud iseloomustavad tähelepanu stabiilsust antud objekti, objektide rühma või nendega seotud tegevuse suhtes. Tähelepanu peetakse stabiilseks neil juhtudel, kui teadvuse fokaalse voogu sisu muutub põhitegevuse piires, kuid siis räägitakse ka tähelepanu üldise suuna säilimisest.

<sup>69</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

Pikaajaline, ühtlane ja pidev tähelepanu teatud objekti, mõte või kujutise suhtes nõuab ühelt poolt tähelepanu muutmist (minek spontaanse tähelepanu suunas). Teisalt viib see tähelepanu ümberkujunemiseni või hävimiseni.<sup>70</sup> Nii sukeldub sõidukijuht reklaami kuulutust vaadates reklaamisuga seotud mõtetesse, olles samal ajal häiritud otsestest sõiduki juhtimisülesannetest. Seda on tuvastanud ka Londoni liikluses reklaamide mõju uurijad - leedekraanile lähedal sõidukijuhid alateadlikult alandasid sõidukiiruse. Madalamad maksimaalsed kiirused viitavad sellele, et juhid võisid kiiruse vähendamisega püüda vähendada tajutavat riski (mis on tingitud juhtimisolukorrale tähelepanu puudumisest).<sup>71</sup> Või juht reageerib agressiivsele reklaamile negatiivselt, hävitades sinna suunatud tähelepanu. Keskendudes sõiduülesannetele, võib juht hävitada igasugused kalduvused kõrvale vaadata, mille tõttu sõidukijuhi pilk on ainult liikluses.

Just sellepärast kehtestatakse kindlad standardid, kui kaugel teeäärast peavad olema ekraanid paigutatud olema. Austrias ei tohi reklaamikandjat paigutada linnast väljapool kuni 100 m kaugusele maanteest. Peale selle pole muid piiranguid. Iga andmekandja paigutamine toimub loa alusel. See reegel kehtib igat liiki teedel. Mõnes piirkonnas võivad aga kehtida kohalikud, näiteks keskkonnakaitsega seotud piirangud. Sellel süsteemil on kaks erandit. Esiteks on kehtestatud reeglid riigile kuuluvale *Autobahnwerbung*-ile (*kiirteede haldusorgan*). Teine nõue ütleb, et autojuhi huvides võib reklaam asuda maanteest lähemal kui 100 m.<sup>72</sup> Slovakkia seadustes keelatakse reklaamikandjaid paigutada teest kuni 100 m kaugusele (nn kaitsetsoon). Selle taha on õigus objekte paigutada vaid neil firmadel, kellel on eriluba. Tšehhi Vabariigis on üsna keeruline süsteem. Reklaamipaigaldiste paigutamise ja käitamise teelõigu äärde (vahetult maantee äärde) ja turvatsooni piires (250 m kiirteest või kiirteest ja 50 m esimese klassi maanteest) võib lubada asjaomane "maantee" haldusasutus. Samas on vaja järgida seadusega kehtestatud tingimusi (nähtavus, liiklusmärkidega asendatavuse puudumine jne). Reklaamikandjal peab olema ka ehitusluba. Teeäärse paigutuse puhul kehtib reegel, et reklaamifirma peab sõlmima teede- ja maanteeametiga tähtajalise rendilepingu. Väljaspool kaitsevööndit võib reklaampinda paigutada vaid ehitusloa alusel.<sup>73</sup>

M. Costa töös vaadeldi juhtide vaate kinnituskiirust reklaamidele, fikseerimise kestust, fikseerimiskaugust sõltuvalt sõiduki sõidukiirusest. Katse viidi läbi 30-kilomeetrisel marsruudil, mis hõlmas kokku 154 liiklusmärki ja 15 reklaami. Tulemusena fikseeriti, et reklaame vaatasid 24% sõidukijuhtidest. Pilgu fikseerimise mediaan kestis 2,4 ms. Reklaame fikseeriti 58,10 meetri kaugusel

---

<sup>70</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

<sup>71</sup> Chattington M., Reed N., Basacik D., Flint A., Parkes A.. Investigating Driver Distraction: The Effects of Video and Static Advertising Copyright Transport Research Laboratory May 2009. Kättesaadav: [file:///D:/Desktop/LED%20reklaam/Veel%20uuringud/2009\\_03\\_23\\_TfL\\_Distraction\\_by\\_Advertising\\_FINAL\\_report\\_May09.pdf](file:///D:/Desktop/LED%20reklaam/Veel%20uuringud/2009_03_23_TfL_Distraction_by_Advertising_FINAL_report_May09.pdf) 10.03.2022.

<sup>72</sup> ПрАТ «Юридична практика», ВНИМАНИЕ, РЕКЛАМА НА ДОРОГЕ! О соотношении ограничений при размещении наружной рекламы с безопасностью дорожного движения Юридическая практика. Выпуск №32 (607) від 11.08.2009ю Kättesaadav: <https://pravo.ua/articles/vnimanie-reklama-na-doroge/> 10.03.2022.

<sup>73</sup> ПрАТ «Юридична практика», ВНИМАНИЕ, РЕКЛАМА НА ДОРОГЕ! О соотношении ограничений при размещении наружной рекламы с безопасностью дорожного движения Юридическая практика. Выпуск №32 (607) від 11.08.2009ю Kättesaadav: <https://pravo.ua/articles/vnimanie-reklama-na-doroge/> 10.03.2022.

sõidutee äärest. Reklaamekraani kategooria, suurus ja teksti hulk mõjutasid oluliselt fikseerimise kiirust ja kestust.<sup>74</sup>

Seega, kaugus reklaami pinnani, et see oleks fikseeritav sõidukijuhi poolt, tekib juba 58 meetri ulatuses. Küll peab arvestama, et käesolevates uuringutes on kasutatud keskmised näitajad. Nii, et tuleb minna siiski seda teed mööda nagu seda teinud teised riigid kehtestades reklaami asukoha määraks sõiduteest 100 meetrit.

**Tähelepanu jaotust** võib kujutada kahe prožektori poolt suunatud valgusvihkusi. Kuna aju ei suuda töödelda kahe infoallika sisu, toimub pidev ümberlülitamine ühest allikast teise. Seega tähelepanu fookus nihutatakse ühelt objektilt teisele. Need nihked võivad toimuda kiiresti ja sujuvalt või aeglaselt ja raskustega. Tähelepanu jaotuse ja ümberlülitamise omadust avatakse inertsuse ja akommodatsiooni omaduste kaudu. Inertsust hinnatakse – kuivõrd kiiresti indiviidi tähelepanu lahkus eelmisest objektist. Akommodatsiooni – kuivõrd kiiresti indiviidi tähelepanu kohanes uute tingimustega (seotud uue objektiga).<sup>75</sup> Liiklussituatsioonis määrab indiviidi tähelepanu inertsus, kui kergesti ja kui ruttu suudab ta kalduda enda sõiduülesannetest. Näiteks kogunud sõidukijuhi jaoks see protsess toimub kergelt. Väheses staažiga juhile see protsess võib pakkuda pinget – ümberlülitumine võtab rohkem aega. Teisi tähelepanu omadusi uurides selgub, keskendumine perifeerias olevatele detailidele nõuab rohkem vaimset pingutust kui keskendumine nägemisvälja keskel olevatele stiimulitele.<sup>76</sup> Kippasto oma pupilli reageerimise katsetes leidis, et kõige kiiremini märgati lähedal olevaid objektidest väiksemaid ringe ja ovaale, mis asuvad lähedal ja siis hakati märkama suurimaid ja perifeerias paiknevaid objekte (Joonis 6.5). Katseisikutel kulus kõige vähem aega väikse objekti leidmiseks ventraalses spektris (1°) - 1,15 sek. Suurele objektile reageerimise suhe muutus paremaks kaldenurgaga 4°.<sup>77</sup> Seega, sõidukijuhtidel on võimalus jaotada tähelepanu leedekraanile, märgates suurt ekraani kaugemalt ja siis uurida selle sisu lähedalt. Eksperimendi käigus mitmed sõidukijuhid libistasid oma pilku just tühjale suurele ekraanile. See tulemus viitab asjaolule, et vaatamata leedekraani paigutusele, ekraanid jäävad ikka sõidukijuhi vaateväljale ja silm fikseerib seda objektina – kas suurt ekraani kaugelt või ekraanil kuvatuid väikseid detaile.

Kui sõidukijuhile saadaolevat perifeerset vaatevälja süstemaatiliselt vähendatakse, võib väliste nägemismehhanismidega seotud sõidunäitajate arv märgatav halveneda. Katses prooviti mõjutada nägemist, pannes sõidukijuhtidele suurte läätsetega ujumisprillid, mille tõttu oli vähendatud nii perifeerne nägemine, kui ka otse vaatamine. Tulemusena juhid said hästi hakkama koonustega manipuleerimisülesandega (sõidukiirus tõusis kurvide ületamisel), kuid näitasid kehvasid tulemusi liiklusmärkide lugemise kui ka ohtude ennetamise ülesandes. Kui hägususe tase suurenes, vähenes sõidukijuhtide võimekus koguda teavet lähenevate kurvide kohta. Ilmselgelt ülesanne nõudis

<sup>74</sup> Costa M., [Bonetti L.](#), Vignali V., [Bichicchi A.](#), [Lantieri C.](#), [Simone A.](#) 2019. Driver's visual attention to different categories of roadside advertising signs. [Applied Ergonomics, Volume 78](#), July 2019, Pages 127-136. Kättesaadav: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.03.001> 20.02.2022.

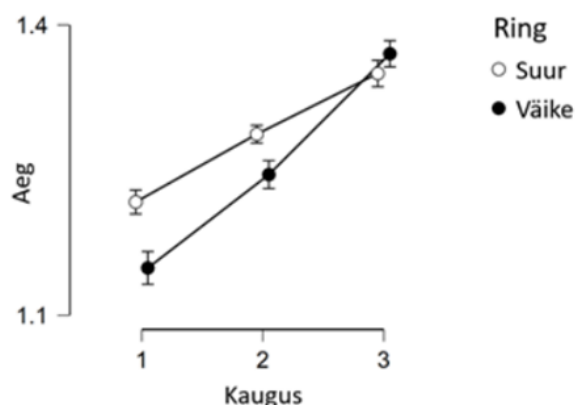
<sup>75</sup> Константинов В.В. 2005. Основы общей психологии: мышление, память, внимание: Учебно-методическое пособие. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского. 75с. Kättesaadav: [https://www.koob.ru/konstantinov\\_v\\_v/fundamentals\\_g\\_p](https://www.koob.ru/konstantinov_v_v/fundamentals_g_p) 08.12.2021

<sup>76</sup> Brocher, A., Harbecke, R., Graf, T., Memmert, D., & Hüttermann, S. (2018). Using task effort and pupil size to track covert shifts of visual attention independently of a pupillary light reflex. *Behavior Research Methods*, 50(6). <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1033-8>

<sup>77</sup> Kippasto, K. 2021. Tähelepanu haardeulatus ja pupilli suurus. Uurimustöö. Tartu Ülikool. Kättesaadav: [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75903/Kippasto\\_Karolin\\_uurimistoo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75903/Kippasto_Karolin_uurimistoo.pdf?sequence=1&isAllowed=y) 08.02.2022



keskendumist ja oli seotud kaugel ja lähedal oleva informatsiooni töötlemisprotsessidega.<sup>78</sup> Seega, kui sõidukijuhtide nägemine kaugemale on häiritud (näiteks sõidukijuht teadlikult ei soovi jaotada oma tähelepanu), siis võib näha kompensatoorseid mehhanisme, mis on suunatud sõiduki sõidurajal hoidmisele. Siit võib järeldada, et teadlikult eirates keskkonnast tulenevate stiimuleid (leedekraane), suunab sõidukijuht oma tähelepanu sõiduülesande sooritamisele, kontrollides sõiduki ees olevat informatsiooni.



Joonis 6.5. Kippasto katse tulemused – ringi ülesannete ja ovaali ülesannete vahelised reaktsiooniajad.<sup>79</sup>

Wood ja Troutbeck viisid läbi katsed, kus vähendati sõidukijuhtide vaatamisvälja 180 kraadist 90-ni ja 40-ni (Joonis 6.6). Mõõdikuks olid slaalomitaoline sõiduteekõver (sõiduki sõidurajal hoidmine) ja koonustega fikseeritud piirid (mitu riivatud koonust). Tulemused demonstreerisid vähest sõidukijuhtimise efektiivsuse vähenemist või üldse ei olnud muutusi juhul kui oli vaateväli piiratud kuni 90 kraadi. Piiramisega kuni 40 kraadi uurijad saavutasid sõidukijuhtimise kontrolli vähenemist.<sup>80</sup>

Üks teine Woodi ja Troutbecki katse näitas, et vaatevälja piiramisega vähenes tuvastatud liiklusmärkide ja teeääres olevate jalakäijate arv ja sellega ka olukorra teadlikkus. Samuti näidati katsega, et suletud käiguga sõiduahela (*Speed Maintenance*) läbimiseks kuluv aeg oli muutumatu. See tähendab, et sõidukiiruse reguleerimisel osales kompenseeriv fokaalne nägemine ehk vaade kaugemale ette.<sup>81</sup>

Sellest tulenevalt võib järeldada, et sõidukijuhid, kes teadlikult väldivad leedekraanidele vaatamisi, piirates sellega enda nägemisvaatevälja, võivad mitte märgata teeäärsest tsoonist tulenevat ohtu või lihtsalt liiklusmärke, kuna kompenseerivad perifeerse nägemise puudumist fokaalse nägemise mehhanismi käivitamisega. See tähendab, et otsustamisel kasutatakse vaid ees ja kaugel olevat infovoogu.

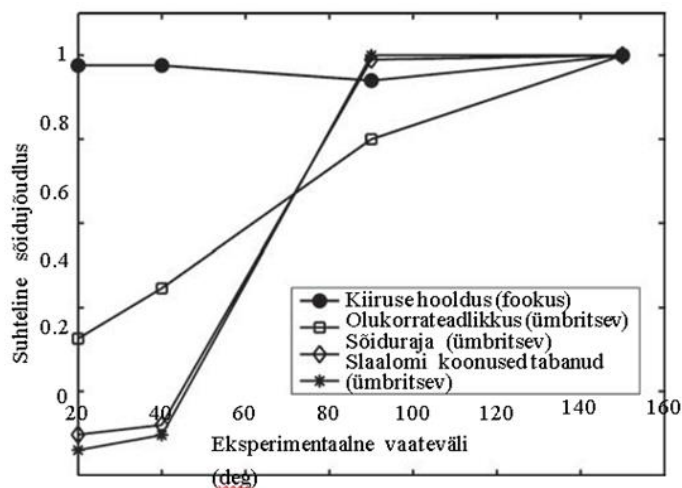
<sup>78</sup> Armas J., Laugis J., 2007, Road Safety by Improved road lighting: road lighting measurements and analysis. TTU, Doctoral School of Energy and Geo-Technology January, 2007. Kuressaare, Estonia. Kättesaadav: [http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007\\_83armas-laugis.pdf](http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007_83armas-laugis.pdf) 27.01.2022.

<sup>79</sup> Kippasto, K. 2021. Tähelepanu haardeulatus ja pupilli suurus. Uurimustöö. Tartu Ülikool. Kättesaadav: [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75903/Kippasto\\_Karolin\\_uurimistoo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/75903/Kippasto_Karolin_uurimistoo.pdf?sequence=1&isAllowed=y) 08.02.2022.

<sup>80</sup> Wood, J.M., Troutbeck, R. 1992. Effect of restriction of the binocular visual field on driving performance. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 12, 291–298.

<sup>81</sup> Wood, J.M., Troutbeck, R. 1994. Effect of visual impairment on driving. *Human Factors*, 36, 476–487.





Joonis 6.6. Sõiduvõimekuse muutused vaatevälja piiramisele.<sup>82</sup>

#### Kokkuvõte:

- Liikluse kontekstis mängib olulist rolli tähelepanu nn. haardeulatus ja jaotus.
- Fikseerides teekonda ja kontrollides sõiduki ees olevat informatsiooni, võib sõidukijuht sattuda olukorda, kus tahtest sõltumata hakkab ta füsioloogia reageerima ümbritsevast keskkonnast tulenevatele stiimulitele.
- Väga palju loeb ka individuaalne erinevus ja häälestus sõiduülesande sooritamisele.
- Kuna enamik sõidukijuhte ei kontrolli sisemisi protsesse, on nad allutatud erinevatele mõjuritele ja liigsete stiimulite puhul, ei suuda sõiduülesandes laitmatult kontrollida olukorda.

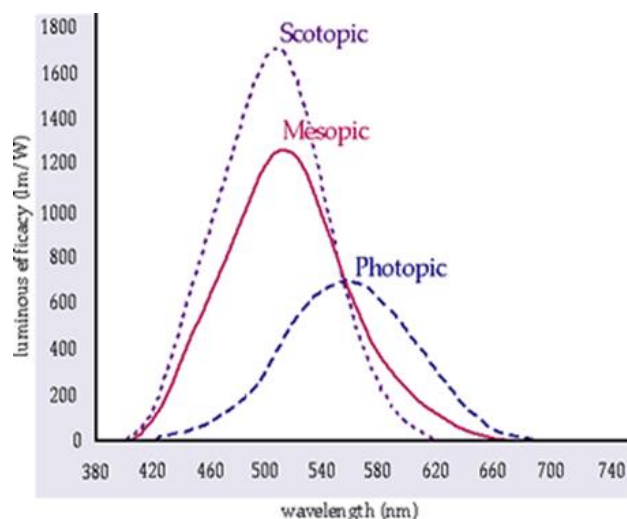
#### 6.2.9. Sõidukijuhtimise tingimused mesoopilises ja fotoopilises vahemikus

Eristatakse tavalist päeva (fotoopilist), hämaras (mesoopilist) ja pimedas (skoopilist) nägemisest (Joonis 6.7). Kuigi päeva valgustus varieerub koidiku ja õhtuhämaruse vahel suuresti, jääb objektide heledus päeval nägemissüsteemi fotoopilisse kohanemisvahemikku<sup>83</sup>. Päeval on valgustus vahemikus 5000 kuni 100 000 luksi. Kuuvalgel ööl on üks luks maksimum. Asjaolu, et inimesed näevad suures heleduse vahemikus, on tingitud silma kohanemisvõimest. Mõnes kohanemistsoonis on visuaalne jõudlus aga halvenenud. Mida kõrgem on heledustase (kohanemisholedus), seda peenemad on tajutavad heleduse erinevused. Visuaalse jõudluse määravad kontrastitundlikkus ja nägemisteravus. See oleneb tajumise ajast, millal heleduse, kuju, värvi ja detailide erinevusi fikseeritakse (taju kiirus): näiteks kiiresti liikuvale sõidukijuhil on selleks vähem aega kui jalakäijal.<sup>84</sup>

<sup>82</sup>Wood, J.M., Troutbeck, R. 1992. Effect of restriction of the binocular visual field on driving performance. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 12, 291–298.

<sup>83</sup> Wyszecki, G., and Stiles, W.S. (1982). *Color science: Concepts and methods, quantitative data and formulae* (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons. Zwahlen, H.T., and Schnell, T. (2000). Minimum in-service retroreflectivity of pavement markings. *Transportation Research Record*, 1715, 60–70.

<sup>84</sup> Armas J., Laugis J., 2007, Road Safety by Improved road lighting: road lighting measurements and analysis. TTU, Doctoral School of Energy and Geo-Technology January, 2007. Kuressaare, Estonia. Kättesaadav: [http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007\\_83armas-laugis.pdf](http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007_83armas-laugis.pdf) 27.01.2022.



**Joonis 6.7. Standardised spektraalsed silmade tundlikkuse kõverad fotoopilise ja skotoopilise nägemise jaoks vastavalt CIE-le.<sup>85</sup>**

Pimedast heledasse keskkonda kohanemine võtab aega vaid sekundeid, heledast pimedasse keskkonda kohanemine võib võtta aega isegi minuteid. Visuaalne jõudlus igal ajal sõltub kohanemisseisundist: mida rohkem on keskkond valgustatud, seda kiiremini on võimalik saavutada häireteta visuaalne jõudlus. Nägemishäired tekivad siis, kui silmadel pole piisavalt aega heleduse erinevustega kohanemiseks. Sellest ka kohanemistsoonid, nt. tunneli sisse- ja väljapääsude juures on ohutuse tagamiseks vajalik sujuv üleminek ühelt heleduse tasemelt teisele.<sup>86</sup> Teelõigul, kus põhivalgustus tuleb vaheldumisi eredatest leedekraanidest ja tänavavalgustusega ei ole tagatud piisav tausta heleduse tase, kogevad sõidukijuhid tugevat kohanemisprobleematikat. Juhul, kui nende silm reageerib eredale leedekraanile, siis viibib juht mõned sekundid, aga võimalik, et ka minuti nn pimeduses, sest tema nägemissüsteem kohaneb heledusest pimedusse üleminekul mitmed sekundid või isegi minuti. Seega, leedekraanide valgus ei tohi domineerida tänavavalgustuse üle ning nende paigaldamisel tuleb arvestada ühtlase helendustaseme tagamisega.

Owens ja Tyrrell (1999) kasutasid madala resolutsiooniga (eraldusvõimega) sõidusimulatsiooni keskkonda, et uurida sõidutee heleduse vähendamise mõju sõidukijuhtide käitumisele. Simuleeritud sõidutee servi tähistavad jagurid esitati nelja erineva heledustasemega: 0,003, 0,03, 1 ja 30 cd/m<sup>2</sup>. Owens ja Tyrrell leidsid, et sõidukite sõidurajast kalduvuse pidev joon ei muutunud päeva ja hämara valgustuse puhul, küll aga skotoopilises olekus vähenes juhtimise efektiivsus oluliselt.<sup>87</sup>

Tulenevalt erinevalt uurimustelt, võib järeldada, et pimedas olemine ei mõjuta sõidukijuhti võimekust hoida sõiduk sõidurajal ja sooritada pöördeid. Küll aga on mõjutatud fokaalne nägemine, kus on tarvis registreerida liiklusmärke, keelavaid või lubavaid foorisignaale aga ka fikseerida muutuvat teekonda.

<sup>85</sup> Armas J., Laugis J., 2007, Road Safety by Improved road lighting: road lighting measurements and analysis. TTU, Doctoral School of Energy and Geo-Technology January, 2007. Kuressaare, Estonia. Kättesaadav: [http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007\\_83armas-laugis.pdf](http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007_83armas-laugis.pdf) 27.01.2022.

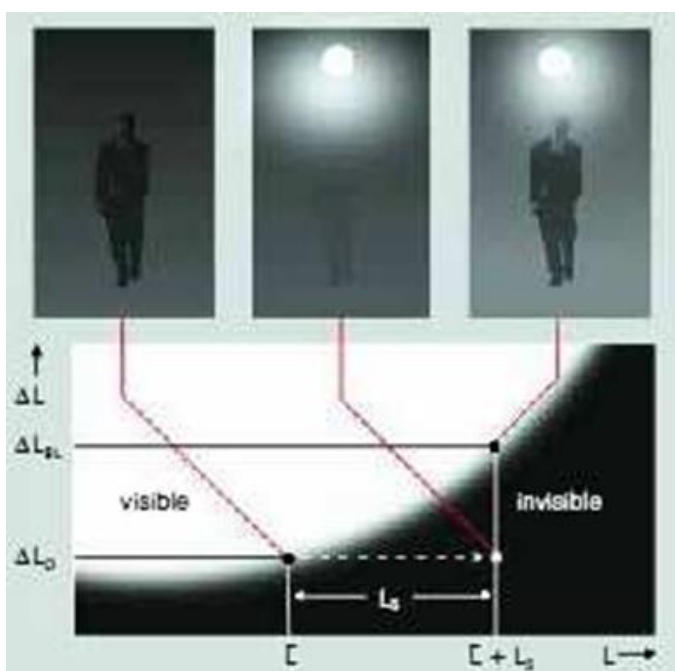
<sup>86</sup> Armas J., Laugis J., 2007, Road Safety by Improved road lighting: road lighting measurements and analysis. TTU, Doctoral School of Energy and Geo-Technology January, 2007. Kuressaare, Estonia. Kättesaadav: [http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007\\_83armas-laugis.pdf](http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007_83armas-laugis.pdf) 27.01.2022.

<sup>87</sup> Owens, D.A., and Tyrrell, R.A. 1999. Effects of luminance blur and age on nighttime visual guidance: A test of the selective degradation hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 5, 115–128.

### 6.2.10. Pimestuse hindamine ja läve suurendamine

Tänavavalgustuse planeerimisel on oluline tagada objektide nähtavust. Et objekt oleks tuvastatav, on tarvis arvestada kahte komponenti - kohanemiseheduse ( $\bar{L}$ ) ja selle ümbruse heleduse kontrastsust ( $\Delta L_o$ ) (Joonis 6.8). Pimestamise puhul põhjustab varjatud heledus vajadust kohaneda kõrgema heledustasemega ( $\bar{L} + L_s$ ) ja heleduse kontrastsuse ( $\Delta L_o$ ) korral on visuaalne objekt nähtamatu. Et see oleks eristatav, tuleb heleduse kontrasti tõsta väärtuseni ( $\Delta L_b$ ). Mõõtmiseks kasutatakse heledusläve kõrgenemisteguri TI (*Threshold Increment*) mudelit. Kui heleduse arvutamisel saadakse kõrged TI väärtused, on pimestamine intensiivne. Suhteliselt väikeste teede puhul on 15–20 protsenti endiselt aktsepteeritav väärtus.<sup>88</sup>

Heledus on sõiduteede valgustuses peamine näitaja. See sõltub vaatleja asukohast, valgustussüsteemi geometriast, valgustite valgusvoost, valgustite valgusvoo jaotusest ja teekatte peegeldusomadustest. Heledusarvutustes mängib suurt rolli sõiduteed ümbritsev keskkond. Sõiduteel tuleb visuaalsed tingimused häälestada vastavalt autojuhi vajadustele, kes peab suutma tuvastada ja hinnata sõidutee kulgu, sõidutee seisukorda ja piire, liiklusmärke, teisi sõidukeid ja liiklejaid ning takistusi sõiduteel ning ohte tee äärest. Objektid on nähtavad ainult siis, kui nende heledus on adekvaatselt kontrastis ümbritseva valgusega. Kuna kõrgem ümbritsev heledus suurendab kontrastitundlikkust, on tänavavalgustuse üks peamisi funktsioone, et objektid ümbritsevast (sõiduteest) visuaalselt eristuksid.<sup>89</sup>



Joonis 6.8. Heleduse kontrastsus

<sup>88</sup> Armas J., Laugis J., 2007, *Road Safety by Improved road lighting: road lighting measurements and analysis*. TTU, Doctoral School of Energy and Geo-Technology January, 2007. Kuressaare, Estonia. Kättesaadav: [http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007\\_83armas-laugis.pdf](http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007_83armas-laugis.pdf) 27.01.2022.

<sup>89</sup> Armas J., Laugis J., 2007, *Road Safety by Improved road lighting: road lighting measurements and analysis*. TTU, Doctoral School of Energy and Geo-Technology January, 2007. Kuressaare, Estonia. Kättesaadav: [http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007\\_83armas-laugis.pdf](http://egdk.ttu.ee/files/kuressaare2007/kuressaare2007_83armas-laugis.pdf) 27.01.2022.

### 6.2.11. Sõidukijuhtide vaatevälja vähendamine

Sarnaselt tänavavalgustusele mõjutavad sõidukijuhi vaatevälja kujunemist leedekraanide valgustus. Teatud heleduse puhul ei pruugi nende taustal olev objekt olema nähtav. See asjaolu viib sõidukijuhi vaateväljas olevate objektide konkureerimisele, kus vahetult enne leedekraani paiknev liiklusmärk või valgusfoorituli jääb sõidukijuhile märkamatuks.

### 6.2.12. Liiklusohutuse meetmete psühholoogilised aspektid

Viimastel aastatel on enam kõneainet leidnud teooria on käitumusliku kohanemise ehk riskikompensatsiooni teooria. See teooria väidab, et liiklejad kohandavad oma käitumist vastavalt ohutegurite ja liiklusohutusele kompenseerida riskitegureid või meetmeid suuremal/vähemal määral, kuid mitte tingimata nii, et need käivitavad käitumise kohanemise.

Eeldatakse, et iga liiklusohutusmeetme eesmärk on mõjutada õnnetuste toimumist käitumusliku mõjutamise kaudu, kusjuures on olemas üks või mitu riskitegurit, mis mõjutavad õnnetuste arvu või vigastuste raskust (need on riskitegurid, mida meede peaks mõjutama). Lisaks nendele teguritele võib ka liiklusohutuse meetmetel olla tahtmatu mõju ühele või mitmele muule riskitegurile, mis mõjutavad õnnetusi või vigastuste tõsidust. Kui need riskitegurid on negatiivselt mõjutatud, võib see osaliselt või täielikult kaaluda üles soodsad mõjud riskiteguritele, mida meede on mõeldud mõjutama. Just need kompenseerivad muutused muudes riskitegurites, mitte need, mille mõjutamiseks meede on mõeldud eelkõige, mida nimetatakse riskiks.

Näiteks teevalgustus aitab vältida õnnetusi, muutes pimedas teisi liiklejaid ja esemeid nähtavamaks. Ohu avastamiskaugus pimedas on selline tegur, mida teevalgustus saab mõjutada. Teevalgustus avaldab õnnetustele mõju ainuüksi tuvastamiskauguse vähenemisega isegi siis, kui liiklejad ei muuda oma tavapärast käitumist ja seda nimetatakse insenertehniliseks efektiks.

Samas võib tekkida olukord, et teevalgustuse parandamine viib selleni, et liiklejad sõidavad kiiremini. Selliseid käitumise muutusi teeomanik tavaliselt ei kavanda. Käitumusmuutusi nimetatakse meetme käitumuslikuks mõjuks. Iga meetme netomõju on määratud inseneriefekti ja käitumusliku efektiga ning nende mõjude tugevusega.

Suur osa liikluses käitumise kohanemise uuringutest on püüdnud välja selgitada, miks käitumuslik kohanemine mõnel juhul toimub, teistel mitte. Üks käitumusliku kohanemise vorme, mis on ilmselt oluline, kuid mida on väga raske uurida, on liiklejate tähelepanuvõime muutus. Madalam tähelepanu ei ole tingimata kergesti jälgitav ja mõõdetav. Näiteks tähelepanu vähenemine ei too ilmingimata kaasa kiiruse muutust.

Olulised tegurid, mis mõjutavad käitumise kohanemise tõenäosust, on järgmised (Bjørnskau 1994, Elvik 2004):<sup>90</sup>

- Meetme märgatavus: Meetmed, mis toovad kaasa märgatavaid käitumuslikke muutusi, on sageli need, mida liiklejad järgivad, kuna usuvad nende toimimisse.
- Meetme mõju õnnetustele või vigastustele: meetmed, mis vähendavad õnnetuste arvu või tekkimise tõenäosust on suurema mõjuga kui meetmed, mis vähendavad vigastuste raskusastet. Näiteks eeldatakse, et pidurdussüsteem (ABS) on suurema mõjuga kui turvapadjad.

---

<sup>90</sup> Elvik R., Christensen P., Amundsen A. H. 2004. Speed and road accidents: an evaluation of the power model *Research output: Book/Report. Ph.D. thesis, Research Transportøkonomisk Institutt*. Kättesaadav: [https://vbn.aau.dk/ws/files/316398068/Speed\\_and\\_road\\_accidents\\_PhD.pdf](https://vbn.aau.dk/ws/files/316398068/Speed_and_road_accidents_PhD.pdf) 14.03.22

- Tehnilise mõju suurus: mida suurem on tehniline mõjuefekt, seda suurem on tõenäosus, et toimub käitumuslik kohanemine. Näide: on tõenäolisem et auto esitulede täiustamine toob kaasa pigem käitumise muutuse kui pimedas kui päevavalguses sõites.
- Käitumise muutmise eelised: meede võib viia ainult käitumise kohanemisele, kui liiklejad kogevad käitumise muutmisest mingit kasu või olulist mõju.

Kas käitumuslik kohanemine võib selgitada, miks mõned liiklusohutusmeetmed ei mõjuta õnnetusi? Selles raamatus sisalduvate liiklusohutusmeetmete hulgas on toodud nii füüsikaseadustest toodud liiklusõnnetuste faktorid kui ka sõidukijuhi psühholoogilised parameetrid.

Vastus sellele küsimusele on enamikul juhtudel jaatav, kuid paljudel juhtudel reservatsioonidega. Ilmselt võib alati väita, et käitumuslik kohanemine seletab meetme mõju puudumist õnnetustele. Paraku väga sageli selline käitumise kohandamine ei ole täielikult dokumenteeritud. Näiteks ei ole suudetud tõestada sõidutee markeerimise (äärejoonte) mõju õnnetuste vähendamisele, eriti aga seda kas see on tingitud liiklejate käitumise muutusest. Kui ei ole teada, kas käitumuslik kohanemine on selle põhjuseks, sest otsest mõju õnnetuste arvule pole leitud, ei saa seda ka välistada.

Käitumuslik kohanemine ei pruugi täielikult kõrvaldada meetme mõju. Näiteks teevalgustus vähendab vigastustega juhtuvate õnnetuste arvu pimedus umbes 30%. See on suur mõju.

Peaaegu kõigis õnnetustes on oluline inimfaktor. Peaaegu kõigis õnnetustes on oluline inimfaktor. Seetõttu igasuguste liiklusõnnetuste analüüsimisel on oluline arvestada inimliku faktoriga ehk sõidukijuhi kognitiivse võimekusega..

Inimesed on ebatäiuslikud, teevad vigu ja pidevalt „õpivad“. Lisaks otsivad mõned inimesed tahtlikult riske. Sellisena ei viita „inimene kui kõigi asjade mõõt“ täiuslikule inimesele, vaid tavalise "standardi" järgi, kaitsetu liikleja kõigi oma puudustega kellena tuleks arvestada liiklussüsteemis võimalikult palju.

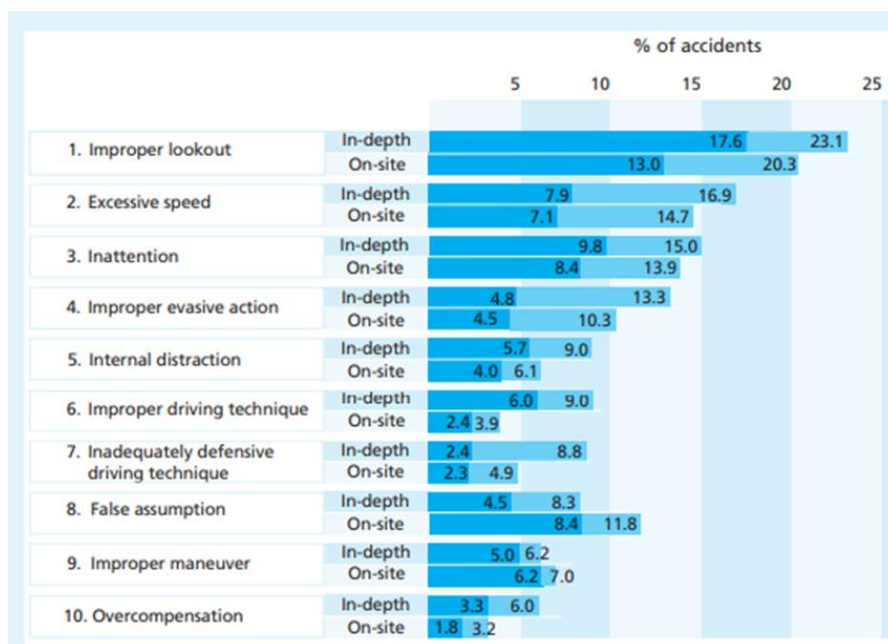
Liiklejate käitumise uuring näitas, et peaaegu pooled inimesed õnnetustest juhtusid seotult vigadega liiklusolukorra hindamises:<sup>91</sup>

1. Ristmikel esines sageli ebaõiget tähelepanu.
2. Sõidukijuhid vaatasid, kuid ei näinud teisi liiklejaid, ei pööranud neile (piisavalt) tähelepanu või ei vaadanud õiges suunas.
3. Tähelepanematus oli sageli seotud sellega, et juhid ei näinud õigel ajal ette, et sõiduk on nende ees peatunud või pidurdanud.
4. Võtmerolli mängib ka nn sisemine hajameelsus.

Joonis 6.9 on näha, mis juhtus vahetult enne õnnetust, kuivõrd erinevalt inimfaktorid mängisid rolli ja kui suure osa õnnetuste puhul võis see olla soodustav tegur. Kõnealusel uuringus kasutati kahte andmekogumit (2258 õnnetust põhjalikult analüüsitud "kohapeal" (*on-site*) ja 420 õnnetust, mida hiljem põhjalikult analüüsiti (*in-depth*). Andmekogumid andsid sarnaseid tulemusi.

---

<sup>91</sup> Tri-level study of the causes of traffic accidents: Final Report. J.R. Treat, N.S. Tumbas, S.T. McDonsals, D. Shinar, R.D. Hume, R.E. Mayer, R.L. Stansifer, N.J. Castellan. DOT-HS-034-3-535. Washington D.C., National Highway Road safety Administration, US DoT, 1977



Joonis 6.9. Inimfaktori roll liiklusõnnetustes

Inimlikud vead on liiklusõnnetuste peamiseks põhjuseks. Selle üldise tähelepaneku põhjal oleks kasulik uurida, mis tüüpi inimlik eksimus eelneb vahetult õnnetusele, kuidas õnnetus juhtus. Näiteks: mis oli see põhjus, miks juhi tähelepanu hajus juhtimiselt? Meetmeid ei saa kasutusele võtta kuni tegelik põhjus pole teada.

Inimese teabe töötlemise tsükkel koosneb neljast etapist:

1. tajumine;
2. hindamine;
3. otsuse vastuvõtmine;
4. tegevus.

Esimene samm: taju. Visuaalne taju mängib tegevuses võtmerolli. On hinnatud, et ligikaudu 90% sisendist, mida juhid kasutavad, on visuaalne. Mitte kõike, mis on olemas teekeskonnas pole tingimata tegelikult nähtud. Tajumisele eelneb valik: enne kui objekt „valida“, tuleb seda hinnata. Enamikul juhtudel algab valik suunates oma pilgu sellele, näiteks vaadates liiklusmärki.

Juhti suunatud tähelepanu näiteks võib tuua autojuhi, kes otsib kindlat tänavat ja „skaneerib“ kõiki tänavasilte, kuni leiab õige. Kuid mõnikord on see protsess vähem selgesõnaline, näiteks kui juht jälgib ümbrust tema ootustele tuginedes – juhid ootavad liiklusmärke paremal pool teed ja otsivad neid just sealt. Üldisele teabele suunatud tähelepanu korral ei otsi juhid otseselt midagi, kuid nende tähelepanu tõmbab objekt, nt ees sõitva auto pidurituled või auto, mis möödub neist.

Liikluskeskkonnas pakutav teave on nii ulatuslik, et liiklejad seda ei suuda kõike valida ja hinnata. Kogenud juhile suunatud tähelepanu visuaalne valikuprotsess mängib võtmerolli. Ootused võivad aga olla nii tugevad, et juht vaatab liiklusmärki, ilma et selle tegelik teave temani jõuaks – juht näeb seda, mida ootab. Uus märk ei mõjuta niivõrd juhi valikuprotsessi, kuivõrd juhi otsingukriteeriume.

Teadmiste põhiste ülesannete puhul püüab juht oma tähelepanu võimalikult tõhusalt jaotada, püüdes kõike endasse haarata. Kogenematutel juhtidel pole peaaegu mingit isejuhtimist. See tähendab, et

pakutava teabe vahel on märkimisväärne konkurents, sest igat elementi ümbritsevast saab valida olenevalt selle nähtavusest. Sellega kaasneb risk, sest juht ei suuda pilguga kõike haarata ja kogemuste puudumisel võib vaadata vähetähtsaid asju. Reeglipõhisel tasandil kasutab juht isejuhitavat lähenemist, mille puhul tal on selged ootused, mis suunavad oma tähelepanu selgelt teatud elementidele. Enamasti ühtivad tema ootused oluliste objektidega. Probleem on selles, et enesejuhitav lähenemine on nii tugev, et asju, mis on võrdselt olulised, kuid mis ei vasta juhi ootustele, mõnikord ei valita või vaadatakse, kuid ei tajuta teadlikult. Seetõttu on oluline kontrollida, kas teabe olemus ja asukoht aadressi otsiva liikleja ootustele vastavad. Kui ei, siis peab esitataval olema äärmiselt täpsed teabele suunatud omadused (suur suurus, silmatorkavad värvid, tausta tahvel märkide või vilkuvate tulede jaoks) ja suutma aktiivselt tähelepanu äratada.

Tajumine tähendab millegi teadvustamist meelte kaudu. Liikluses nägemine on kõige tähtsam, kuid kuulmine mängib samuti olulist rolli. Mõnikord tuleb liiklejale isegi tasakaalutunne appi, hoiatades teda liigse kiirendamis eest. Kõigil meeltel on mitmeid ühiseid elementaarseid omadusi:

1. Absoluutne tajulävi. Meelten jõe dev energia hulk (valgus, heli) peab ületama teatud miinimumi, et seda tajuda. Kerget „müra“ näiteks ei tajuta. Oluline on ka erinevus. Kahe stimulaatori erinevus (näiteks kaks erinevat heli või kaks värvi) peab olema piisavalt suur et oleks võimalik erinevust tajuda
2. Meeled kohanevad: mida kauem pidev stimulaator toimib, seda enam meele reaktsioon sellele stimulaatorile väheneb. Silma kohanemine valgusega on tavaline näide: kui sõita tunnelisse, näete alguses halvasti, sest silmad pole pimedusega harjunud. Kohanemine pimedusega on tavaliselt aeglasem kui kohanemine valgusega. Kohanemine pimedada keskkonnaga võtab aega kuni minuti, samas kui ere valgus tekitab taju mõne sekundiga. Just sel põhjusel on tunneli sissepääsud ohtlikumad kui neist väljumine.
3. Seos mõjuri tugevuse vahel. Stimulaatorit saab mõõta füüsilistes ühikutes ja sellest tulenev taju ei ole (peaaegu) kunagi lineaarne.

See, mil määral teabekandjad või objektid tähelepanu tõmbavad, on erinev, sest objektide visuaalne silmatorkavus on erinev. On objekte, mis paratamatult silma jäävad. Reklaamifirmad teavad seda hästi, kuid reklaami valmistajad peavad tegema kõik endast oleneva, et selgitada, et nende teavet rakendatakse nii, et need ei tõmba möödasõitvate juhtide liigset tähelepanu ja ei kujuta endast seega ohtu turvalisusele. Puuduseks on see, et kui miski äratav tähelepanu, võib see samal ajal tähelepanu kõrvalle juhtida muudelt olulistelt objektidelt, näiteks liikluskorraldusvahenditelt. Seetõttu peaks reklaam ohutuse huvides vastama teatud nõuetele: mitte olema liiga silmatorkav ja eelistatavalt mitte asuma kohtades, kus juhil on juba stressirohke sõiduülesanne, näiteks ristmikud, ülekäigurajad jms kus kokkupõrkerisk on niigi suurem kui tavaliselt.

Teabe tuvastamine toimub, kui pakutav teave vastab sellele, mida liikleja teab või on varem kogenud. Siin tuleb loomulikult eristada erinevaid olukordi: mõnda asja näeb liikleja iga päev, teisi peaaegu mitte kunagi. Kui juhil on ootused seoses sellega, mis võib tulla (näiteks asula nimi liiklusmärkidel), toimub äratundmine ja tuvastamine kiiremini, sest märk sisaldab oodatud sõna. Seda saab illustreerida näiteks järgmise arutelu abil, mida nimetatakse ka nn lugemisaja valemiks, mis näitab suhet sildil olevate märkide arvu ja aja vahel, mida nõuab selle märgi tuvastamine.

Valem on järgmine:

$$T = N/3 + 2 \text{ (sekundit)}$$

Kus: T = nõutav lugemisaeg, N = märgi teabeelementide arv.

Samas on välja toodud, et juhid ei pea lugema konkreetselt teabekandjalt kogu teksti või infot, sest nad teavad, mida nad otsivad või ootavad. Kui kõnealune sihtkoht on märgilt loetav, siis peab juht ainult lugema osa sildil olevast tekstist.

Oluline nõue märkide paigutamiseks tee kohale või kõrvale on see, et liikleja peab olema õige nime otsimise lõpetanud enne kui märk on tema vaateulatusest väljas.

Halb on, kui juhid aeglustavad märkide lugemiseks kiirust. Selleks, et seda ära hoida, peavad tee ääres olema sildid paigutatud kaugusele  $a/\tan \alpha$ , kus a on külgmine kaugus juhi ja märgi vahel ja  $\alpha$  nurk joonevaatleja/märgi vahel ja märgiga risti oleva joone vahel. See tähendab, et kaugus märgist, millel otsinguprotsess tuleb lõpule viia umbes 50 m.

Ka tähed ja sümbolid peavad olema piisavalt suured et liiklejad saaksid lugeda, mida nad esitavad.

Riskiga kohanemine. Huvitav nähtus otsuste tegemisel käitumine on riskiga kohanemine, mida nimetatakse riskikompenseerimiseks või riski homöostaasiks.

See on asjaolu, et pärast ohutuse suurendamist juhid kohandavad oma käitumist sellisel määral, et nad neutraliseerivad või isegi kõrvaldavad meetme soodsa mõju.

Kolm küsimust seoses riskidega kohanemisega, millele tuleks vastata, on järgmised:

1. Millistel põhjustel liiklejad oma käitumist muudavad?
2. Millal, millistes olukordades ja millistel asjaoludel liiklejate kohanemisvõime muutub?
3. Kuidas saab liiklejate riskidega kohanemist pidurdada või ära hoida?

**Eeloleva saab kokku võtta järgnevalt:**

1. Liiklejad muudavad oma käitumist eelkõige seepärast, et see tundub neile kasulik, näiteks ohutum. Kui objektiivne ohutus on paranenud, tunnetavad liiklejad, et kiiremini sõita on vähem ohtlik ja see ei tekita täiendavaid probleeme.
2. Millistes olukordades liiklejad näitavad kiiremat kohanemist ei ole ühest vastust. Uuringud on näidanud, et käitumine võib toimuda ettearvamatus suunas. Seda fenomeni käsitletakse erialases kirjanduses sageli nn riski kompenseerimisena, mis tähendab juhi enda ohutunnetuse vähenemist (nt sõidukis on rohkem juhiabisüsteeme). See ei tähenda, et juhiabisüsteemid ohtlikkust suurendavad, küll võivad need mõjutada juhi käitumist, kui jäädakse liialt lootma nende süsteemide toimimisele.
3. Kui eeldada, et liiklejad kaaluvad teadlikult kulusid, ohutuse eeliseid ja sellist tegurit nagu sõiduaeg, siis ei osutu klassikalised meetmed, nagu teave ja haritus, eriti tõhusateks, kuna nende pakutav tulemus on juba teada või seostub see nn ebaproduktiivse tulemusega juhi jaoks (näiteks ajakulu suurenemine).

Riskiga kohanemine võib toimida ka teistpidi. Kui juht sõidab autoga, mille pidurid on ei tööta korralikult, pidurdab ta varem ja hoiab eessõitva autoga suuremat distantsi.

Eakad inimesed, kellel on raskusi õigel ajal riske näha ja tõlgendada, sõidavad aeglasemalt. Selles mõttes võib riskidega kohanemisel olla ka positiivne mõju.



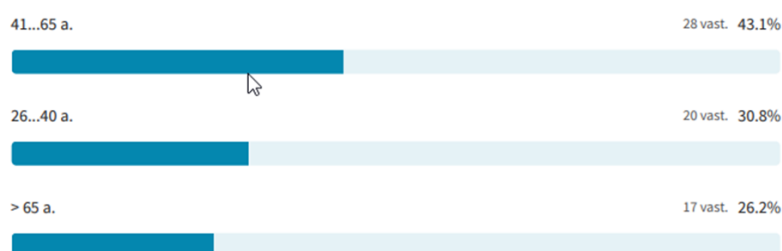
## 7. Ekraanide reklaamide mõju uuring liikleja tähelepanelikkusele liiklusohutuse vaates

### 7.1. Küsitlusel põhinev liikleja tähelepanelikkuse analüüs

#### 7.1.1. Vastanute profiil

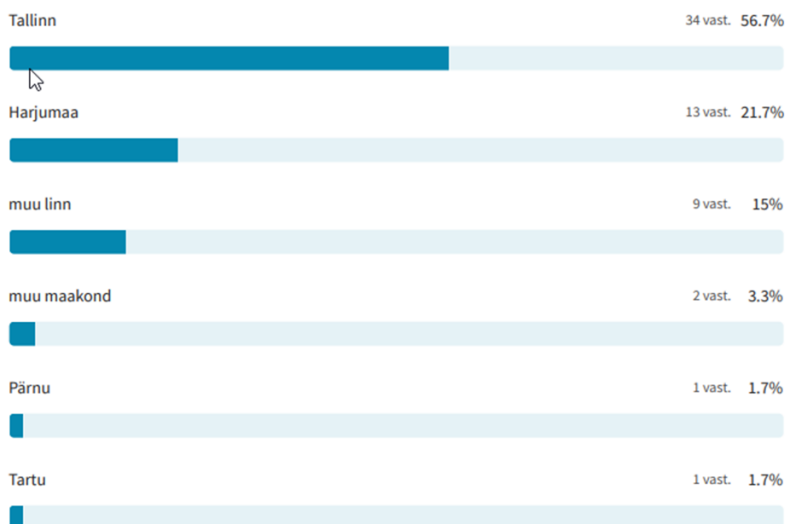
2022.aasta veebruaris/märtsis viidi läbi veebipõhine küsitlus. Küsitlusele vastas 65 sõidukijuhti, kellele esitati kokku ligi 50 küsimust. Neist esimesed puudutasid vastanute isikut (sugu, vanus, sõidukijuhtimise staaž ja kogemus roolis, elukoht jms). Vastanute jagunemise üldised tulemused on toodud järgnevalt: Vastanutest 69% olid mehed ja 31% naised.

Vastanute vanuseline jaotus on toodud järgneval joonisel (Joonis 7.1)



Joonis 7.1. Vastanute vanuseline jagunemine.

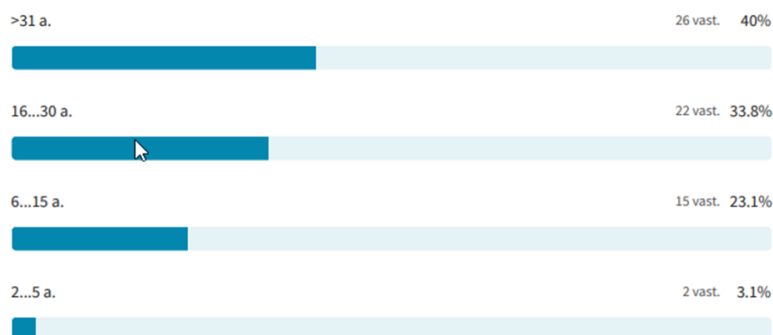
Vastanute muud tunnused on toodud järgnevatel joonistel (Joonis 7.2-Joonis 7.5).



Joonis 7.2. Vastanute elukoht



Joonis 7.3. Vastanute haridustase.



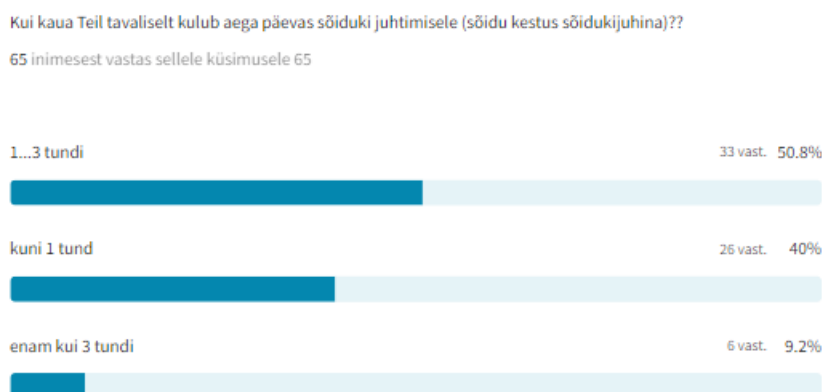
Joonis 7.4. Vastanute juhistaaž.



Joonis 7.5. Sõiduki kasutamise sagedus sõidukijuhina.

29% vastanutest kannab sõidukijuhtimisel prille, 71% ei kanna. Mitte keegi vastanutest ei kinnitanud diagnoositud tähelepanu defitsiidi ehk hüperaktiivsuse sündroomi olemasolu.

Keskmiselt kulutavad vastanud sõidukit juhtides aega järgnevalt:



Joonis 7.6. Roolis viibimise aja jaotus vastanute hulgas

Ka järgmine tulemus on märkimisväärne: Küsimusele, kas peate ennast liiklusreegleid järgivaks juhiks, siis vastused osutusid järgnevaks: 98,5% vastanutest peab ennast liiklusreegleid järgivaks sõidukijuhiks ning vaid 1 vastaja arvas, et ta seda pole?!

### 7.1.2. Leedekraane puudutavad küsimused

Küsitluses esitati kokku 62 küsimust, sh vastaja isikut ja juhtimiskogemust puudutavaid küsimusi. Esimene küsimuste blokk puudutas vastaja taustandmeid, järgnevad küsimused hõlmasid sõidukijuhtimisega ja liikluskäitumisega seonduvaid aspekte, viimase bloki küsimused aga konkreetselt reklaamikandjate mõju sõidukijuhtimisele erinevates tingimustes.

Vastanutel oli võimalus valida vastusevariandid numbriliselt skaalas 1...5, kus 1 tähendas vastust: väga vähe, üldse mitte ja 5- väga palju, väga sageli jms. Seega osutus vastus väärtusega 3 keskmisele tulemusele (teatud määral, keskmiselt vms.). Esitatud küsimused on toodud käesoleva töö lisa 1 (LISA 1. Küsimustik). Küsimusi oli võimalik grupeerida üldist liikluskäitumist iseloomustavateks näitajateks (küsimused 1 kuni 17) ja küsimused 18 kuni 46 puudutasid konkreetselt reklaamikandjate, peamiselt leedekraanide hinnangulist mõju sõiduki juhtimisele.

### 7.1.3. Küsitlused tulemused

Esimeses küsimuste grupis (üldine liikluskäitumine) torkavad silma keskmisest tunduvalt suurema keskväärtusega (keskmine tulemus >3,5 - mõjub/toimib/jah kasutan või teen, jne... olulisel määral) järgmised käitumuslikud tendentsid:

- Kuulan autot juhtides raadiot jne;
- Kasutan *hands-free* (käed-vaba) lahendust telefonikõnede teostamiseks;
- Kasutan multimeediaekraani kliimaseadme vms reguleerimiseks;
- Vestlen kaassõitjatega.

Liikluskäitumise osas (Tabel 7.1) saavutas keskmiselt märgatavalt väiksema tulemuse vastus küsimusele: *kas suitsetate sõidukis* (vastustes domineerib: ei või pigem ei). Suurima väärtuse sai vastus küsimusele: *Kas te sõidukijuhina kuulate sõidukis raadiot, muusikat ja vahetate kanaleid, et kuulata soovitud programmi?*

**Tabel 7.1. Keskmisest suurema (punane) ja väiksema (roheline) väärtusega vastused kõrvaliste tegevuste osa**

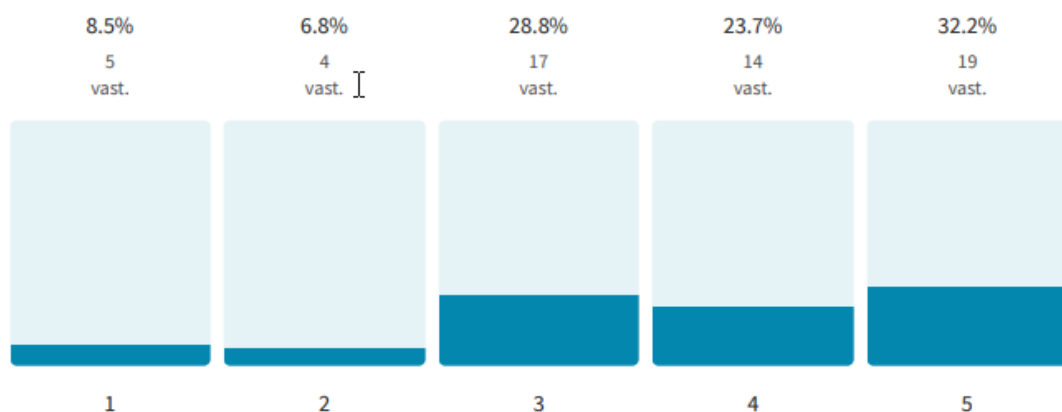
Küsimuse number	Küsimus	Keskm. väärtus
8	Kas te sõidukijuhina kuulate sõidukis raadiot, muusikat ja vahetate kanaleid, et kuulata soovitud programmi?	4,08
7	Kas te sõidukijuhina kasutate <i>hands-free</i> (käed-vabad-lahendust), et pidada soovitud telefonikõnesid?	3,83
9	Kas te sõidukijuhina reguleerite sõidukis kliima- või muud (näiteks mugavus-) seadet või näpitate multimeediaekraani?	3,62
12	Kas te sõidukijuhina sõidu ajal vestlete kaassõitjatega kaasakiskuvatel teemadel?	3,54
1	Kas olete märganud, et Teil on keeruline keskenduda valitud tegevusele? (mitte ainult sõiduki juhtimisel)	2,52
3	Kas teie juhite sõidukit nõ "autopiloodi peal" (ei märka/teadvusta kus, mida ja millal teete roolis)?	2,48
4	Kas sõiduki juhtimine tekitab Teile stressi?	2,46
13	Kas peate end emotsionaalseks sõidukijuhiks?	2,42
10	Kas te suitsetate sõidukis sõidu ajal?	2,03

Ülejäänud küsimuste vastuste väärtused langesid enamasti keskmise väärtuse lähedale ja neid järgnevas tabelis esitatud ei ole, küll aga lisa 2 (LISA 2. Üldise liikluskäitumise osas küsitluse tulemused). Küsimuste puhul, mis puudutasid konkreetselt leedekraane, on see jaotus esitatud järgnevas tabelis (Tabel 7.2). Lisa 3 (LISA 3. Leedekraanide osas küsitluse tulemused) annab mõjudest detailsema ülevaate.

**Tabel 7.2. Keskmisest kõrgema tulemusega vastused leedekraanide osas**

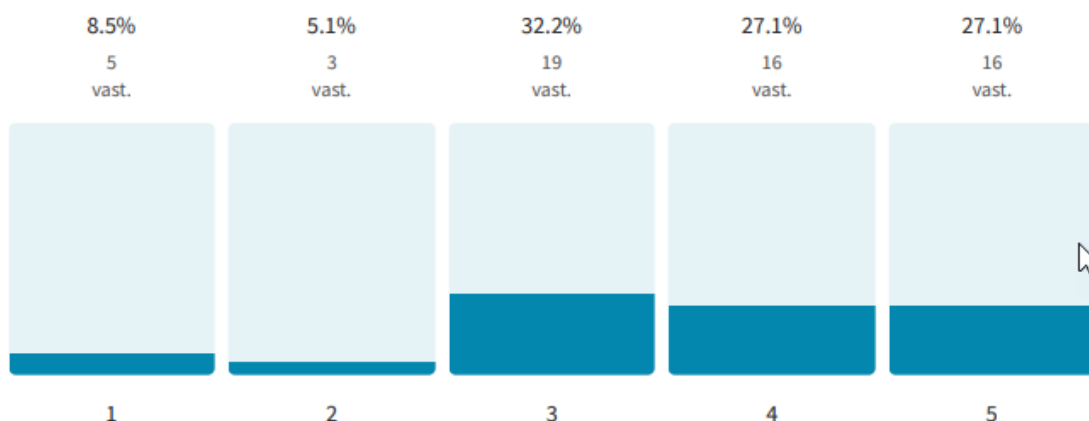
Küsimuse number	Küsimus	Keskm. väärtus
37	Kas leedekraani lähedus sõiduteele mõjutab Teie arvates liiklusohutust?	3,64
36	Kas leedekraani asukoht mõjutab Teie arvates liiklusohutust?	3,59
32	Kas leedekraani heleduse järsud muutused segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,47

Leedekraanidele suunatud küsimustele osutus vastuste jaotus järgmiseks (Joonis 7.7). Näiteks küsimusele, kas leedekraani lähedus sõiduteele mõjutab Teie arvates liiklusohutust - vastas 56% vastanutest pigem jah (hinne 4), või kindlasti jah (hinne 5) ning 29% olid neutraalsed (teatud olukordades, vahetevahel).



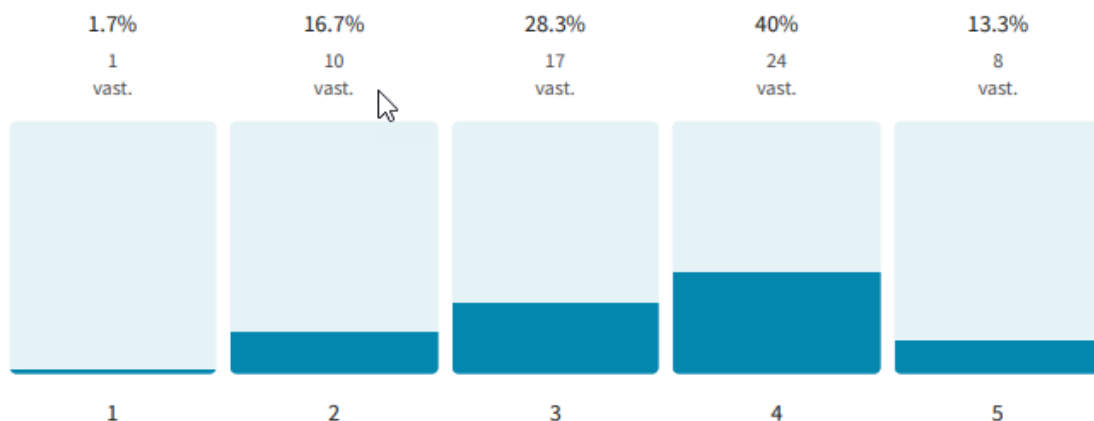
**Joonis 7.7. Vastuste jagunemine - kas leedekraani lähedus sõiduteele mõjutab Teie arvates liiklusohutust?**

Küsimusele kas leedekraani asukoht mõjutab Teie arvates liiklusohutust? - vastas 54% vastanutest pigem jah (hinne 4), või kindlasti jah (hinne 5) ja 32% teatud määral, keskmiselt (Joonis 7.8).



**Joonis 7.8. Vastuste jagunemine- kas leedekraani asukoht mõjutab Teie arvates liiklusohutust?**

Küsimusele kas leedekraani heleduse järsud muutused segavad teid sõiduülesannete täitmisel öösel/õhtul/pimedal ajal? - vastas 53% vastanutest pigem jah (hinne 4), või kindlasti jah (hinne 5) (Joonis 7.9).



Joonis 7.9. Vastuste jagunemine- kas leedekraani heleduse järsud muutused segavad teid sõiduülesannete täitmisel öösel/õhtul/pimeda ajal?

#### 7.1.4. Kokkuvõtte küsitlustulemustest leedekraanide mõjude osas

Soovitav on arvestada nõuete koostamisel sellega, millistele küsimustele andsid vastanud kõige kõrgema keskmise hinde (alltoodud vastuseid saab tõlgendada nii: jah, mõjutab/segab/häirib oluliselt) (Tabel 7.3):

Tabel 7.3. Leedekraanide osas keskmisest kõrgema tulemusega vastuste küsimused

Küsimuse number	Küsimus	Keskm. väärtus
37	Kas leedekraani lähedus sõiduteele mõjutab Teie arvates liiklusohutust?	3,64
36	Kas leedekraani asukoht mõjutab Teie arvates liiklusohutust?	3,59
32	Kas leedekraani heleduse järsud muutused segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,47
38	Kas leedekraani paigutuse kõrgus mõjutab Teie arvates liiklusohutust?	3,44
31	Kas leedekraani heledus segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,40
18	Kas sõiduteeäärseid leedekraanid püüavad Teie kui sõidukijuhi tähelepanu?	3,34
30	Kas leedekraanil kuvatu erinevus taustast segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,33
33	Kas leedekraani erksate värvidega reklaam segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,33
34	Kas leedekraani muutuvad värvid segavad teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,32
42	Kas jääte teeäärseid reklaame (leedekraane) kauemaks kui 1 sekund vaatama foori lubava tule ootamise ajal?	3,29
28	Kas leedekraani lähedus sõiduteele segab teid sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,24

Keskmisest väiksema väärtuse (seega - pigem ei mõjuta/segab/häiri) said vastused järgmistele küsimustele (Tabel 7.4):

Tabel 7.4. Leedekraanide osas keskmisest madalama tulemusega vastuste küsimused

Küsimuse number	Küsimus	Keskm. väärtus
19	Kas leedekraanide rohkus segab Teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?	2,55
44	Kas sõiduteeäärsed leedekraanid mõjutavad teie liikluskäitumist sõidukijuhina?	2,49
45	Kas te sõidukijuhina reageerite leedekraani mõjule järgnevalt - tähelepanu hajub või hüppab, mõte reklaami juures, olete pimestatud ja vihane jne	2,35
43	Kas valgusfoori ees seistes olete unustanud ennast reklaamisõnumit uudistama, nii et teised autojuhid olid sunnitud andma signaali?	2,17

Seega võib vastustest teha ühese järelduse, et vastanud sõidukijuhtide arvates mõjutavad leedekraanid liiklusohutust olulisel määral (samas mitte niiväga vastanute enese liikluskäitumist) ja konkreetselt leedekraanide mõju on oluliselt suurem ja häirivam just pimedal ajal.

## 7.2. Eye Tracking-mõõtmistel põhinev liikleja tähelepanelikkuse analüüs

### 7.2.1. Marsruudi valik

Eye Tracking mõõtmiste jaoks uuriti erinevaid marsruute, mis sobiksid käesoleva uuringu jaoks liiklejate tähelepanelikkuse analüüsiks. Eesmärgiks oli valida selline marsruut, kus on esindatud erinevate valgustustingimustega reklaamid, sh kindlasti leedekraanid. Samuti oli oluliseks marsruudil olevate teekonna lõikude erinev liiklusolukord. Lõplik marsruut on esitatud alloleval joonisel (Joonis 7.10). Nimetatud marsruudil asub üle 35 suure leedekraani kui ka suunatud valgusega reklaame. Samuti on marsruudil üle 20 väikese leedekraani, mida käesoleva uuringu käigus saab Eye Trackingu mõõtmiste tulemuste abil analüüsida.



Joonis 7.10. Lõplik marsruut

Marsruudil on esindatud erineva liikluskoormusega sõidutingimused. Näiteks A.H. Tammsaare tee on paljudel aegadel üle koormatud ning võib põhjustada ümbruskonna tajumise pinget eriti noorematele ja vähese staažiga sõidukijuhtidele ning võimaldab analüüsida leedekraanide mõju niigi pingelises liiklusolukorras. Samuti on marsruudil esindatud nii eraldatud sõidusuunaga kui ka eraldamata sõidusuundadega mitmerealised tänavad. Marsruudil on esindatud ka teekonna lõigud, kus on erinevatest liiklusesituatsioonist üleminekud (näiteks vasakpööre A.H. Tammsaare teelt Rahumäe teele) ja liikluselementidega ülekoormatud kohad (näiteks Mustamäe tee ja Paldiski maantee ristmik). Marsruudi valikul on arvestatud ka sellega, et marsruudil oleks Tallinna linna strateegilised ristmikud näiteks Ehitajate tee ja Paldiski maantee ristmik, kus muuhulgas linna sisse saabuval juhul osalevad liiklusolukorra kujundamisel. Mitmed ristmikud ja teekonna lõigud pakuvad head võimalust analüüsida linna taristut, arhitektuurseid lahendusi, erinevaid taustalt esile toodud objekte, tajuda paljude erinevate elementide omavahelist konkurentsi (liiklusmärgid ja leedekraanid) jne.

Valitud marsruut toetab uuringu eesmärgiks olevat leedekraanide uurimist erinevate liiklusolukordadega, mis koos liikleja tähelepanelikkusega on *Eye Tracking* mõõtmistulemuste analüüsi sisendiks.

### 7.2.2. Mõõtmiste metoodika

#### 7.2.2.1. Mõõtmistel osalenud liiklejate profiil

Mõõtmistel osales 20 liiklejat, kes läbisid valitud marsruudi autojuhina. Liiklejate valiku kriteeriumeid oli kolm: sugu, haridustase ja vanus. Haridustaseme kriteerium omakorda jagunes kolmeks: põhiharidus, kesk- või keskeriharidus ja kõrgharidus (k.a. omandamisel). Vanuse alusel valiti liiklejaid neljas vanusegrupis: (18...25) aastat, (26...40) aastat, (41...65) aastat ja vanemad kui 65 aastat.

Liiklejate osalemist välistavaid kriteeriumeid oli kaks:

- prillide kandmine autojuhtimise ajal (kasutatav mõõtetehnika ei võimalda silmade liikumist jälgida läbi prilli klaasi)
- sõiduki juhtimisõiguse puudumist

*Eye Tracking* mõõtmiste osalenud 20 inimese profiil oli järgmine:

- 11 meest ja üheksa naist
- kuus inimest vanuses (18...25) aastat, kuus inimest vanuses (26...40) aastat, viis inimest vanuses (41...65) aastat ja kolm inimest vanemad kui 65 aastat.
- 13 inimest kõrgharidusega või seda omandamas, viis inimest kesk- või keskeriharidusega ning kaks inimest põhiharidusega.

#### 7.2.2.2. Kasutatud vahendid ja protseduur

*Eye Tracking* mõõtmistel kasutati *Eye Tracking* prille *Tobii Glasses Eye Tracker* ning tema komplektis olnud infrapuna andureid prillide kalibreerimiseks. Nimetatud prillide omaduseks on salvestada video sellest, mida prille kasutav liikleja vaatab ning salvestada liikleja silmade liikumine. Nende kahe omaduse alusel *Eye Tracking* prillide tarkvara *Tobii Studio* indikeeris liikleja vaatesuunda mõõtetetkel.

Vastavalt nimetatud prillide kasutusjuhendile teostati enne igat mõõtmist prillidele kalibreerimine. Kalibreerimise eesmärk oli veenduda, et *Eye Tracking* prillid suudaksid leida üles liikleja pupilli ning oleksid võimelised jälgima liikleja silmade liikumist.

*Eye Tracking* prillide mõõteprotseduur koosnes kolmest osast: *Eye Tracking* prillide kalibreerimisest, liikleja poolt marsruudi läbimisest ja liikleja poolt küsitluse täitmisest.

1. Kalibreerimisprotseduur koosnes kahest eraldi seisvast osast. Esimeses osas prillid kalibreeriti selliselt, et liikleja vaatas otse ning *Eye Tracking* prillid tuvastasid pupilli asukoha. Sellele järgnes silmade jälgimise kalibreerimine kuni üheksa infrapunaanduri poolt indikeeritud punkti alusel. Samuti teostasid *Eye Tracking* prillid otse vaatamise kalibreerimise vahetult enne igat sõitu veendumaks, et pupilli liikumine on tuvastatav.
2. Marsruuti läbiti erinevates loodusliku valgustuse tingimustes: öösel, vähemalt 2 tundi pärast päikese loojangut, päeval ning päikeses tõusu ajal, 45 minutit enne kuni 45 minuti pärast päikese tõusu, või päikese loojangu ajal, 45 minutit enne kuni 45 minutit pärast päikese loojangut. Iga liikleja läbis marsruuti vähemalt ühe korra ning ühes kindlas loodusliku valgustuse tingimuses. Marsruudi läbiti erinevate liiklejate poolt erinevates loodusliku valgustuse tingimustes. Öösel läbis marsruudi 9 inimest, päeval 7 inimest ning päikese loojangu või tõusu ajal 4 inimest.
3. Vahetult pärast marsruudi läbimist paluti liiklejatel täita küsitlus, mille eesmärk oli koguda liiklejate hinnanguid marsruudi läbimisel tähelepanu mõjutavate üldiste mõjurite kohta ning eraldi ka marsruudile jäävate ekraanide kohta. Samuti oli küsitlusesse jäetud võimalus, et küsitluse läbiviija saab lisada infot küsitluse tulemuste juurde selle kohta kui liikleja arutles mingisuguse teema üle, mis oli küsitluse eesmärgi jaoks oluline.

Kõik liiklejad täitsid küsitluse ning saadud infot kasutati *Eye Tracking* prillide mõõtetulemuste analüüsi sisendina koos liiklejate profiili ja silmade liikumist indikeeriva videoga.

### **7.2.3. *Eye-tracking* abil fikseeritud tähelepanu jaotamise analüüs**

#### **7.2.3.1. *Delta Plaza-Viljandi mnt ots – Delta Plaza (Järve) lõigu analüüs***

Kuna läbitav marsruut oli pikk ja mitmekülgne, siis uuringu käigus võis märgata, et esialgne edasi-tagasi sõit mööda Pärnu maanteed Järvel erines oma näitajate poolest ülejäänud marsruudist. Oletati, et esimest lõiku sooritades olid sõidukijuhid uuringu protsessis osalemise tõttu rohkem stressis. Suurim ja ilmsem põhjus võis olla ka liikluskeskkond, kus peale reklaamipindade ei olnud muid olulisi objekte sõidutee ääres. Seega otsustati mõõta antud lõiku eraldi, et vaadata, kuidas sõidukijuhid jaotavad oma tähelepanu olukorras, kus sõiduülesanne on lihtne (sõit mööda sirget ühe sõiduraja peal) ja sõidukeskkond ei ole koormatud teiste liiklust reguleeritavate objektidega, liiklejate ja muude objektidega. Samuti oli see hea võimalus võrrelda erinevate ekraanide mõju sõidukijuhtidele ja nende kalduvust jaotada oma tähelepanu sõidutee kõrval paiknevatele objektidele.

Uurimuse objektina paiknesid antud lõigul kokku 18 reklaami (üheksa edasi sõidul ja üheksa tagasi sõidul) vasakul pool sõidurajast. Neist kuus olid leedekraanid. Sõidukijuhi ülesanne oli liikuda mööda sirget vasakupoolses reas algusega Delta Plaza poolt Järve Selveri suunas ja Viljandi mnt alguses pöörata tagasi. Kokku teostati uuringuga 20 sõitu. Päeval sõideti 9 ja öösel 11 korda. Sooline jaotus oli võrdne.

Koondanalüüs on toodud allpool, kus on näidatud leedekraanil pilgu fikseerimise kordade arv erinevate sõidukijuhtide puhul. Samuti on kalkuleeritud suhtarv iga parameetri kohta (Tabel 7.5). Põhjalikum vaade on leitav lisades (LISA 4. *Eye-Tracking* prillidega sõidukijuhtide tähelepanu jaotamise analüüs, Tabel 1).



- Eksperimendi käigus pöörasid sõidukijuhid reklaamidele tähelepanu **93 korda (25,8%)**. Neist leedekraanidele **38 korda (31,6%)** - kalkuleeritud leedekraanide arvust – 6tk) ja suunatud valgusega tavareklaamidele 55 korda (22.9%).
- **Päeval** pöörasid juhid tähelepanu reklaamidele 49 korda (30,2% päeval sõitnutest). Pimedal ajal ehk **öösel** pöörasid tähelepanu reklaamidele 44 korda (22,2% öösel sõitnutest).
- Leedekraanidele pöörasid juhid tähelepanu päeval 24 korda (44,4% - kalkuleeritud leedekraanide ja päeval sõitjate arvust).
- **Leedekraanidele** pöörasid juhid tähelepanu **öösel** 15 korda (22,7% - kalkuleeritud leedekraanide ja öösel sõitjate arvust).
- **Naised** jaotasid tähelepanu ekraanidele 39 korda (21,6%), neist päeval 10 korda (6,1%) ja öösel 29 korda (14,6%).
- **Naised** pöörasid tähelepanu **leedekraanidele** 16 korda (26,6%), neist päeval 6 korda (50%) ja öösel 10 korda (20.8%).
- **Mehed** pöörasid tähelepanu ekraanidele 54 korda (30%), neist päeval 39 korda (24,07%) ja öösel 15 korda (7,5%).
- **Mehed** pöörasid tähelepanu **leedekraanidele** 24 korda (40%), neist päeval 19 korda (52,7%) ja öösel 5 korda (20,8%).

**Tabel 7.5. Eksperimendi käigus Eye-Tracking prillidega fikseeritud sõidukijuhtide tähelepanu jaotamise analüüs Pärnu maantee Järvel (tähelepanu jaotamise korrad ja suhtarv %)**

Vaatamiste korrad ja suhtarv Reklaami liik	Kokku	Päeval kokku	Öösel kokku	Naised	Mehed	Naised päeval	Naised öösel	Mehed päeval	Mehed öösel
Suunatud valgusega	55 (22.9%)	25 (23.1%)	29 (21.9%)	23 (19.1%)	30 (25%)	4 (16,6%)	19 (19.7%)	20 (27.7%)	10 (20.8%)
Leedekraan	38 (31,6%)	24 (44.4%)	15 (22.7%)	16 (26.6%)	24 (40%)	6 (50%)	10 (20.8%)	19 (52.7%)	5 (20.8%)
<b>KOKKU</b>	<b>93</b> <b>(25.8%)</b>	<b>49</b> <b>(30.2%)</b>	<b>44</b> <b>(22.2%)</b>	<b>39</b> <b>(21.6%)</b>	<b>54</b> <b>(30%)</b>	<b>10</b> <b>(6.1%)</b>	<b>29</b> <b>(14.6%)</b>	<b>39</b> <b>(24.07%)</b>	<b>15</b> <b>(7.5%)</b>

Tabelist (Tabel 7.5) on näha, et leedekraanidele tähelepanu jaotamise näitaja on kõrge. Võrreldes suunatud valgusega reklaamplakatiga päevasel ajal nii meeste kui naiste puhul, siis **leedekraanile suunatud tähelepanu jaotuse suhtarv on poole võrra suurem**. Sarnaste tulemustele on jõudnud ka Londoni reklaamide mõju uurijad.<sup>92</sup> Need tulemused, et just päeval pöörati rohkem tähelepanu, olid üllatavad uurimusmeeskonnale, kuid samas ka seletatavad kontrastsuse vältimise alateadliku sooviga, kus sõidukijuht sooviga ennetada olukorda, kus ta oleks pimestatud, alateadlikult pöörab pilgu või pea ära. Mitmed sõidukijuhid märkisid, et nad teadlikult väldivad reklaame, mis öösel eristuvad taustast

<sup>92</sup> Chattington M., Reed N., Basacik D., Flint A., Parkes A.. Investigating Driver Distraction: The Effects of Video and Static Advertising Copyright Transport Research Laboratory May 2009. Kättesaadav: [file:///D:/Desktop/LED%20reklaam/Veel%20uuringud/2009\\_03\\_23\\_TfL\\_Distraction\\_by\\_Advertising\\_FINAL\\_report\\_May09.pdf](file:///D:/Desktop/LED%20reklaam/Veel%20uuringud/2009_03_23_TfL_Distraction_by_Advertising_FINAL_report_May09.pdf) 10.03.2022.

tugeva heleduse kontrastsusega. Seevastu päeval rägus ja heledus ei tule nii palju esile ning sõidukijuht reageerib tavapärasel viisil nagu igale teisele objektile.

Teisest küljest kahekordne erinevus viitab leedekraanide võimekusele tõmmata sõidukijuhtide tähelepanu ilma nende tahteta, mis on liiklusohutuse seisukohalt ohtlik. Tasub arvestada, et vähekaitstud liiklejate arv ning nende kiirused on viimaste aastatega kasvanud märkimisväärselt (erinevad elektrilised kergliiklusvahendid). Seda enam, et kergliiklusvahendite kasutamisel pole nõutud juhilubade olemasolu, sh ka teadmisi liiklust reguleeritavatest reeglitest ja elementaarset liiklusalastest teadmistest. Seega, suurim vastutuse koormus langeb sõidukijuhtidele, kelle tähelepanu peab olema liikluses laitmatu.

**Kokkuvõte:**

- Lõigul Delta Plaza – Järve Selver – Delta Plaza jaotas tähelepanu erinevatele reklaamidele neljandik eksperimendis osalenud sõidukijuhtidest. Siit võib järeldada, et lihtsa sõiduülesanne ja objektivaese keskkonna puhul sõidukijuhid jaotavad tähelepanu olemasolevatele objektidele, olenemata nende tahteavaldusest. On võimalik, et linna sarnased alad, kus on palju rohelist ja vähe liiklusest tulenevat ohtu (ei ole sõidurada vaja vahetada, sõidetav marsruut ei ole koormatud liiklusmärkidega ega ka teiste liiklejatega) on soodne koht reklaamide paigaldamiseks, et need täidaksid püstitatud eesmärgi.
- Päevasel ajal jaotati tähelepanu reklaamidele sagedamini kui pimedal ajal, kuna valges reklaami vaadeldakse tavaobjektina ning ei üritata vältida ekraanist tulenevat valguse rägust.
- Leedekraanidele jaotatud tähelepanu, võrreldes suunatud valgusega reklaamplakatitele, on kaks korda sagedasem ja ulatub päeval 50%-ni, mis tähendab, et iga teine reklaam tõmbab sõidukijuhi tähelepanu enda suunas. See olukord on liiklusele pigem ohtlik ja võib viia traagilistele tagajärgedeni, sest juht ei ole võimeline sel hetkel kontrollima liiklusolukorda enda sõiduki ümber.

*7.2.3.2. Delta Plaza - Tammsaare tee - Paldiski mnt – Toom pst – Pärnu mnt lõigu leedekraanidele jaotatud tähelepanu analüüs*

Kuna tähelepanu on seotud nii tahtlik- kui ka tahtmatute sisemiste protsessidega, oli oluline uurida, kas sõidukijuhid pööravad pilku leedekraanide suunas olukorras, kus nad olid hõivatud sõiduülesandega.

Jälgimise valikus oli 13 suuremat leedekraani. Nende hulka ühe elemendina arvestati Pärnu mnt vasakupoolses reas väiksemad seest valgustatud ekraanid, kuna need olid sõiduteele eriti lähedal ja Tammsaare tee väiksemad leedekraanid paremal. Samuti oli fikseeritud ka lisaobjektid, mis ei lähe leedekraanide alla, kuid sõiduülesannet sooritavad sõidukijuhid pöörasid nendele tähelepanu ja pilk ujus sõidukeskkonnast eemale. Kokku tehti erinevate juhtidega 20 sõitu. Detailsem ülevaade analüüsist on leitav lisadest (LISA 4. *Eye-Tracking* prillidega sõidukijuhtide tähelepanu jaotamise analüüs, Tabel 2).

Nagu järgnevast tabelist (Tabel 7.6) on näha, valdav osa (11 korda) pilkudest fikseerusid **Tammsaare tee/Rahumäe tänava** ristmikul. Enamik vaatajatest tegid seda foori taga seistes. Teisena on esile toodud **Tammsaare tee/Kadaka tee ristmik**, mis pälvis vaatamist 10 korda. Ka selle leedekraani puhul

sõidukijuhid vaatasid seda seistes foori juures. Kolmandal kohal on saanud **Pärnu mnt väikesed seest valgustatud reklaamid**, mis asetsevad trammi tee ja sõidutee vahel. Neid vaadati üheksa korda. **Tammsaare tee/Sõpruse pst** ristmikul paiknev leedekraan pälvis kaheksa pilku. Pikemalt kui üks sekund vaadeldi ekraane nelja sõidukijuhti poolt. Enamjaolt on tegemist suurte leedekraanidega, mis tõmbavad tähelepanu endale. Sõidukijuhid tegid seda küll foori taga lubavat tuld oodates, kuid samas loetleti just neid suuri ekraane kõige häirivamateks ja juhid pidasid just nimetatud ristmikke erilist tähelepanu vajavatest aladeks.

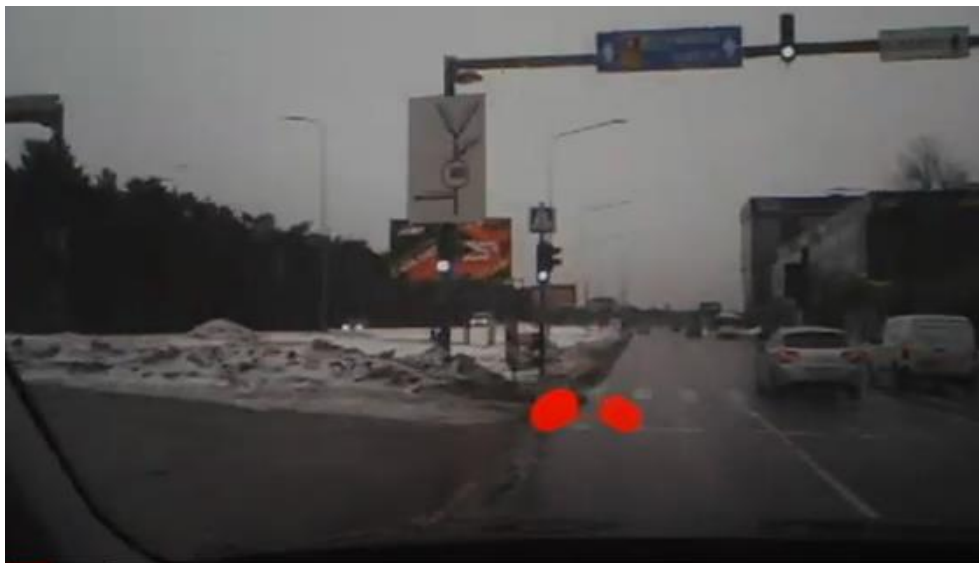
**Tabel 7.6. Leedekraanide TOP – millised leedekraanid on pälvinud uuringus osalejate tähelepanu**

	Leedekraanide asukohad	Vaatamiste kordi	Märkus
1.	Tammsaare tee/Rahumäe tee	11	neist 9 pikemalt kui 1s seistes
2.	Tammsaare tee/Kadaka tee	10	neist 7 pikemalt kui 1s seistes
3.	Pärnu mnt väikesed seest valgustatud reklaamid vasakul	9	neist 3 vaatasid rohkem kui 2
4.	Tammsaare tee/Sõpruse pst	8	neist 4 pikemalt kui 1 s seistes
	Tõnismäe apteek tugevalt valgustatud	7	Vaadati korra kuni 1 s
	Honda reklaam üle sõidutee Pärnu mnt	7	Vaadati korra kuni 1 s
5.	Rocca-al-Mare AUDI keskuse ees/sõiduradade vahelisel eraldusribal teine reklaam - leedekraan	6	Vaadati korra kuni 1 s
6.	Rocca-al-Mare torni vastas paremal	6	Vaadati korra kuni 1 s
	Paldiski mnt suunatud valgusega tavareklaamid	6	2 vaatasid korduvalt
	Qualitase maja viadukti taga	6	Vaadati korra kuni 1 s
7.	Tammsaare pst väiksed leedid paremal	5	Vaadati korra kuni 1 s
8.	Rocca-al-Mare AUDI keskuse ees /eraldusribal 1 leedekraan	5	Vaadati korra kuni 1 s
	Maxima plakat Ehitajate tee lõpus	5	neist kaks vaatasid seisu ajal ja 1 sõidu ajal
	Paldiski mnt GAS maja vastas olev Circle K	5	2 vaatasid pikemalt kui 1 s või korduvalt
9.	Rocca-Al-Mare Audikeskuse vastas reklaam Loomaaia pool	4	neist 1 korduvalt
10.	Rocca-al-Mare torn	4	Vaadati korra kuni 1 s
11.	Pärnu mnt /Tondi ristmik majapealne leed	4	2 pikemalt kui 1s
12.	Telia hoone, Mustamäe tee 3 kaks leedekraani	3	Vaadati korra kuni 1 s
13	Magdaleena leed	3	Vaadati korra kuni 1 s
	Kaarli kiriku vastas olev suunatud valgusega plakat	2	Vaadati korra kuni 1 s

Samuti on oluline rõhutada, et **leedekraanid konkureerivad liiklust reguleeritavate elementidega**. Nimelt nii Kadaka tee/Tammsaare rist, Sõpruse pst/Tammsaare tee rist kui ka Rahumäe tee/Tammsaare rist on intensiivse liiklusega ja seetõttu reguleeritavate elementidega ülekoormatud. Vasakus reas seistes jääb leedekraanil kuvatav pilt täpselt sõidukijuhi poolt jälgitava valgusfoori taustale. Sõidukijuht ei pruugi eristada valgusfooril edasiantavat signaali reklaami taustapildil kuvatavast informatsioonist. Sama situatsioon on Pärnu maanteel Järvel, kus kesklinna poolt tulles valgusfoor jääb leedekraani taustale ja arvestades erinevate liiklust reguleeritavate elementide koosmõjuga on keeruline märgata jalakäijat. (Joonis 7.11).

Nii jäävad vasakul asetsevad valgustamata liiklusemärgid Pärnu maanteel Järvel (Joonis 7.12) ja Pärnu mnt (Joonis 7.13) reklaamekraanidele taustale, mille tõttu sõidukijuhid ei pruugi neid märgata.

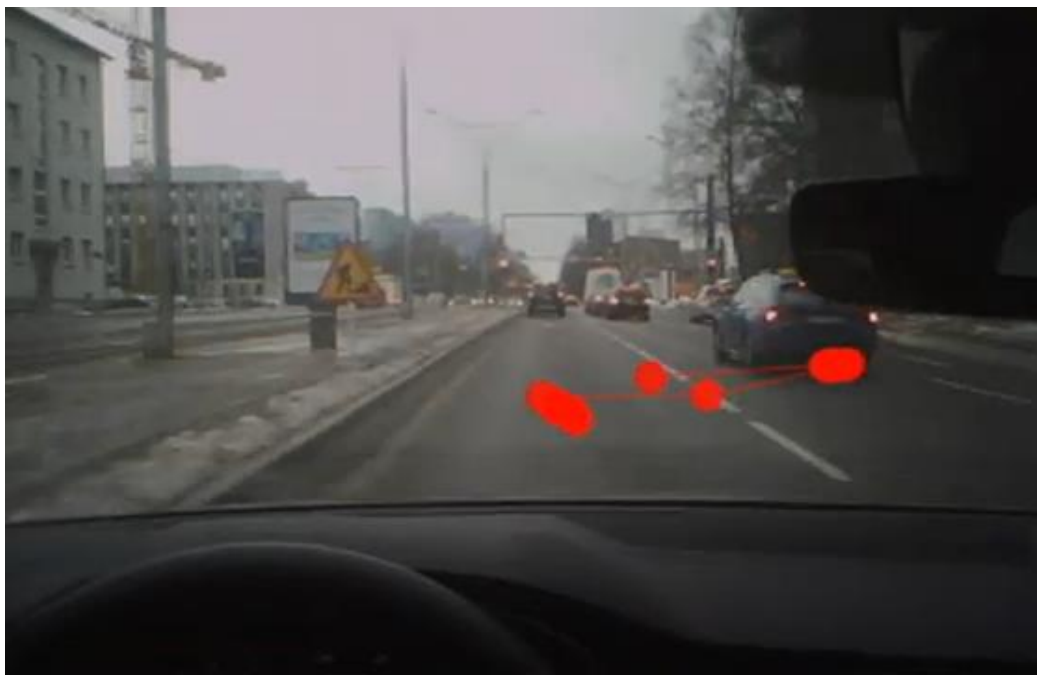
Rocca-al-Mare torni vaateväljas on üks leedekraan paremal pool sõidutee servas. Seega, ükskõik kuhu sõidukijuht vaatab, pilk suundub tugevama stiimuli suunas. Tavaliselt inimesed reageerivad uudsele infole. Kuna Rocca-al-Mare tornil kujutatud info on üldjuhul ette teada, reageerib sõidukijuht teisele valguseallikale, mis just kui hiilib silla alt. Pildil (Joonis 7.14) on näha tähelepantu jaotamise hetke, kuigi ekraanil ei ole hetkel infot kuvatud. Samas sõiduülesandes avanevad kaks liiklusest tulenevad ohtlikku aspekti. Paremal pool sõiduteega ühineb veel üks sõidutee, kus võib esile tulla mitmeid ümberreastumisi, kui ka vasakule tekkib eraldusriba, kuhu võivad teised liiklejad ümber reastuda. Liikudes kiirusega 50 km/h läbib sõiduk sekundis 14 m. Nähes liikluskeskkonnas petlikult rahulikku (objektide vaba) liiklusmaastikku, kalduvad sõidukijuhid sõitma sellistes kohtades kiiremini.



Joonis 7.11. Pärnu maantee, Järvel valgusfoor on leedekraani taustal, erinevate elementidega ülekoormatud ülekäigurada.



Joonis 7.12. Pärnu maantee Järvel liiklusmärk on reklaami taustal.



Joonis 7.13. Pärnu mnt Kalevi lähedal liiklusmärk „teetööd“ konkureerib ekraaniga.



Joonis 7.14. Paldiski mnt esimene leedekraan paremal.

**Rocca-al-Mare keskuse** vastas olevad ekraanid teatud viisil vähendavad liiklusohutust. Need pälvisid nende sõidukijuhtide tähelepanu, kes ei suuda juhtida olulisel määral enda tahtlikke protsesse nii hästi ja alluvad välistiimulite mõjule. Üldjuhul peetakse neid inimesi veidi ärevamateks, sest nad tunnetavad ohtu ja reageerivad selle võimalikule ilmingule. Leedekraan küll ei paku ohtu sõidukijuhile, vaid toimib stiimulina, mida on vaja jälgida/lugeda. Kuigi sõidukijuhtide poolt kõiki valitud reklaame peeti liiklusega konkureerivaks vaid kahel korral (10% sõidukijuhtidest), siiski on oluline märkida neid reklaame kui võimaliku ohu allikat.

**Audi keskuse** lähedal paiknevad leedekraanid nii vasakul pool teed kui ka Loomaia pool kohtades, kus liigub palju jalakäijaid nii ostukeskusest bussipeatusse kui ka loomaeda. Vähekaitstud liiklejate liikluskäitumine võib olla ettearvatu ja kogu vastutus langeb sõidukijuhile. Ka **Magdaleena haigla** küljel olev leedekraan paikneb liiklusohutlikus kohas. Enne reklaami on haiglahoovist väljasõit, mis on suhteliselt tiheda liiklusega, mis omakorda mõjutab kogu paremapoolset sõidurada. Pärast leedekraani on reguleerimata ülekäigurada, kus liigub palju jalakäijaid. Arvestades vähekaitstud liiklejate üldist liikluskäitumist ja ka seda, et haiglat külastavad inimesed võivad olla väga erinevates emotsionaalsetes seisundites, oleks mõistlik jätta need alad jätta siiski reklaamivabaks ja mitte koormata sõidukijuhtide taju üleliigsete elementidega.

Sõidujuhtide tähelepanu oli jaotatud ka muude objektidele, millest on oluline esile tuua **Tõnismäe apteegi** vitriinaknaid. Pimeda ajal on need eriti heledalt valgustatud ja tekitavad rägust. Apteegi aknad asuvad suhteliselt hämaralt valgustatud alal, kus konkureerivat või täiendavat valgust on vähe. Seetõttu sõidukijuhid tahtmatult jälgisid valgusallikat, mille tulemusena võrkkestale jäi mõneks sekundiks akna valguse peegeldus. Selle mõju on hetkeline ja sõidukijuhid ei tunne ennast häirituna, kuid sekundiga liigub sõiduk ligi 14 meetrit. Kuigi ülekäigurada apteegi vastas ei ole, kipuvad jalakäiad sõiduteed ületama joostes (eksperimenti käigus nii juhtuski – jalakäija ületas tee apteegi vastas, millele sõidukijuht pidi reageerima), mis võib viia ohtlikku olukorrani.

#### *7.2.3.3. Eksperimentis osalenute sõidujuhtide intervjuu tulemused leedekraanide häirituse kohta*

Eksperimentis osalevate sõidukijuhtide intervjuude tulemused näitasid, et vaatamata püüdlusele keskenduda sõiduteele ja liikluses toimetulekule, sõidukijuhid pidasid häirivaks mitmeid marsruudi lähedal paiknevaid leedekraane. Detailsem ülevaade küsitlustulemustest on esitatud LISA 5. Intervjuud marsruudi läbinud sõidukijuhtidega. Enamik eksperimentis osalevate sõidukijuhtidest märkisid enda kohta, et nad olid häiritud suuremal või väiksemal määral erinevatelt leedekraanidelt 57 korda kogu marsruudi jooksul, mis moodustab **kogu leedekraanidest tuleneva mõjuvõimu faktorite valimist 4,8%**. See number ei ole suur, kuid arvestades, et erinevad sõidukijuhid reageerivad erinevalt stressi allikatele, võib vaadelda reklaamide (s.h. leedekraanide mõju) kui sõidukijuhtide stressiallikat, mis võivad mõjutada sõidukijuhtide käitumist erinevates liiklussituatsioonides..

**Asukohtade lõikes leedekraanide häirituse pingerida** koostades arvestati summeeritud kordade arvu, kus hinnangu „natuke häirib“ eest anti üks pall ja „väga häirib“ - kaks palli. Kõige rohkem häirivaks peeti **Rahumäe/Tondi/Tammsaare tee** ristmikul asuvat leedekraani, mis pälvis kokku 10 märkuse palli selle erinevate parameetrite kohta (Tabel 7.7). Teisel kohal **Tondi/Pärnu mnt** ristmikul olev leedekraan (Tabel 7.8), mille häirivust täheldati 9 palliga. Peab lisama, et mõned eksperimentis osalejad märkisid, et raudtee poolt tulles kesklinna suunas Tondi tänava lõpus (maja otsas) olev leedekraan häirib veel rohkem. Mainitud leedekraan ei jäänud marsruudile ja seega jäi kõigi eksperimentis osalejate poolt hindamata. Sama kohta pingereas jagas **Rocca-al-Mare AUDI keskuse ees** eraldusribal olev esimese reklaami leedekraan (Tabel 7.9), mis pälvis ka 9 palli. Kolmandale kohale asetis **Tammsaare tee/Sõpruse pst 202** leedekraan (Tabel 7.10), mida täheldati 8 palliga. Vaateväljast kukkus välja **Kadaka tee/Tammsaare tee ristil** asuv leedekraan (Tabel 7.11), millele ei olnud sõidukijuhtidel võimalust hinnangut anda, kuid kommentaarides toodi seda asukohta korduvalt esile.

Kokkuvõtteks võib järeldada, et enamasti peetakse häirivaks ristmikel asetsevaid leedekraane. Ühest küljest sõidukijuhid nagu nii ootavad foori taga ja see on loomulik, et nad vaatavad ümbruskonda ja märkavad leedekraani. Teisest küljest sõidukijuhid on toonudkommentaarides esile, et just ristmikke

lähedal ja ristmikel valgusfoori taga seistes on leedekraan pigem segav faktor, sest see ala vajab rohkemat tähelepanu (rohkem ümberreastumisi, rohkem liiklejaid, s.h. vähekaitstud liiklejaid, rohkem liikluskorraldusvahendeid, mida jälgida).

**Tabel 7.7. Rahumäe/ Tondi/ Tammsaare tee ristmiku leedekraan (häiring 10 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	natuke	10%
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	natuke	5%
suurus	natuke	10%
ekraani lähedus sõiduteele	väga/natuke	5%/5%
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	natuke	10%

**Tabel 7.8. Tondi/Pärnu mnt ristmiku leedekraan (häiring 9 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	natuke	10%
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	natuke	10%
suurus	natuke	10%
ekraani lähedus sõiduteele	natuke	10%
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	natuke	5%

**Tabel 7.9. Rocca-al-Mare AUDI keskuse ees eraldusribal oleva esimese reklaami leedekraan (häiring 9 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	natuke	10%
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	natuke	5%
suurus	natuke	5%
ekraani lähedus sõiduteele	natuke	15%
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	natuke	10%T

**Tabel 7.10. Tammsaare/Sõpruse pst 202 ristmikul Circle-K vastas paiknev leedekraan (häiring 8 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	natuke	10%
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	-	-
suurus	natuke	5%
ekraani lähedus sõiduteele	-	-
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	väga /natuke	5%/15%

**Tabel 7.11. Rocca-al-Mare AUDI keskuse ees sõiduradade vahelisel eraldusribal olev teise reklaami leedekraan (häiring 7 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	väga/natuke	5%/5%
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	-	-
suurus	natuke	5%
ekraani lähedus sõiduteele	natuke	10%
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	natuke	5%

**Tabel 7.12. Rocca-Al-Mare tornil olev leedekraan (häiring 6 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	natuke	10%
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	-	-
suurus	natuke	5%
ekraani lähedus sõiduteele	natuke	10%
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	natuke	5%

**Tabel 7.13. Pärnu mnt / trammitee kõrval / sõiduradade eraldusrajal olevad seest valgustatud ekraanid (häiring 6 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	-	-
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	-	-
suurus	natuke	5%
ekraani lähedus sõiduteele	väga	5%
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	väga	5%

**Tabel 7.14. Rocca-al-Mare AUDI keskuse Loomaia pool ehk vastas oleva reklaami leedekraan (4 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	-	-
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	natuke	5%
suurus	natuke	5%
ekraani lähedus sõiduteele	natuke	5%
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	natuke	5%



**Tabel 7.15. Mustamäe tee 3 Telia hoone kaks leedekraani (häiring 2 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	-	-
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	-	-
suurus	natuke	-
ekraani lähedus sõiduteele	natuke	5%
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega		5%

**Tabel 7.16. Järve Selveri leedekraan (häiring 2 palli)**

Ekraani näitajad/parameetrid	Häirivustase	Häiritute osakaal liiklejatest
heledus/räigus	natuke	10%
ekraanil kujutatud värvide muutumise kiirus	-	-
suurus	-	-
ekraani lähedus sõiduteele	-	-
ekraan konkureeris teiste elementide, sh liikluskorraldusvahenditega	-	-

Samuti on oluline käsitleda viimase kohta saanud leedekraani, mis ei asunud otseselt marsruudil. Tuletades meelde, et sõidukijuhid liikusid Pärnu maanteel, Järvel mööda vasakut serva ja ülesanne nägi ette, et nad sooritavad ümberpööramise Viljandi mnt alguses. Selle marsruudi lõik asub **Järve Selveri leedekraanist** päris kaugel ja ei pruugi mõjutada otseselt liiklust. Enamik sõidukijuhte ei vaadanud Selveri suunas ega jaotanud ka oma tähelepanu sellele objektile, kuid dorsaalse info voo kaudu oli registreeritud leedekraani räigus ja mainitud häirivana kahel korral. **Vastamata jääb küsimus, kui palju mõjutab Selveri leedekraan parkla alal liikumist.** Eelkõige seetõttu, et parklates on tavaliselt enim just materiaalse kahjuga liiklusõnnetusi.

**Leedekraanide parameetrite häirituse** hierarhias on arvestatud, mitu korda on saanud leedekraani iga mõõdetav näitaja märgitud häirivana sõidukijuhtide poolt.

- **Heledus ja räigus** leedekraanide puhul oli märgitud häirivaks **15 korda**, nendest üks oli „väga häiriv“. See oli suurim number, mis pälvis sõidukijuhtide tähelepanu.
- Leedekraanide **liigset lähedust sõiduteele** märkisid sõidukijuhid **13 korda**.
- **12 korda** märkisid sõidukijuhid leedekraani **konkureerimist teiste elementidega ja liikluskorraldusvahenditega**. Neist üks oli „väga häiriv“.
- **11 korda** märkisid juhid häirivaks **suurust**. Nendest üks hinnang oli „väga häiriv“.
- See, et sõidukijuhte häirib **ekraanil kujutatud värvide muutus** märgiti häirivaks vaid **5 korral**. Siin on statistika veidike ebatäpne, kuna antud küsitluse raames ei mõõdetud ekraanidel kujutatud värvide muutuste fikseerimist. Selline uuring vajab rohkemat ressursse, et läbi viia seda statsionaarsetes tingimustes, kus pilt muutub sõiduki möödumise hetkes.

Välisituatsioonis seda teostada ei ole praktiliselt võimalik. Kui arvestada muutuvate värvidega leedekraanide täpset hulka, võib osundatud number osutuda mitu korda suuremaks.

Eksperimendis olid nimetasid alad, kus oli keeruline keskenduda liiklusele välistiimulite/häiringute rohkuse tõttu. Nendeks nimetati:

- „...enne Tammsaare ja Sõpruse pst...“
- „...Kosmos ja Delta Plaza vahelisel lõigul...“
- „...Haabersti ristmik...“
- „...Tondi ristmik...“
- „...Toom pst...“
- „... liiga uus, harjumatu Haabersti ring...“
- „...Kadaka/Tammsaare tee...“
- „...Haabersti rist...“
- „...ostukeskuste juures...“
- „...Tammsaare tee...“
- „...Haabersti ring...“

Kokkuvõtvalt võib öelda, et eelnimetatud kohtades, aga sageli ka terve tänava vältel, ei ole soovitav paigutada tähelepanu püüdvaid lisaelemente.

#### Kokkuvõte:

- Kõige häirivamaks peetakse ristmikel paiknevaid leedekraane, sest sõiduülesanne muutub keerulisemaks just ristmikute alal, kus vajatakse suuremat tähelepanu liiklusele, et tagada kontroll liiklusolukorra ja sõiduki üle.
- Leedekraani parameetritest kõige enam häirib heledus/räigus, lähedus sõiduteele ja konkureerimine teiste elementidega ja liikluskorraldavad vahenditega. Ka ekraani suurust on nimetatud häirivana.
- Leedekraanide vahelduvate värvidega dünaamilise pildi mõjusid hinnati *Eye-tracking* eksperimendis küsitletute poolt vähem häirivaks. Põhjuseks on asjaolu, et välitingimustest on keeruline sobitada leedekraanil kuvatava pildi muutust ja samaaegset katsealuse sõiduki territoriaalset paiknemist, et oleks võimalik luua võrdseid uurimustingimisi ja salvestada sõidukijuhtide reageerimiste sagedused. Analüüs vajab lisaurimist laboratoorsete tingimuste ja sõidusimulaatori kasutamise võimalustega.
- Leedekraanide konkureerimine liiklust reguleeritavate vahenditega vajab erilist tähelepanu ja sekkumist. Mitmes kohas jäid valgustamata liiklusemärgid leedekraanide taustale. Ristmikel vasakpoolse sõidureal seisvad/sõitvad sõidukijuhid ei pruugi eristada üldtaustalt valgusfoori signaali, kui valgusfoori taustaks on lähedal asetsev leedekraan. Seda enam, et paljud sõidukijuhid mainisid teadlikult reklaami vältivat käitumist.
- Leedekraane ei ole soovitav paigaldada suurtele ristmiketele, intensiivse liiklusega tänavatele ja nende vahetusse lähedusse (nt Haabersti rist, Tammsaare ja Kadaka tee rist, Tammsaare tee ja Sõpruse tee rist, Pärnu mnt kesklinnast Delta Plazani, Tammsaare tee, Toompuiestee), kus sõidukijuhid vajavad liiklusele keskendumist võimaldavat soodsat keskkonda.

#### 7.2.3.4. Eksperimendis osalevate sõidukijuhtide kognitiivsed ja käitumuslikud erisused

62% sõidukijuhtidest märkisid, et olid varasemalt sõitnud mööda valitud marsruudi. 24% sõidukijuhtidest sõidavad sageli ja/või osaliselt sõidavad iga päev.

Ligi pooled (43%) juhtidest rõhutasid, et olid häiritud mõõtmiseks kasutatavatest prillidest. Mõnele oli ebamugav teise (kontrolliva) kaasreisija olemasolu (22%). Sama arv sõidukijuhte (22%) märkis, et teolud olid antud päeval keerulised ja raske oli sõita.

Pooled sõidukijuhtidest (53%) rääkisid kaasreisijaga juttu ja umbes neljandik (28%) kuulasid muusikat. Siin peab mainima, et kaasreisija ei olnud väga jutukas, kuna pidas oluliseks, et eksperimendi tulemusi mitte mõjutada segava faktoriga. Kui midagi küsiti, siis ta vastas lühidalt ega andnud põhjust teema arendamiseks. Seega esile toodud jutujamine oli pigem sõidukijuhi monoloog ja enamiku ajast sõidukijuhid sõitsid vaikusel või vaikse muusika saatel.

Mitte ükski sõidukijuht ei tunnistanud, et neid oleks sõiduajal pimestatud. Küll aga 19% sõidukijuhtidest mainis, et sõidu ajal nad jäid miskit vaatama ja nende tähelepanu oli hajutatud. Mõnikord oli selleks leedekraan, mingi huvitav objekt, mõnikord jalakäia, sõiduk või hoonete fassaadid.

Enamik sõidukijuhte **olid keskendunud liiklusele**. Sõidukijuhid **ei teadnud** eksperimendi tegelikku põhjust ega seda, mida täpselt mõõdetakse. Seeläbi sai loodud keskkond marsruudi rahulikuks läbimiseks ja liiklusele keskendumiseks. Mõned juhid olid ärevil, et kontrollitakse piirkiirusest kinnipidamist või sõiduoskusi. Nad märkisid, et sõiduajal oli halb ilm, oli palju lund või sadas vihma/lörtsi. Üks sõidukijuht märkis, et „...*loikudest peegelduv valgustus häiris väga...*“. Üldjuhul märkisid juhid, et liiklus oli tihe või oodatust tihedam. Sõidu lõpetades olid võimelised meenutama detaile liikluse kohta: „... *politseiauto Hipodroomi juures...*“, „...*Mercedes proovimärgiga...*“, „... *Tõnismäel ohutuledega auto esimeses sõidureas (pukseeris)...*“ jne. Vähemalt kolmandik sõidukijuhte mainisid ohtlikku käitumist teiste sõidukijuhtide poolt: „...*auto kiirendas ette...*“, „...*enesekindel sõit reguleerimata jalakäija ülekäigu aladel...*“, „...*vahetas liiga hilja rida, jäi mulle ette...*“, „...*“ägedad“ juhid...*“, „...*suuna mitte näitamine, paremalt möödumine, teele ette sõitmine...*“. Vaid üks sõidukijuht mainis, et teised juhid sõitsid korralikult. Jalakäijate kohta täheldati, et nad olid riietatud tumedatesse riietesse, mille tõttu oli neid kehvasti näha - „...*just kui ootamatult, kuigi vaatasin...*“. Samuti täheldati, et jalakäijatel oli ootus, et sõidukid on võimelised peatuma järsku. Vaata ka LISA 6. Intervjuueeritavate kommentaarid.

Ka sõiduauto pakkus mitmeid tegevusi. Kuna osa uuritavatest sõitsid võõra autoga, oli neil keeruline jagada tähelepanu lisafunktsioonidele nagu kojamehed, tagaklaasi ja peeglite soojendus, esiklaasi uduga kattumine, juhuslikult sisse lülitunud kaugtuled, konsoolis midagi lahti, lahtise ukse sisetunne, manuaalkäigukast jne. Kokkuvõttes sõidu ajal on/oli palju erinevaid sõidukiga seotud tähelepanu sidumise objekte, millele fokuseerida ja lisaks vajadus tavapärasele sõiduülesandele tähelepanu koondada.

Enda sõidustiili hinnates enamik juhte olid kriitilised: „...*esines vigu...*“, „...*ei märganud valgusfoori punast signaali...*“, „...*vaatasin foori taga seistes telefoni...*“, „...*foori taga jään mõtlema...*“, „...*liikumine kollase tule peale, kiire raja vahetus...*“, „...*võib olla liiga järsud mõned pidurdamised. Kaassõitjal võis ebamugav olla...*“, „...*paar LE rikkumist...*“, „...*natuke ärevil ja ebakindel...*“, „...*sõitsin aeglasemalt kui tavaliselt...*“, „...*Haabersti ring vajab veel harjumist...*“, „...*põlev kaugtuli käigu vahetus reavahetus viimasel hetkel...*“ jne. Kuid olid ka sellised juhid, kes arvasid, et nad said ülesandega hästi hakkama ja hindasid enda sõidukijuhi oskust maksimaalselt (4 sõidukijuhti).

Leedekraanidele reageeris ja tundis **ennast häirituna 65%** küsitletud ja uuringus osalenud sõidukijuhtidest. 14 sõidukijuhti meenutasid pärast sõitu, et on reklaame tähele pannud. „... märkasin reklaame, videoreklaamid tõmbavad rohkem tähelepanu...“, „...märkasin – SEB reklaam, autoreklaam, Värvilised tuledega. Hesburgeri reklaam...“, „... jah, häirisid - valgusreklaamid (LED-paneelid), lambid (valguse peegeldumine lompidelt)...“, „...hambakliiniku reklaam – ilus naine tõmbas tähelepanu...“, „...tähelepanu oli hajutatud, sest jäin vaatama välireklaame...“, „...märkasin, kuna päeva ajal oli sõit...“, „...silmanurgast vaatasin, teadlikult ei jälgi neid...“, „...hästi kirevad, kohe näha, et jõukust on, aastatega on juurde tulnud...“, „...Pärnu mnt-l paiknesid tee kohal...“. Kuid siiski kuue sõidukijuhi puhul jäid reklaamid tähelepanu fookusest välja või need lihtsalt ei häirinud neid. Nad märkisid, et „...ei ole tähele pannud leedekraane...“, „...ei märganud...“, „...ei mäleta...“ või et „...nad pidid keskendumata liiklusele seoses sõiduülesannete raskustase suurenemisega...“.

Kaks sõidukijuhti ehk **10%** uuringus osalenutest märkisid kumbki üle kümne korra, et neid häirisid erinevad leedekraanid. See tähendab, et neil oli keeruline keskendumata liiklusele leedekraanidest tulenevate segavate faktorite tõttu. Tähelepanuväärne on fakt, et samad juhid andsid kommentaarides negatiivset hinnangut reklaamidele tervikuna ja väitsid, et nemad reklaame teadlikult väldivad.

Reklaamide sisu sõidukijuhi vajadustega seotust märkisid vaid kolm juhti kokku neli korda (LISA 6. Intervjueeritavate kommentaarid, Tabel 1). Nende keskendumine leedekraanidele ei olnud märkimisväärne. Seega, selle küsimuse raames statistiliselt olulist tulemust fikseerida ei õnnestunud.

#### Kokkuvõtte:

- **Leedekraanide negatiivset mõju tunnetavad 65% sõidukijuhtidest. Enamasti see mõju on vähene ja esindatud üksikute segavate faktoritena.**
- **Samuti ei saa ignoreerida fakti, et osad sõidukijuhid võivad olla häiritud tugevama määral kas oma vähese sõidukogemuse, ebakindluse või füsioloogilise tunnetusliku eripära tõttu.**
- **Sõiduülesannete lisanduvad sõidukiga või liiklusega seotud erinevad lisategevused või objektid, mis omakorda mõjutavad liiklusohutust negatiivselt, sest sõidukijuhid peavad oma tähelepanu jaotama (sõiduki erinevad komponendid, mida pidevalt ei kasuta, teiste liiklejate käitumine, muud tegevused roolis jne).**
- **Sõidukijuhte häirisid kõige rohkem ristmikutel asuvad leedekraanid, kuna just siis nad pidid kontrollima rohkem liiklusohutuselemente: liiklusmärke, fooritulesid, teiste sõidukijuhtide käitumist, jalakäijate ja teiste vähekaitsitud liiklejate märkamist jne. Neil oli keeruline kontrollida enda tahtmatut tähelepanu ja pilk libises tugevama stiimuli suunas.**

### 7.3. Kokkuvõtte liiklusohutuse ja liikluspsühholoogia võtmes käsitletud teemadele

Võttes kokku leedekraanidega seotud liiklusohutuse ja liikluspsühholoogia teoreetilised aspektid, siis võib rõhutada järgmisi empiirilistelt ja teoreetiliselt kinnistatud fakte:

- Tähelepanu on keeruline informatsiooni töötlemise kognitiivne protsess, mis võib esineda nii tahtlikul kui ka tahtmata kujul. Sõltumata sõidukijuhi tahte avaldusest, tema füsioloogia reageerib keskkonnast tulenevatele stiimulitele, kohandades oma nägemisteravust ja seega ka tähelepanu haardeulatust. Katse tulemusena leedekraanidele jaotatakse rohkem

tähelepanu kui suunatud valgusega ekraanidele. Kõige rohkem leedekraanidele jaotati tähelepanu seistes ristmikul. Neid samu kohti nimetati ka häirivaks.

- Neuronite dominantne toimimine kindlustab püsivat sensorset tähelepanu. Seda saavutatakse dominantsuse printsiibi alusel – tugevam stiimul surub nõrgema välja. Praktikas see väljendub koostoimes - tähelepanu hajumine esineb samaaegselt sõiduülesande tulemuslikkuse langusega.
- Individuaalsus – vajaduste, väärtuste ja hoiakute kogum määrab, milliseid valikuid tehakse – kas keskendutakse juhtimisele või vaadatakse ringi.
- Meelte väsimuse korral ei suuda sõidukijuht olla keskendunud ühele tegevusele ja tähelepanu libiseb kõrvalistele objektidele. Kas väliobjektidele ümbritsevast keskkonnast või jaotatakse oma tähelepanu, kuulates raadiot, näppides meediat või sõiduki sätteid, rääkides kõrvalistujaga või enamuses – mobiiltelefoniga. Tallinna liikluspildil leidub objekte, kus liikluskorralduselemendid jäävad sõidukijuhi seisukohalt üks teise tausta, mille tõttu hakkavad konkureerima. Samuti tuleb arvesse võtta, et jalakäijate kogunemise kohad (bussipeatused, ülekäigukohad) peavad olema üleliigsetest reklaamidest vabad ja ei tohi varjata jalakäijat (leedekraani domineerimise jalakäia üle).
- Sõidukijuhid võivad keskenduda ka sisemistele protsessidele.
- Harjumuspärase tähelepanu objektide ergutav aspekt seisneb nende objektide sarnasuses (nt liikluskontekstist otsitakse sarnaseid liiklusemärgi).
- Tahtmatu tähelepanu on allutatud kujutleva objekti nägemisest mulje intensiivsusest. Tähelepanu köidab uus, kummaline, ootamatu – kõik, mis tavapärasest, asjade rutiinsest käigust ja tavapärasest keskkonnast välja langeb. Ka nõrga stiimuli rütmiline kordamine, vilkumine või värvi muutus võib tahtmatule tähelepanule mõjuda ergutavalt. Äkilised heleduse sähvatused võivad põhjustada automaatseid silmaliigutusi ja tähelepanu keskpunkti ümberjaotamise sähvatuses suunas. Noored aga ka mõned kogenud sõidukijuhid võivad reflektiivselt oma pilgu suunas juhtida sõidukit. Käesolevas uuringus ei õnnestunud empiirilisel *eye-tracking* prillidega fikseerida sagedast reageerimist liikuva pildi suunas (üksikud korrad siiski olid) seetõttu, et tegemist oli live-uuringuga, kus ei saa häälestada sõidukijuhi paiknemise koht ja ekraanil kuvatud infomuutust üheaegselt. Seega muutliku ekraanisitu teemat tuleb uurida täiendavalt esialgu laboratoorses tingimustes, kasutades sõidusimulaatori võimalusi, et tagada kõikidele sõidukijuhtidele võrdsed tingimused.
- Tähelepanu tahtmatu libisemise tulemusena reageerib sõidukijuht 1) aktiivse vastupanu puhul üllatusena või rahulolematusest; 2) passiivselt, lastes ennast haarata reklaami mõju küüsisse. Sõidukijuht võib olla frustreritud seetõttu, et ei suutnud hoida tähelepanu liikluses (pilkk libises leedekraanile) ja vihastab, mis tõttu ei suuda kontrollida liiklusolukorda oma emotsionaalse seisnudi tõttu.
- ATH sümptoomidega (tähelepanu puudulikkusega) sõidukijuhid ei suuda eristada olulist mitte olulisest ning ei suuda kaua hoida valitud tegevust tähelepanu keskel. Nende tähelepanu on hüplik ja liigub suurema ja tugevama stiimuli suunas. Kuna ühiskonnas ATH sümptoomidega avastatakse iga aastaga mitmeid inimesi, ei ole veel põhjalikult uuritud nende võimekus toime tulla liikluskeskkonnas ja vastu pidada reklaamidest lähtuvatele stiimulitele.
- Kui sõiduülesanne on keeruline või tundub, et tajukoormuse tase stiimulite töötlemisel on piisavalt kõrge, suudavad sõidukijuhid segajat oma taju töötlemisest välja jätta. Kui sõidukijuht otsustab teadlikult ignoreerida reklaamide suunas vaatamist, vähendab ta sellega enda perifeerset vaatevälja, mille tõttu võib väliste nägemismehhanismidega seotud sõidunäitajate arv märgatav halveneda (sõidukijuht ei vaata teeserval olevatele liiklusmärkidele suunas).
- Tähelepanu aste ja tähelepanu hulk on pöördvõrdelises seoses. Mida laiem vaateväli (mida rohkem objekte on sinna paigutatud), seda vähem on keskendumise tase. Seega rohkete

objektide olemasolu võib mõjutada keskendumise sügavust. Kusjuures leedekraanide lähedus sõiduteele, nende suurust ja kõrgust peeti üldjuhul häirivaks. Reklaamipindade paigaldamisel tuleb arvestada, et sõidukijuhid reageerivad ning jaotavad oma tähelepanu liikluse ja neist keskmiselt 58 meetri kaugusel sõiduteest paigaldatud ekraanide vahel, vähendades sellega süvenemist sõiduki juhtimisele. Mitmes riigis on lahendatud see küsimus reklaamide keelustamisega kuni 100 meetrini, et jätta sõidukijuhile piisaval määral häiringutevaba keskkonda.

- Sooritades sõiduülesannet sõidukijuht skaneerib keskkonda, liigutades enda pilku kaugetele vaatevälja ulatuses ja siis lähedale (fokuseeritult). Kaugel kaardistab sõidusuunda, maastikku ja liiklust korraldatavaid elemente. Lähedal jälgib sõiduki püsivust rajal ja teisi liiklejaid (ohutust). Vaatamata leedekraani paigutusele, jäävad need ikkagi sõidukijuhile vaateväljale ja silm fikseerib seda objektina, sest sõiduk liigub – nähakse kas suurt ekraani kaugelt või pöörates pilku ekraanil kuvatuid väikeste detailide suunas lähedalt. Arvestades dünaamilist protsessi (sõiduk liigub pidevalt), sõidutee äärde paigutatud reklaam jääb ikka sõidukijuhile vaatevälja - esialgu kaugelt ja siis lähedalt.
- Kaugemal ja perifeerias toimub visuaalne juhendamine, mille kaudu teravalt märgatakse vilkumist, liikumist, värelust. Madalate ruumiliste ja kontrasti sageduste stimulatsioonide suhtes on sõidukijuhile silm eriti tundlik. Infovooga töötlemisel on erinevusi – kaugelt fikseeritakse paremini suuremad objektid, lähedal - väiksemad. Fokuseeritud fokaalse nägemise raames toimub objektide identifitseerimine. Keskmisest kõrgema tulemusega märgiti, et leedekraanide asukoht mõjutab liiklusohutust. Sõidukijuhile visuaalse jõudluse määravad kontrastitundlikkus ja nägemisteravus ning see sõltub kohanemisseisundist. Pimedalt heledaks kohanemine võtab aega vaid sekundeid, valguselt pimedaks kohanemine võib võtta minuteid. Üle pooltest küsitletutest mainisid, et heleduse järsud muutused ja erksad värvid leedekraanil on häirivad, eriti see oli võimendatud pimedal ajal. Tugeva räguse korral jääb silma võrkkestale heleduse jälg, mida püsib mälus ja see kestab mõned sekundid. Teooria ütleb, et tähelepanu jaotatakse kontrastsuse tõttu rohkem öösel. Eksperiment näitas, et jaotatakse visuaalset tähelepanu rohkem päeval kui pimedal ajal. Seda seletatakse asjaoluga, et pimedal ajal on pilt tugevalt kontrastne ja otsest vaatamist valguse allika suunas välditakse. Seda tõestab ka küsitlusest ilmnenu asjaolu, et reklaame peetakse häirivaks pigem öösel kui päeval. Objektid valgusallika taustal on nähtavad vaid siis, kui nende heledus on adekvaatselt kontrastis ümbritseva valgusega. Tehnilistele parameetritele tuginedes, saab kalkuleerida lisatava (koht- ja leedekraanidest tulnud) valgusemäära.

Läbiviidud empiiriline uurimus kinnitas teoreetilisi fakte enamjaolt ning täiendas leedekraanide paiknemise, heleduse tugevuse, teatud määral nende suuruse ning dünaamiliste tehniliste parameetrite määramise kriteeriume aga ka sõidukijuhtide leedekraanidesse suhtumist.

## **8. Juhend seest valgustatud reklaampindade kasutamiseks**

Käesoleva juhendi puhul on tegemist soovitusliku juhendmaterjaliga seest valgustatud reklaampindade (nt leedekraanide) ohutuks paigaldamiseks ning kasutamiseks linnaruumis.

### **8.1. Seest valgustatud reklaampinnad**

Seest valgustusega reklaampinnad jagunevad staatilisteks reklaamiga pindadeks ja muutuva sisuga reklaampindadeks.

#### **8.1.1. Muutumatu infoga reklaampinnad**

Muutumatu infoga reklaampinnad esitavad liikumatu pildiga reklaame.

#### **8.1.2. Muutuva infoga reklaampinnad**

Muutuva infoga reklaampinnad esitavad liikuva pildiga reklaame. Muutuva infoga reklaampindadel esitatav reklaam peab püsima samal kujul vähemalt pool minutit. Reklaami sisse ei tohi tekitada eraldi liikuvaid pilte/videot, mis põhjustab heleduse kiiret muutust või tajutavat vilkumist.

Reklaami muutumine ei tohi toimuda läbi lühiajalise pimedale oleku järgmisele reklaamile. Eelnev reklaam peab hämarduma või süttima sujuvalt vähemalt kahe sekundi jooksul. Lubatud on eelmise ja järgneva reklaami kuvamine kattumise teel, mille jooksul eelnev pilt vahetub teisega sujuvalt heleduse olulise muutuseta 2 sekundi jooksul.

## **8.2. Valgustehnilised nõuded seest valgustatud reklaampindadele**

### **8.2.1. Üldnõuded**

Seest valgustatud reklaampinnad peavad olema ühtlaselt valgustatud. Valgustus ei tohi vahelduvalt ega perioodiliselt sisse- ja välja lülituda. Seest valgustatud reklaampinna enim lubatav heledus ei tohi ületada piirväärtusi, mis on toodud standardis EVS-EN 12464-2.

Seest valgustatud reklaampinnad peavad võimaldama automaatselt reguleerimist nii, et pinna heledus seadistub sujuvalt või tiheda sammuga vastavalt valgeaja ümbritsevale valguskeskkonnale.

Seest valgustatud reklaampinna omanik peab tagama valgustuse hämardamisega kustumise ka siis, kui maa omanik või teehaldaja välisvalgustuse pimeajal välja lülitab.

Seest valgustatud reklaampinna valgustus tuleb välja lülitada, kui see täielikult või osaliselt läheb rivist välja või esinevad muud talitlushäired.

Reklaami ei tohi oma välimuse või asukoha tõttu ajada segi liiklusemärgi või muu liikluskorraldusvahendiga, ega seetõttu ohustada liiklust kuna:

- kujundus meenutab liiklusemärki või muud liikluskorraldusvahendit;
- reklaami kujundus ja/või tekst meenutab liiklusemärgi või muu liikluskorraldusvahendi sisu;
- reklaam on visuaalselt sarnane liiklusemärgiga või muu liikluskorraldusvahendiga.

Reklaam ei tohi oma kujunduse ja paigutusega tekitada sõiduvahendi juhi valvsuse kaotust nii, et köidab liigset tähelepanu:

- reklaam on liiklusele ohtlik, kui tähelepanu juhatakse teelt ja liikluskeskonnast kõrvale;
- reklaam viib ootamatu või ohtliku sõiduni;

- reklaam pöörab tähelepanu tee kaugemale servale;
- reklaam on mahuka andmete hulgaga ja mõistmiseks aeganõudev;
- reklaam ei tohi sisaldada keerulisi sõnu ega numbreid. Näiteks ei aktsepteerita telefoninumbreid reklaamil, kui kiiruspiirang on üle 50 km/h.

### 8.2.2. Valgustehnilised nõuded seest valgustatud reklaampindadele

Seest valgustatud reklaampindade heledused päevasel ajal ei tohi ületada 2000 cd/m<sup>2</sup> (pindadel suurusega kuni 3 m<sup>2</sup>) ja 5000 cd/m<sup>2</sup> (pindadel suurusega üle 3 m<sup>2</sup>). Seest valgustatud reklaampind, mida esitatakse vastava tänavavalgustusklassiga keskkonnas hämara ja pime ajal, ei tohi ületada järgnevaid heleduse piirväärtuseid (Tabel 8.1):

**Tabel 8.1. Seest valgustatud reklaampindade enim lubatav heledus lähtuvalt ümbritsevast keskkonna valgustusest ehk tänavavalgustusklassist**

Reklaampindade liigid	Reklaampindade enim lubatav heledus (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>93</sup>			
	Tänavavalgustusklassid linna põhitänavatel			Vanalinn*
	M1 ja M2	M3 ja M4	M5 ja M6	M4-M6
Tänavareklaampinnad (sh. Reklaamtulbad, -postid, -tornid jne)	600	300	150	150
Ootekodades (sh ootepaviljonides) jms kohtades paiknevad reklaampinnad	300	300	150	ei kohaldata

\*Vanalinna valgustatud alale võivad olla loodud eritingimused ning nõuded

### 8.2.3. Üldnõuded seest valgustatud reklaampindadele

Seest valgustatud reklaampindu<sup>94</sup> ei tohi paigaldada:

- 1) ristmiku alale;
- 2) teelõigul või ristmikul piirkondadesse (külgnähtavusalale), kus see tekitab visuaalse tõkke (varjab jalakäijad, jalgratturid, autod või muud liiklusvahendid)
- 3) eritasandilistele ristmikele ega nende piiridesse, vähemalt kuni 200 meetrit enne ristmiku esimest teeviita;
- 4) müratõkkele või tee ja müratõkke vahelisele alale;
- 5) valgustamata teelõigule;
- 6) viadukti või silla konstruktsioonidele või seadmetele;

<sup>93</sup> Tabelis 8.1 esitatud heleduse erinevuse väärtustes on võetud arvesse inimese poolt tajutava heleduse subjektiivse toime ilmset erinevust (standard EVS-EN 12464-2). Esitatud väärtused kehtivad normaalsete nägemisoluude korral ja arvestavad erinevaid psühholoogilisi aspekte (nt nägemismugavus), nägemisülesandega määratud nõudeid, ohutust ja praktilisi kogemusi.

<sup>94</sup> Liiklusseadus § 5<sup>3</sup>. Liiklusväline teabevahend



- 7) selliselt, et reklaam varjab liikluskorraldusvahendit või märgistustel nähtavat; või halvendab nende tuvastamist;
- 8) tee nendele aladele, kus reklaam varjab kultuuriväärtuslikke ehitisi, muinsuskaitse aluseid objekte jne.
- 9) tee nendele aladele, kus puudub aastaringne juurdepääs reklaamikandja hoolduseks;
- 10) muudele tee aladele, kus reklaamikandja püstitamine ja hooldamine võib kujutada ohtu liiklusele;
- 11) teisest reklaamikandjast, liikluskorraldusvahendist või teeristlõike muutekohast
  - a) piirkiiruse kuni 50 km/h korral vähem kui 50 meetri kaugusele
  - b) piirkiiruse 70 km/h korral vähem kui 75 meetri kaugusele;
- 12) paigaldada erilist tähelepanu nõudvasse kohta või teelõigule sh tunnelisse või vähem kui 200 meetri kaugusele tunnelisuudmest või üle 50 meetri pika viadukti algusest või lõpust.

Lisaks tuleb seest valgustatud reklaampindade puhul tagada, et

- 1) reklaamekraanist lähtuvad helid, ei häiri ega sega fooride hääljuhiste tuvastamist;
- 2) kuulutuse struktuur ja manused on sellised, et tugev tuul ei saa neid kahjustada ega eemaldada, tekitades ohtu keskkonnale ja liiklusohutusele;
- 3) kuulutus ei tohi sisaldada liiklusmärke vastavalt määrusele ("Liiklusmärkide ja teemärgiste tähendused ning nõuded fooridele" Vastu võetud 22.02.2011 nr 12<sup>95</sup>) ega elemente, mis kirjeldavad eksitavat sisu, sümboleid ja värviskaalat või tekitavad peegeldust.

Liiklusväliste teabevahendite (sh seest valgustatud reklaampindade) paigaldamisel teede kaitsevööndi alale tuleb juhendada liiklusseaduse § 5<sup>3</sup> toodud nõuetest.

Erisused tehnoloogiliste lahenduste, asukohtade jm osas, mida käesolev juhend ei käsitle tuleb kooskõlastada tee omanikuga. Selleks moodustab tee omanik (mitte sagedamini kui 2 korda aastas) tehnoloogilist lahendust hindava komisjoni, kes teeb otsuse ekraani paigaldamise lubamise kohta. Komisjoni kaasatakse vähemalt üks valdkondlikku pädevust omav asutuseväline doktorikraadiga ekspert.

---

<sup>95</sup> "Liiklusmärkide ja teemärgiste tähendused ning nõuded fooridele" Vastu võetud 22.02.2011 nr 12. <https://www.riigiteataja.ee/akt/103032011006>

## 9. Ettepanekud tulevasteks uuringuteks

Käesolev uuring avas mitmeid kanaleid leedekraanidega teemade kaardistamise osas. Uuringu käigus sai kogutud informatsiooni erinevate regulatsioonide kohta, kirjeldatud leedekraanide konkreetset tehnilised parameetrid, vaadatud temale liiklusohutuse võtmes ekraanide paigaldamise osas, leitud võimalikud sõidukijuhtidele kui ohtliku liikluse elemendile ekraanide mõju tendentsid. Nendele tulemustele tuginedes saab teha esmased ettepanekud ja määrata kindlaid kriteeriume linnaruumis paigutavate leedekraanide kohta. Kuid nagu igasuguse uuringu puhul ei saa olla lõplikult rahul saadud tulemustega, sest uurimata mõjufaktoreid on veel palju. Leedekraanid on suhteliselt uus element linnapildil ja see, millist jälje ta jätab liiklejate taju- ja tunnetusprotsessidele ning käitumisele liiklusohutusel võtmes, linnapildi tajumise osas on veel mitmest aspektist uurimata. Tulenevalt uurimust vajavatest teemadest jaotasime tulevaid uurimussuundi viieks valdkonnaks:

### 1. KESKKOND

- Tihedalt paiknevate ekraanide mõju sõidukijuhtide liiklusruumi tajumisele ja liikluskäitumisele.
- Uurida tänavavalgustusest ja leedekraanidest tuleneva valgustustaseme linnaruumi valgustamisel ja selle mõju elanikke tervisele.
- Uurida leedekraanide mõju keskkonna tajumisele.
- Tuleviku linnaruumi arhitektuuri urbaniseerimise tendentsid.

### 2. LIIKLUSOHUTUS

- Uurida täpsemalt, mis tüüpi inimlik eksimus eelneb vahetult liiklusõnnetusele ehk LÕ põhjuste seos leedekraanile jaotatud tähelepanuga.
- Uurida erinevates linnaruumi konfliktipiirkondades (ristmik, linna erinevad tänavad, roheline tsoon taustal jne) leedekraani paiknemise mõju jalakäiatele ja teistele vähekaitstud liiklejatele.

### 3. EKRAANI OMADUSTE mõju nagu muutuv pilt, värv, reklaami sisu elemendid jne.

- Eksperimentaalne uuring leedekraanidel esitatava dünaamika ja värvide osas. Vajab labori tingimustes läbiviidud eksperimenti. Eelduseks tagada osalejatele võrdne tingimus üheaegselt ajastada leedekraanil esitatavat muutuvat pilti ja sõiduki asukohta.
- Uurida eksperimentaalselt laboritingimustel, kuidas leedekraani (objekti) suurus avaldab mõju tähelepanu jaotamisele.
- Leedekraanide sisu (tähtede, numbrite, piltide) mõju liikluskäitumisele

### 4. TEHNILISED PARAMEETRID

- Uurida täpsemalt seest valgustatud reklaampindade erineva tehnoloogilise lahendusega heleduse ning valguse värvsuse taju liikluses osaleja poolt.
- Uurida ning analüüsida muutuvate reklaamidega pindade heleduse, värvsustemperatuuri ja valgustustiheduse mõõtemetoodikat.

### 5. ISIKUSEST tulenevate erinevuste mõju ja seosed

- Uurida detailsemalt kuidas sõidukijuhtide isiksusest tulenevad erinevused mõjutavad leedekraanidele reageerimist ja sellega seotud tähelepanu jaotamist.
- Uurida eakate sõidukijuhtide poolt leedvalgustusega reklaampinna tajumise eripära.
- Müoopia ehk lühinägelikkuse korrigeerivate prillide mõju leedekraanide tajumisel.
- ATH (tähelepanu defitsiidi) diagnoosiga liiklejate (jalakäijad ja sõidukijuhid) toimetulek leedekraanide poolt stimuleeritud linnaruumis.

## LISA 1. Küsimustik

Küsimuse liik	Jrk. nr.	Küsimus
Üldised	1	Kas olete märganud, et Teil on keeruline keskenduda valitud tegevusele? (mitte ainult sõiduki juhtimisel)
Käitumine	2	Kas olete märganud ennast käitumas vastuoluliselt enda prioriteetidele või oli keeruline hoida oma mõtteid valitud tegevusel? (mitte ainult sõiduki juhtimisel)
	3	Kas teie juhite sõidukit nõ "autopiloodi peal" (ei märka/teadvusta kus, mida ja millal teete roolis)?
	4	Kas sõiduki juhtimine tekitab Teile stressi?
	5	Kas te sõidukijuhina tegelete sõidu ajal kõrvaliste asjadega?
	6	Kas te sõidukijuhina kasutate telefoni kõnede tegemiseks või sõnumite saatmiseks?
	7	Kas te sõidukijuhina kasutate <i>hands-free</i> (käed-vabad-lahendust), et pidada soovitud telefonikõnesid?
	8	Kas te sõidukijuhina kuulate sõidukis raadiot, muusikat ja vahetate kanaleid, et kuulata soovitud programmi?
	9	Kas te sõidukijuhina reguleerite sõidukis kliima- või muud (näiteks mugavus-) seadet või näpite multimeediakraani?
	10	Kas te suitsetate sõidukis sõidu ajal?
	11	Kas te sööte või joote (näiteks vett) sõidukis sõidu ajal
	12	Kas te sõidukijuhina sõidu ajal vestlete kaassõitjatega kaasakiskuvatel teemadel?
	13	Kas peate end emotsionaalseks sõidukijuhiks?
	14	Kas sõidukijuhina olete ennast sõidu ajal märganud uudistamas rohkem kui 2 sekundit teisi sõidukeid või jalakäijaid?
	15	Kas sõidukijuhina olete ennast sõidu ajal märganud uudistamas rohkem kui kaks sekundit loomi, loodust või ümbritsevat arhitektuuri?
	16	Kas sõidukijuhina olete ennast sõidu ajal märganud uudistamas rohkem kui 2 sekundit teeäärseid reklaame?
	17	Kas sõidukijuhina olete ennast sõidu ajal märganud sõiduteeäärse reklaami sõnumit lugemas?
	<b>Leedid</b>	
Üldised	18	Kas sõiduteeäärseid leedekraanid püüavad Teie kui sõidukijuhi tähelepanu?
Päevasel ajal	19	Kas leedekraanide rohkus segab Teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?
	20	Kas leedekraani lähedus segab Teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?
	21	Kas leedekraani suurus segab Teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?
	22	Kas leedekraanil kuvatu suur erinevus taustast segab teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?
	23	Kas leedekraani heledus segab teie sõiduülesannete sooritamisel päeval?
	24	Kas leedekraani heleduse järsud muutused segavad teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?
	25	Kas leedekraani erksate värvidega reklaam segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel päeval?
	26	Kas leedekraani muutuvad värvid segavad teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel päeval?
Pimeda ajal	27	Kas leedekraanide rohkus segab teid sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul/pimeda ajal?
	28	Kas leedekraani lähedus sõiduteele segab teid sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimeda ajal?
	29	Kas leedekraani suurus segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimeda ajal?

Leedekraanide mõjud liiklusohutusele

Küsimuse liik	Jrk. nr.	Küsimus
	30	Kas leedekraanil kuvatu erinevus taustast segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?
	31	Kas leedekraani heledus segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?
	32	Kas leedekraani heleduse järsud muutused segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?
	33	Kas leedekraani erksate värvidega reklaam segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?
	34	Kas leedekraani muutuvad värvid segavad teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?
Leedide mõju	35	Kas leedekraanid pimestavad teid sõidukijuhina sõidu ajal?
	36	Kas leedekraani asukoht mõjutab Teie arvates liiklusohutust?
	37	Kas leedekraani lähedus sõiduteele mõjutab Teie arvates liiklusohutust?
	38	Kas leedekraani paigutuse kõrgus mõjutab Teie arvates liiklusohutust?
	39	Kas jääte teeäärseid reklaame (suuri suunatud valgusega plakateid) kauemaks kui üks sekund vaatama sõidu ajal?
	40	Kas jääte teeäärseid reklaame (suuri suunatud valgusega plakateid) kauemaks kui üks sekund vaatama foori lubava tule ootamise ajal?
	41	Kas jääte teeäärseid reklaame (leedekraane) kauemaks kui 1 sekund vaatama sõidu ajal?
	42	Kas jääte teeäärseid reklaame (leedekraane) kauemaks kui 1 sekund vaatama foori lubava tule ootamise ajal?
	43	Kas valgusfoori ees seistes olete unustanud ennast reklaamisõnumit uudistama, nii et teised autojuhid olid sunnitud andma signaali?
	44	Kas sõiduteeäärseid leedekraanid mõjutavad teie liikluskäitumist sõidukijuhina?
	45	Kas te sõidukijuhina reageerite leedekraani mõjule järgnevalt - tähelepanu hajub või hüppab, mõtte reklaami juures, olete pimestatud ja vihane jne
	46	Kas te sõidukijuhina reageerite leedekraani mõjule järgnevalt - mõistate, et tähelepanu on hajutatud või olete pimestatud ja käitute ettevaatlikumalt, järgides liiklusreegleid?

**LISA 2. Üldise liikluskäitumise osas küsitluse tulemused**

Jrk. nr.	Küsimus	Keskm. väärtus
8	Kas te sõidukijuhina kuulata sõidukis raadiot, muusikat ja vahetate kanaleid, et kuulata soovitud programmi?	4,077
7	Kas te sõidukijuhina kasutate <i>hands-free</i> (käed-vabad-lahendust), et pidada soovitud telefonikõnesid?	3,833
9	Kas te sõidukijuhina reguleerite sõidukis kliima- või muud (näiteks mugavus-) seadet või näpite multimeediaekraani?	3,615
12	Kas te sõidukijuhina sõidu ajal vestlete kaassõitjatega kaasakiskuvatel teemadel?	3,538
11	Kas te sööte või joote (näiteks vett) sõidukis sõidu ajal	2,985
15	Kas sõidukijuhina olete ennast sõidu ajal märganud uudistamas rohkem kui kaks sekundit loomi, loodust või ümbritsevat arhitektuuri?	2,938
14	Kas sõidukijuhina olete ennast sõidu ajal märganud uudistamas rohkem kui 2 sekundit teisi sõidukeid või jalakäijaid?	2,800
17	Kas sõidukijuhina olete ennast sõidu ajal märganud sõiduteeäärse reklaami sõnumit lugemas?	2,800
6	Kas te sõidukijuhina kasutate telefoni kõnede tegemiseks või sõnumite saatmiseks?	2,754
16	Kas sõidukijuhina olete ennast sõidu ajal märganud uudistamas rohkem kui 2 sekundit teeäärseid reklaame?	2,677
2	Kas olete märganud ennast käitumas vastuoluliselt enda prioriteetidele või oli keeruline hoida oma mõtteid valitud tegevusel? (mitte ainult sõiduki juhtimisel)	2,569
5	Kas te sõidukijuhina tegelete sõidu ajal kõrvaliste asjadega?	2,538
1	Kas olete märganud, et Teil on keeruline keskenduda valitud tegevusele? (mitte ainult sõiduki juhtimisel)	2,523
3	Kas teie juhite sõidukit nõ "autopiloodi peal" (ei märka/teadvusta kus, mida ja millal teete roolis)?	2,477
4	Kas sõiduki juhtimine tekitab Teile stressi?	2,462
13	Kas peate end emotsionaalseks sõidukijuhiks?	2,415
10	Kas te suitsetate sõidukis sõidu ajal?	2,031

### LISA 3. Leedekraanide osas küsitluse tulemused

Jrk. nr.	Küsimused	Keskm. väärtused
37	Kas leedekraani lähedus sõiduteele mõjutab Teie arvates liiklusohutust?	3,644
36	Kas leedekraani asukoht mõjutab Teie arvates liiklusohutust?	3,593
32	Kas leedekraani heleduse järsud muutused segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,467
38	Kas leedekraani paigutuse kõrgus mõjutab Teie arvates liiklusohutust?	3,441
31	Kas leedekraani heledus segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,400
18	Kas sõiduteeäärseid leedekraanid püüavad Teie kui sõidukijuhina tähelepanu?	3,338
30	Kas leedekraanil kuvatu erinevus taustast segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,333
33	Kas leedekraani erksate värvidega reklaam segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,333
34	Kas leedekraani muutuvad värvid segavad teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,317
42	Kas jääte teeäärseid reklaame (leedekraane) kauemaks kui 1 sekund vaatama foori lubava tule ootamise ajal?	3,288
28	Kas leedekraani lähedus sõiduteele segab teid sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,237
40	Kas jääte teeäärseid reklaame (suuri suunatud valgusega plakateid) kauemaks kui üks sekund vaatama foori lubava tule ootamise ajal?	3,123
29	Kas leedekraani suurus segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul pimedal ajal?	3,100
27	Kas leedekraanide rohkus segab teid sõiduülesannete sooritamisel öösel/õhtul/ pimedal ajal?	3,062
24	Kas leedekraani heleduse järsud muutused segavad teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?	3,017
35	Kas leedekraanid pimestavad teid sõidukijuhina sõidu ajal?	2,985
41	Kas jääte teeäärseid reklaame (leedekraane) kauemaks kui 1 sekund vaatama sõidu ajal?	2,966
25	Kas leedekraani erksate värvidega reklaam segab teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel päeval?	2,954
26	Kas leedekraani muutuvad värvid segavad teid sõidukijuhina sõiduülesannete sooritamisel päeval?	2,917
22	Kas leedekraanil kuvatu suur erinevus taustast segab teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?	2,833
46	Kas te sõidukijuhina reageerite leedekraani mõjule järgnevalt - mõistate, et tähelepanu on hajutatud või olete pimestatud ja käitute ettevaatlikumalt, järgides liiklusreegleid?	2,833
23	Kas leedekraani heledus segab teie sõiduülesannete sooritamisel päeval?	2,815
39	Kas jääte teeäärseid reklaame (suuri suunatud valgusega plakateid) kauemaks kui üks sekund vaatama sõidu ajal?	2,800
21	Kas leedekraani suurus segab Teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?	2,683
20	Kas leedekraani lähedus segab Teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?	2,650
19	Kas leedekraanide rohkus segab Teid sõiduülesannete sooritamisel päeval?	2,554
44	Kas sõiduteeäärseid leedekraanid mõjutavad teie liikluskäitumist sõidukijuhina?	2,492
45	Kas te sõidukijuhina reageerite leedekraani mõjule järgnevalt - tähelepanu hajub või hüppab, mõtte reklaami juures, olete pimestatud ja vihane jne	2,354
43	Kas valgusfoori ees seistes olete unustanud ennast reklaamisõnumit uudistama, nii et teised autojuhid olid sunnitud andma signaali?	2,169






Tabel 2. Delta Plaza – Tammsaare tee – Paldiski mnt – Toom pst – Pärnu mnt marsruudi tähelepanu jaotamise koondtabel




Osajätk koord sugu	1.IV	2.OV	3.IV	4.IV	5.GOV	6.IV	7.IK	8.IK	9.AM	10.IV	11.OH	12.AMN	13.BA	14.AMR	15.MD	16.TA	17.IK	18.ML	19.IH	20.IK
alg	mees	püüval	mees	naine	öösel	naine	püüval	mees	naine	öösel	öösel	öösel	naine	naine	naine	öösel	naine	naine	mees	mees
Järveäär				15				15												
Rahumäe/ Tooni/ Tammsaare pst		Vahukoort tausta vaatas mitu korda		15	Mitu korda sõitis	Võlgeloor oles - vaatas kord ainult		9. korda 15					15	25. sõites		Põlvates 15 ja sõites pikalt		23 sõites	152	15-12 sõites
Tammsaare tee/Sõpraus pst 202	15					Vaatas 12-5 mitu korda		1. sõites					15	15. sõites			25			
Tammsaare tee välised reklamid, Leed jü	Reemal väike leed 15, väike ninaud																			
Kadaka tee/ Tammsaare pst, leed	Sõites 2																			
Maxima pakett Ehitajate tee lõpus	15			15																
Roocaal-Mare torn																				
Roocaal-Mare torni vastas paremal AUDI keskuse ees																				
Roocaal-Mare /enduribai 1 reklam																				
Roocaal-Mare ees/sõiduridate vahelisele enduribai 2 reklam																				
Roocaal-Mare AUDI keskuse vastas	15			15																
Roocaal-Mare reklam Loomalai pool																				
GAS maja vastasnõuk																				
Tele hoone Meestamäe tee 3 leed 1,2																				
Kaarli kiriku vastas pikalt																				
Toonimäe apteek																				
Tooni/ Pärnu mnt ristmik, leed																				
Pärnu mnt leedid Tammsaare ääres																				
Muud tähelepanu kohandused	TTK paremal väike leed, Kalevi vastas väike leed, Honda reklam väike reklam,																			





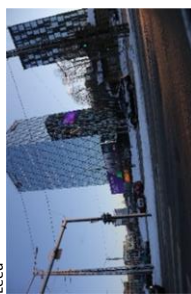
LISA 5. Intervjuud marsruudi läbinud sõidukijuhtidega

Asukoht	Millised teemad olid reklaamitud?	Ekraani heledus rägus häiris	Ekraani värvide muutumise kiirus häiris	Ekraani lähedus sõiduteele häiris	Ekraan konkureeris teiste liiklust reguleerivate elementidega	Kas reklaamisisu oli seotud teie vajadustega? Soovidega? Eesmärkidega?	Kas reklaamisisu oli seotud teie väärtustega? (lapsed, kultuur, materiaalsed väärtused)jne teile olulised	Kommentaariid
Tammisaare/Sõpruse pst 202 ristmik; Circle-K vastas Leed		Väga MO Natuke MV BA	Väga MO Natuke AR	Väga AR Natuke AR	Väga MV Natuke OM, MO IK	Väga Natuke Üldse mitte LV, TS OM, MV AR TA Ei oska öelda OM, MV AR TA Ei oska öelda TS GGV MN KK AM OH PV MMN IK BA ANR MO LK JH ML	Väga Natuke Üldse mitte LV, MV AR TA Ei oska öelda OM, MV AR TA Ei oska öelda TS GGV MN KK AM OH PV MMN IK BA ANR MO LK JH ML	TS – ei märganud reklaami GGV – ei märganud MN – ei märganud AM – ei märganud PV – ei pannud tähele BA – ei märganud ANR – ei märganud reklaami MO – oli seotud lihtsalt uudishimuga ML – ei pannud tähele IK – ei vaadanud LV – ei mäleta
Sõpruse pst. 204 ristmik kangas/ luminoof		Väga Natuke	Väga Natuke	Väga Natuke	Väga Natuke	Väga Natuke Üldse mitte LV, TS OM, TS MV OH MMN BA LK IK Ei oska öelda GGV MN KK AM ANR MO TA ML JH	Väga Natuke Üldse mitte LV, TS OM, TS MV OH MMN BA LK IK Ei oska öelda GGV MN KK AR AM PV ANR MO LK JH ML	OM, ei pannud tähele TS – ei märganud reklaami GGV – ei märganud MN – ei märganud KK – ei märganud AM – ei märganud PV – ei pannud tähele BA – ei märganud ANR – ei märganud MO – pole kunagi märganud TA – ei märganud ML – ei pannud tähele IK – ei vaadanud LV – ei märganud
Rahumäe/ Tondi/ Tammsaare pst Leed		Väga Natuke MV OH	Väga MV AM Natuke MV AM	Väga AM Natuke MV	Väga AM Natuke AM	Väga Natuke Üldse mitte LV, TS OM, MV AR TA Ei oska öelda GGV MN KK AM ANR MO TA ML JH	Väga Natuke Üldse mitte LV, MV LK Ei oska öelda TS GGV MN KK AM OH PV MMN BA ANR MO TA ML IK JH	LV - Teest kaugel TS – ei märganud reklaami GGV – ei märganud MN – tean, et see seal on, aga ei lasknud ennast häirida PV – ei pannud tähele AM – reklaami sisu ei tea BA – ei märganud ANR – ei märganud MO – pole kunagi märganud, sest sellel ristmikul on vaja liiklust jälgida TA – ei märganud ML – tean, et on aga enda arust ei pannud tähele IK – ei vaadanud

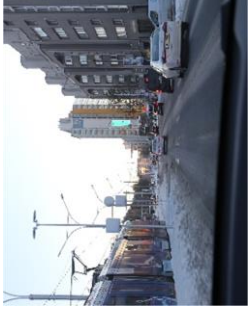

# Leedekraanide mõjud liiklusohutusele

Asukoht	Millised teemad olid reklaamitud ?	Ekraani heledus rägus häiris	Ekraanil kujutatud värvide muutmise kiirus häiris	Ekraani suurus häiris	Ekraani sõiduteele häiris	Ekraan konkureeris teiste liiklust reguleeritavate elementidega	Kas reklaamisisu oli seotud teie vajadustega? Soovidega? Eesmärkidega?	Kas reklaamisisu väärtustega? (lapsed, kultuur, materiaalsed väärtused jne teie olulised	Kommentaariid
Järve SELVER Leed		Väga Natukey GGV AR	Väga Natukey	Väga Natukey	Väga Natukey	Väga Natukey	Väga Natukey	Väga Natukey	LV – Teelt ei ole väga märgata TS – ei märganud reklaami MN – ei märganud üldse MV – ei märganud üldse AM – ei fikseerinud BA – ei märganud MO – reklaami jaoks mõtetu koht minu jaoks TA – ei märganud ML – liiga kaugel oli, seega ei häälinud IK – ei vaadanud
äRocca-al-Mare Haabersti rist-st kesklinna Leed		Väga Natukey AR	Väga Natukey	Väga Natukey AR	Väga Natukey AR AM	Väga Natukey AM	Väga Natukey	Väga Natukey	LV - Päeval ei häiri TS - ei märganud reklaami MN - ei märganud AM - tean, et reklaam, aga ei pööra tähelepanu. MMN - nägin BA - posti nägin, reklaami mitte ANR - ei märganud TA - ei märganud IK - ei vaadanud
Rocca-al-Mare AUDI keskuse ees /eraidusribal 1 reklaam Leed		Väga Natukey LV, MO	Väga Natukey LV	Väga Natukey IK	Väga Natukey AR AM IK	Väga Natukey LV, AM	Väga Natukey	Väga Natukey	TS – ei märganud reklaami MN – ei märganud KK – ei näinud AR – ei pannud tähele PV - ei pannud tähele MMN – oli olemas EI märganud BA – ei märganud ANR – ei märganud MO – mõttetu reklaam ja koht minu jaoks TA – ei märganud IK – ei vaadanud

# Leedkraanide mõjud liiklusohutusele

Asukoht	Millised teemad olid reklaamit ud?	Ekraani heledus rätigus häiris	Ekraani suurus häiris	Ekraani lähedus sõiduteele häiris	Ekraani konkureeris teiste liiklust reguleeritavate elementidega	Kas reklaamisisu oli seotud teie vajadustega? Soovidega? Eesmärkidega?	Kas reklaamisisu oli seotud teie väärtustega? (lapsed, kultuur, materiaalsed väärtused jne teile olulised	Kommentaariid
<b>Rocca-al-Mare</b> AUDI keskuse ees/sõiduradade vahelisel eraldusribal 2 reklaam 	LV – Audi TA – Delfi reklaam.	Väga TA Natuks LV,	Natuks LV, Üldise mitte LV, GGV AR AM OH MMN BA LK IK Ei oska öelda MN MV KK PV ANR MO ML JH	Väga Natuks AR TA Üldise mitte LV, OM, TS GGV AM OH MMN BA LK IK Ei oska öelda MN MV KK PV ANR MO ML JH	Väga Natuks AM Üldise mitte LV, OM, TS GGV AR OH MMN BA TA LK IK Ei oska öelda MN MV KK PV ANR MO ML JH	Väga Natuks TA Üldise mitte LV, GGV TS MN MV KK AR OH AM PV MMN BA ANR MO LK ML IK JH	Väga Natuks Üldise mitte LV, GGV AR OH TA Ei oska öelda OM, TS MN MV KK AM PV MMN BA ANR MO LK ML IK JH	TS – ei märganud reklaami GGV – ei märganud MN – ei märganud MV – ei näinud, kiirelt otse edasi KK – ei näinud AM – täna ei pannud reklaami tähele MMN – ei märganud BA – silmanurgast nägin MO – ei kõneta, ju pole sihtgrupp TA – kui läks vaele ekraanile info, siis mõttes vastustega Delfi reklaami. IK – ei vaadanud
<b>Rocca-al-Mare</b> AUDI keskuse vastas reklaam Loomaala pool 		Väga Natuks	Väga Natuks AM Üldise mitte LV, OM, TS AR OH MMN BA LK IK Ei oska öelda MN MV AR PV ANR MO TAML JH	Väga Natuks AM Üldise mitte LV, OM, TS MV AR OH MMN BA LK IK Ei oska öelda MN MV PV ANR MO TAML JH	Väga Natuks AM Üldise mitte LV, OM, TS MV AR OH MMN BA LK IK Ei oska öelda MN PV ANR MO TAML JH	Väga Natuks Üldise mitte LV, AR AM OH PV BA ANR MO TA LK. ML IK JH	Väga Natuks Üldise mitte LV, AR OH Ei oska öelda OM, TS MN MM MV ANR AM OH PV BA ANR MO TA LK. ML IK JH	LV – Rohkem on näha, kui viadukti pealt maha tulla TS – ei märganud reklaami GGV – ei märganud MN – ei märganud AR – ei näinud MMN – ei märganud BA – ei märganud ANR – ei märganud MO – ei kõneta absoluutselt, juma pole sihtgrupp TA – sõiduread väljasid tähelepanu IK – ei vaadanud
<b>Telja hoone</b> Mustamäe tee 3 	LV – ei märganud d GGE Telja teenus	Väga Natuks	Väga Natuks AR Üldise mitte LV, OM, TS GGV AM OH MMN BA LK IK Ei oska öelda MN MV KK PV ANR MO ML JH	Väga Natuks AR Üldise mitte LV, OM, TS GGV AM OH MMN BA LK IK Ei oska öelda MN MV KK PV ANR MO ML JH	Väga Natuks Üldise mitte LV, OM, TS GGV AR AM OH MMN BA LK IK Ei oska öelda MN MV KK PV ANR MO ML JH	Väga Natuks GGV LK Üldise mitte LV, MMN Ei oska öelda OM, TS MN MM MV ANR AM OH PV BA ANR MO TA LK. ML IK JH	Väga Natuks Üldise mitte LV, GGV AR OH MMN Ei oska öelda OM, TS MN MM MV KK AM PV BA MO LK ML IK JH	LV – Teisest suunast rohkem näha TS – ei märganud reklaami MN – ma arvan, et troll või buss takistas nähtavust MV – ei vaadanud, vasakpöörat tegin KK – Kristine poole peal häirivad mõlemad BA – ei märganud ANR – täna ei märganud, kuid tean, et seal on Telja reklaam MO – ei kõneta absoluutselt, ju ma olen sihtgrupp IK – ei vaadanud LK – tean, et see on seal, aga ei märganud ML – üli hakkas vilkuma, mu loli välja läbi sõita IK – ei vaadanud

# Leedekraanide mõjud liiklusohutusele

Asukoht	Millised teemad olid reklaamitud ?	Ekraani rõõgus häiris	Ekraani heledus	Ekraani kujutatud värvide muutumise kiirus häiris	Ekraani suurus häiris	Ekraani sõlmuteele häiris	Ekraan konkureeris teiste liiklust reguleeritavate elementidega	Kas reklaamisitu oli sootud teie vajadustega? Soovidega? Eesmärkidega?	Kas reklaamisitu oli sootud teie väärtustega? (lapsed, kultuur, materiaalsed väärtused jne teile olulised)	Kommentaariid
Tondi / Pärnu mnt ristmik Leed		LV – ei mäleta GGV – valge kiri	Väga Natuke KK BA	Väga Natuke KK BA	Väga Natuke KK AR	Väga Natuke KK BA	Väga Natuke KK	Väga Natuke	Väga Natuke	TS – ei märganud reklaami GGV – väga ei märganud MN – ei märganud MV – jälgisin kiirust KK – öösel läigib AM – ei pööranud tähelepanu MMN – ei märganud BA – Silmanurgast välgatas korraaks ANR – ei märganud MO – pole märganud. Teised tegured võja jälgida, foori lubavat paremat pööret TA – ei märganud LK – ei märganud IK – ei vaadanud
Pärnu mnt / trammittee kõrval / sõiduradade eraldusrajal Seest valgustatud		LV – ei vaadanud LK – sellist tüüpi reklaame märkan linnas kõige rohkem	Väga Natuke	Väga Natuke	Väga AM	Väga AM	Väga AM	Väga Natuke	Väga Natuke	LV – Nii kaua seal olnud, et enam ei vaata väga TS – ei märganud reklaami GGV – ei märganud MN – ei märganud AM – ei pööranud tähelepanu sisule BA – ei märganud ANR – ei märganud MO – ei tea neist ühtegi, pole märganud. TA – ei märganud LK – ei märganud IK – ei vaadanud

## LISA 6. Intervjueeritavate kommentaarid

TS – „Ei märganud ühtegi reklaami. Masinaid ja nende märke mäletab nende asukohtades, mitte reklaame“

GGV – „Ei keskendu reklaamile. Samas märkas ja mäletas mitmeid reklaame“.

MN – „Kadaka pst / Ehitajate tee rist“.

MV – „Kadaka pst rist reklaam tõmbas tähelepanu, segas liiklemist ja foori nägemist.“

AR – „Foori taga vaatab - „Ekraanid võiksid väiksemad olla ja teest kaugemal““.

AM – „Teadlikult eirab reklaame. Võib kõik reklaamid maha võtta. Häiriv reklaam Tartu mnt juures, Bussijaama juures“.

OH – „Eiran absoluutselt reklaame, kui mõni põhjus ei pane seda vaatama“.

PV – „Manuaalkastiga jalg libises korduvalt. Ühes kohas ei saanud aru, kuhu sisse... Ainuke reklaam oli Pärnu mnt Honda , mida märkas. Muidu üldse ei vaata reklaame.“

MMN – „Kadaka ja Tammsaare ristil reklaam häirib. Tavaline marsruut, ei vaadelnud reklaame.“

BA – „Pimedal ajal oleks paremini näha. Tavaliselt ei jälgi reklaame. Keskendub sõitmisele. Pärnu mnt Toyota reklaam üle tee, veidi häiris.“

ANR – „Ta jälgib teed, mitte reklaami. Sunniti mitte jälgima. Reklaamiga ei ravi pead vaevata. Tondi ja Pärnu mnt ristil ning Rahumäe Tammsaare ristil.“

MO – „Reklaamid rohkem segavad, foori taga vaatab. Fooritule pealt reklaame ei vaata. Sunnid ennast pealetükkivaid reklaame mitte vaatama. Püüdis sõita vastutuslikumalt.“

TA – „Sinine Delfi reklaam oli seal, kus heledus häiris väga. Huvitav, et uudiste portaal väärtustega kokku ei läinud. Suurus natuke häiris. Liiklusmärkidega ei konkureerinud.“

LK – „Keskendusin liiklusele, ei vaata ringi.“

ML – „Rocca-Al-Mare keskuse küljes olev... häirib. Valgel ajal häirivad rohkem.“

IK – „Reklaamidega harjunud, ei pane tähele. Kui oled seisnud rohkem, siis uurid keskkonda.“

JH – Lääne-Tallinna Keskhaigla vastas kaks valgusreklaami jäi meelde, ekraani heledus, räigus. Muidu ei teadvusta reklaame. Tean, et reklaamid on seal, aga ei jäta meelde.

LV – Öösel oleks katse parem. Kahe tee vahel on päeval hästi näha. Öhtul/öösel muutuv pilt tõmbab tähelepanu. Välireklaamid ei häiri, ei pane tähele. Valguspaari taga suureneb tähelepanu.

**Tabel 1. Sõidukijuhtide tähelepanekud reklaamide kohta (summeeritud)**

	Natuke häiritud	Väga häiritud	Natuke seotud vajadustega	Väga seotud vajadustega
MV	3	2		
MO	2	1		
OM	1			
AR	10			
BA	4			
IK	3			
AM	13	1		
OH	3			
GGV	1		1	1
LV	5			
TA	2	1	1	
LK			1	
KK	5			

## LISA 7. Liikluse ja valgustusega seotud mõisted ja terminid

Mõiste/Termin	Kirjeldus
<b>Adaptatsioon, kohanemine</b>	nägemissüsteemi oleku muutumisprotsess eelmiselt olekult praegusele valgusstiimuli toimel, mis võib olla mitmesuguse heledusega, spektraaljaotusega ja nurkulatusega. Hele- ja tumeadaptatsioon olenevalt sellest, kas stiimuli heledus on esimesel juhul vähemalt mõni kandela ruutmeetri kohta või teisel juhul väiksem kui mõni sajandik kandelat ruutmeetri kohta. Määratlus haarab ka kohanemist ruumi valgustusolude vaheldumisele, vaatlussuuna, vaadeldavate esemete mõõtmete jne muutustele.
<b>Aeglustrada</b>	teeosa, kus on võimalik sõidumugavust ja -ohutust tagades sõidukiirust vähendada kuni järgneva tee-elementi projektkiiruseni;
<b>Auto</b>	sõitjate või veose veoks või sõidukite haakes vedamiseks või eritööde tegemiseks ettenähtud vähemalt neljarattaline mootorsõiduk, mille valmistajakiirus ületab 25 kilomeetrit tunnis. Autoks loetakse ka elektrikontaktliiniga ühendatud mitterööbassõidukit. Autoks ei loeta mopeedi, mootorratast, traktorit ega liikurmasinat;
<b>Buss</b>	sõitjate vedamiseks ettenähtud auto, milles on lisaks juhikohale rohkem kui kaheksa istekohta;
<b>Bussipeatus</b>	teeäärne liinibusside peatumiseks mõeldud rajatis, mis on tähistatud ja võib koosneda peatustaskust, ooteplatvormist ning ootekojust;
<b>Diskomforträägus</b>	räägus, mis põhjustab ebamugavust, kuid ei pruugi seejuures halvendada esemete nähtavust.
<b>Eeldatav liiklussagedus</b>	arvestusaastale prognoositud liiklussagedus, mille alusel tee või tänav plaanitakse ja projekteeritakse;
<b>Eraldav liiklussaar</b>	paralleelseid, vastassuunalisi või samasuunalisi sõiduradasid eraldav ala;
<b>Eraldusriba</b>	sõiduteid omavahel või kõnniteed sõiduteest eraldav tõkke-, haljas- või muu riba, mis ei ole ette nähtud sõidukite liiklemiseks;
<b>Eritasandiline ristmik</b>	kahe või enama tee eritasandiline lõikumine nii, et ühelt teelt on võimalik siirduda teisele;
<b>Foor</b>	teedel kasutatav elektriline seade liikluse reguleerimiseks valgussignaali abil;
<b>Foori töötükk</b>	aeg teatud signaali või signaalide grupi alghetkest selle hetkeni millal sama signaal või signaalide grupp uuesti ilmneb;
<b>Foorristmik</b>	samatasandiline ristmik või eritasandilise ristmiku samatasandiline osa, kus omavahel konfliktuvad liiklusvood on kas täielikult või osaliselt ajaliselt eraldatud;

<b>Fotoopiline nägemine</b>	Fotoopiline nägemine on silma nägemine hästi valgustatud tingimustes ( heleduse tase 10–10 8 cd/m <sup>2</sup> ). Inimestel võimaldab fotoopiline nägemine koonusrakkude poolt vahendatud värvide tajumist ning oluliselt kõrgemat nägemisteravust ja ajalist eraldusvõimet kui skotoopilise nägemise puhul.
<b>Heledus</b>	antud suunas, reaalse või kujuteldava pinna antud punktis esitatav suurus, mis on määratletud valemiga (ühik: kandela ruutmeetri kohta, cd·m <sup>-2</sup> = lm·m <sup>-2</sup> ·sr <sup>-1</sup> ); Vaadeldavas punktis paikneva pinnaelemendi heledus selle vaatlemisel standardsest (EVS-EN 12464-2; EVS-EN 13201-4) vaatlemispunktist. Mõõdetakse heledusmõõteseadmega.
<b>Jalakäija</b>	jalgsi või ratastoolis liikleja. Jalakäijaks loetakse ka rula, rulluiske või –suuski, tõukeratast või –kelku või muid sellesarnaseid abivahendeid kasutav liikleja;
<b>Jalakäijate ja aeglaselt liikuvate sõidukite piirkond</b>	arvestuslik piirkond, mis on ette nähtud jalakäijatele või jalgratturitele ning aeglaselt (kiirusega kuni 40 km/h) liikuvatele mootorsõidukitele.
<b>Jalakäijate piire</b>	jalakäijate liikumist suunav ja sõiduteele sattumist tõkestav rajatis;
<b>Jalgratas</b>	Vähemalt kahe rattaline sõiduk, mis liigub sellega sõitva inimese või inimeste lihasjõul pedaalide või käsiväntade –hoobade abil. Jalgratas võib olla varustatud ka elektrimootoriga, mille maksimaalne püsi- nimivõimsus ei ületa 0,25 kilovatti. Jalgrattaks ei loeta ratastooli, mis on ette nähtud liikumiseks puudega isikule;
<b>Jalgratta- ja jalgte</b>	Jalgrattaga, tasakaaluliikuri ja jalakäija liiklemiseks ettenähtud eraldi tee või teeosa, mis on asjakohaste liiklusmärkidega tähistatud. Sõiduteega teede ristmikul on jalgratta- ja jalgte tee osa;
<b>Jalgrattarada</b>	Jalgratta, pisimopeedi, või mopeediga liiklemiseks ettenähtud ja teekattemärgisega tähistatud pikisuunaline sõiduteeosa;
<b>Jalgrattatee</b>	Jalgratta, tasakaaluliikuri, pisimopeedi või mopeediga liiklemiseks ettenähtud sõiduteest ehituslikult eraldatud või eraldi asuv teeosa või omaette tee, mis on tähistatud asjakohase liiklusmärgiga. Sõiduteega teede ristmikul on jalgrattatee tee osa;
<b>Jalgte</b>	jalakäija ja tasakaaluliikuriga liiklemiseks ettenähtud omaette tee, mis võib olla tähistatud asjakohase liiklusmärgiga;
<b>Jalgte tunnel</b>	eritasandiline riste, kus jalakäijate ja jalgratturite liiklus suunatakse sõidu- või raudtee alt läbi;
<b>Jaotusring</b>	ringristmiku keskel asetsev ohutussaar, mille ümber liigutakse ühesuunaliselt vastupäeva;
<b>Jaotusringiga eritasandiline ristmik</b>	kahe või enama tee lõikumiskoht, kus vähemalt üks sõidusuund on viidud muust ristmikuosast erinevale tasandile ja muu liiklus toimub ühesuunalise jaotusringi ümber;
<b>Jaotustänav</b>	linnaosasist liiklust võimaldav magistraaltänav, mis ühendab juurdepääse põhitänavatega ja juurdepääsu teega külgnevatele kruntidele;



<b>Kaherajaline tee</b>	tee, kus kummaski sõidusuunas liikumiseks on üks sõidurada või kaks sõidurada vaid ühes suunas liikumiseks;
<b>Kahesuunaline tee</b>	tee, kus sõidukid võivad liigelda mõlemas sõidusuuna;
<b>Kanaliseeritud ristmik</b>	samatasandiline ristmik, kus liiklust suunatakse, eraldatakse või kaitstakse liiklussaartega ja/või teemärgistega;
<b>Kiirendusrada</b>	teeosa, kus on võimalik sõidumugavust ja -ohutust tagades sõidukiirust suurendada;
<b>Kiirtee</b>	asjakohaste liikluskorda kehtestavate liiklusmärkidega tähistatud spetsiaalselt mootorsõidukite liikluse jaoks rajatud tee, mis ei teeninda teega külgnevaid kinnistuid, millel on kummagi sõidusuuna jaoks eraldatud sõiduteed ja kus ei ole ühel tasandil ristumisi tee, raudtee, trammitee, jalgratta- ja jalgte, jalgrattatee, jalgte ega kõnniteega;
<b>Kiirusmuuterada</b>	lisarada, millel hargnemise, liitumise või mõne muu manöövri sooritamiseks liigutakse muutuva kiirusega;
<b>Kiiruspiirang</b>	üldiselt, lokaalselt või ajutiselt kehtestatud suurim lubatud kiirus;
<b>Kohalik maantee</b>	kohaliku omavalitsuse omandis olev kohalikuks liikluseks ettenähtud maantee;
<b>Kohtamisnähtavus</b>	vahekaugus hetkel, mil kahe vastastikku läheneva sõiduki juhid hakkavad üksteise sõidukeid nägema;
<b>Konfliktala</b>	ala, mille sees paiknevad ristmiku kõik konfliktpunktid;
<b>Konfliktpiirkond</b>	arvestuslik piirkond, milles mootorsõidukivood ristuvad üksteisega või kattuvad muud liiki liiklejate kasutatavate piirkondadega.
<b>Konfliktpunkt</b>	liiklusvoogude geomeetriliselt fikseeritud lõikumis-, hargnemis- või liitumiskoht;
<b>Kontrast</b>	nägemisvälja kahe vahetult teineteisega piirneva osa või ajalisel teineteisele järgneva nägemisaistingu erinevushinnang (paistvuskontrast, helenduskontrast, värvikontrast, järjestikkontrast vms).
<b>Kõnnitee</b>	jalakäija ja tasakaaluliikuriga liiklemiseks ettenähtud ja äärekiviga või muul viisil sõiduteest või jalgrattateest eraldatud teeosa, mis võib olla tähistatud asjakohaste liiklusmärkide või teekattemärgistega;
<b>Kõrvaltee</b>	tee, millele teise teega lõikumise ette on paigaldatud liiklusmärk "peatu ja anna teed" või "anna teed";
<b>Külgnähtavusala</b>	teega külgnev ala, kus liiklusohutuse seisukohalt ei tohi olla nähtavust piiravaid ja maanteele mittekuuluvaid takistusi.
<b>Leedekraan</b>	valgusdiodidest koostatud energiasäästlik seest valgustatud ekraanpind.
<b>Leedvalgusti</b>	valgusdiodidest (ehk LED-idest) koostatud energiasäästlik valgusallikas.

<b>Liikleja</b>	isik, kes osaleb liikluses jalakäija või juhina;
<b>Liiklus</b>	jalakäija(te) või sõiduki(te) liikumine ja paiknemine teel;
<b>Liikluse eraldamine</b>	liikluse jaotamine ajas ja ruumis nii, et erinevad liiklejad üksteist ei segaks;
<b>Liikluse jagunemine</b>	piirkondade vaheliste liiklusvoogude jaotus teedevõrgul sõltavana rakendatavast liikluskorraldusest;
<b>Liikluse rahustamine</b>	erinevate liiklusviiside koostoimimine selleks rajatud liikluskeskkonnas nii, et need võimalikult vähe häiriks ja ohustaks üksteist;
<b>Liikluskeerukus</b>	tee kasutaja vältimatu pingelisus teekonna ja raja valikul ning kiiruse ja positsiooni hoidmisel või muutmisel sõiduteel vastavalt saadaolevale teabele.
<b>Liikluskeskkond</b>	liiklejaid teenindavate alade ja nendega liituvateteenindus-, liikluskorraldus-, info- jm. süsteemide poolt moodustatud tervik;
<b>Liikluskoosseis</b>	erinevate liiklejate või sõidukiliikide osatähtsus liikluses;
<b>Liikluskoosseis</b>	liiklusvoolus osalevate sõidukiliikide jaotus, liiklusuundade jaotus, sõiduradade jaotus liikluses ja sõidukijuhtide liikide jaotus oskustaseme järgi.
<b>Liikluskorraldus</b>	standarditele ja teistele normdokumentidele tuginev tegevus, mille eesmärgiks on tagada sujuv ja ohutu liiklus;
<b>Liikluskorraldusvahend</b>	liiklust korraldav või suunav vahend (foor, liiklusmärk, teemärgis, vilkur, piire, kiiruspiiraja, künnis, hoiatuslint, tähispost, tähiskoonus, tõkkepuu, ohutussaar või muu selline);
<b>Liiklusmärk</b>	märk, millega kehtestatakse teatav liikluskord, teavitatakse liiklejat liiklusohust või aidatakse liikluses orienteeruda;
<b>Liiklusohutus</b>	liikluse kvaliteedi näitaja, mida iseloomustab avariilisuse tase;
<b>Liiklussagedus</b>	tee, sõidusuuna või – raja ristlõiget ajaühikul läbiv sõidukite arv;
<b>Liiklussõlm</b>	sama - või eritasandiline ristmik;
<b>Liiklustihedus</b>	teel või sõidurajal liikuvate sõidukite arv tee ühikpikkusel kindlal ajahetkel;
<b>Liiklusummik</b>	liikluse seisund, kus normaalne liiklusvoog lakkab, liiklustihedus läheneb piirtihedusele, liiklussagedus ja kiirus lähenevad nullile;
<b>Liiklusvoo hargnemine</b>	ühesuunalise liiklusvoo jagunemine kaheks või enamaks liiklusvooks;
<b>Liiklusvoo jagunemine</b>	liiklussageduse jagunemine ajalisel (tunni, ööpäeva, nädala, kuu lõikes), sõidusuundade, sõiduradade, ristmikul üksikute manöövrite, sõiduki liikide, sõidukiiruste, teljekoormuste jne või eelnimetatud tunnustest moodustatud kombinatsioonide lõikes;
<b>Liiklusvoog(-vool)</b>	ühel või enamal sõidurajal samas suunas kulgev liiklus;

<b>Liiklusvoog, liiklussagedus</b>	antud punkti mõlemas suunas, sätestatud aja jooksul läbinud sõidukite arv.
<b>Liiklusvoogude kanaliseerimine</b>	liituvate või hargnevate liiklusvoogude suunamine, eraldamine ja kaitsmine liiklussaartega ja/või teedemärgistega;
<b>Liiklusõnnetus</b>	juhtum, kus vähemalt ühe sõiduki teel liikumise või teelt väljasõidu tagajärjel saab inimene vigastada või surma või tekib varaline kahju;
<b>Lisarada</b>	põhiradade kõrval paiknev kiirusmuute- või mõni muu täiendav sõidurada;
<b>Lisaraja aeglustusosa</b>	lisaraja keskosa, kus toimub kiiruse vähenemine, vajaduse korral peatumiseni;
<b>Luks</b>	valgustustiheduse mõõtühik , (1 lx); valgustustihedus on 1 luks, kui valgusvoog 1 lumen jaotub ühtlaselt 1 m <sup>2</sup> suurusel pinnal.
<b>Luminofoorlamp</b>	luminofoorlamp on madalrõhuga elavhõbeda-auru gaaslahenduslamp, mis kasutab nähtava valguse tekitamiseks fluorestsentsi.
<b>Maantee</b>	väljaspool linnu, alevaid ja alevikke ja teisi asulaid paiknev rajatis sõidukite ja jalakäijate liiklemiseks;
<b>Maantee klass</b>	maantee tehnilist taset iseloomustav tunnus, mis määratakse perspektiivse eeldatava liiklussageduse ja funktsionaalsuse alusel ja mis iseloomustab maantee projekteerimiseks vajalikke põhiparameetrite piirväärtusi;
<b>Maantee mõjuvöönd</b>	maa-ala tee kõrval, kus esineb liiklusest tulenevat õhusaastet ja hüdroloogia, mikrokliima, taimestiku ning loomastiku muutusi;
<b>Maantee telg</b>	mõttelise vertikaaltasapinna projektsioon horisontaalpinnale, mis üldjuhul eraldab tee ristlõike kaheks samaväärseks osaks;
<b>Magistraalte</b>	peamine liiklustee; maanteedel on magistraalteeks põhi- ja tugimaanteed, linnades ja teistes asulates - põhi- ja jaotustänavad;
<b>Mahasõit</b>	teede lõikumiskoht, kus ühelt lõikuvalt teelt on võimalik siirduda teisele teele ja vähemkoormatud haru liiklussagedus on alla 20 auto/ööp.;
<b>Mesoopiline nägemine</b>	fotoopilise nägemise ja skotoopilise nägemise kombinatsioon vähese, kuid mitte päris pimedaga valgustusega olukordades. Mesoopilise valguse tasemed ulatuvad heledustest ligikaudu 0,01 cd/m <sup>2</sup> kuni 3 cd/m <sup>2</sup> . Enamik öiseid välis- ja tänavavalgustuse stsenaariume on mesoopilises vahemikus.
<b>Mootorratas</b>	mootorratas on külghaagisega või külghaagiseta kahe rattaline mootorsõiduk. Mootorrattaks loetakse ka sümmeetrilise rataste asetusega kolmerattalist mootorsõidukit, mille sisepõlemismootori töömaht on üle 50 kuupsentimeetri või valmistajakiirus ületab 45 kilomeetrit tunnis, ning neljarattalist mootorsõidukit, mille tühimag ei ületa 400 kilogrammi ja kuni 550 kilogrammi sõidukil, mis on ette nähtud kaubaveoks ning mille suurim kasulik võimsus ei ületa 15 kilovatti. Neljarattalise elektrisõiduki korral ei arvestata akude massi tühimagi hulka.

<b>Mootorsõiduk</b>	mootorsõiduk on mootori jõul liikuv sõiduk. Mootorsõidukiks ei loeta mootoriga jalgratast, pisimopeedi, maastikusõidukit, trammi ega sõidukit, mille valmistajakiirus on alla kuue kilomeetri tunnis.
<b>Mopeed</b>	mopeed on kahe- või kolmerattaline mootorsõiduk, mille valmistajakiirus on üle 25, kuid mitte üle 45 kilomeetri tunnis ja mille töömaht sädesüütega sisepõlemismootori korral ei ületa 50 kuupsentimeetrit või muu sisepõlemismootori korral suurim kasulik võimsus ei ületa nelja kilovatti või mille suurim püsi-nimivõimsus elektrimootori korral on üle 0,25 kilovatti, kuid ei ületa nelja kilovatti. Mopeediks loetakse ka eelnimetatud tingimustele vastavat kerget neljarattalist mootorsõidukit, mille tühimag ei ületa 350 kilogrammi. Neljarattalise kerge elektrisõiduki korral ei arvestata akude massi tühimagi hulka.
<b>Motoriseerimata liiklus</b>	jalakäijad ja pedaaljalgratturid
<b>Möödasõidu-nähtavus</b>	vahemaa, mille ulatuses peab sõidutee möödasõitu sooritavale juhile nähtav olema, et möödasõidu alghetkel nähtavale ilmuva vastassuunalise sõiduki juht ei peaks vähendama kiirust;
<b>Nägemisteravus</b>	võime tajuda eraldi (eristada) üksteisest nurkmõõtmete poolest tihedalt üksteise lähedal paiknevaid väga väikesi detaile. Ruumilise eristuse mingi mõõõtari, mille puhul kaht teineteise naabruses paiknevat eset (punkti, joont või mingit muud sätestatud stiimulit) saab veel tajuda eraldi.
<b>Nägemisvõime</b>	nägemiselundi töövõime, mida saab mõõta näiteks nägemisülesande sooritamise kiiruse ja täpsusega
<b>Nägemisväli</b>	Keskkonna ruumiosa, milles esemed on silmaga antud paigast ja antud vaatlussuuna puhul nähtavad. Rõhtpinna meridiaansuunas ulatub nägemisväli mõlema silma lahtiolekul ligikaudu 190 kraadini.
<b>Nägemisülesanne</b>	sooritatava toiminguga nägemiselementide kogum. Peamised nägemiselemendid on vaadeldava struktuuri mõõtmed, selle heledus, kontrast tausta suhtes ja vaatlemise kestus.
<b>Nähtavuskaugus</b>	kaugus mille ulatuses sõidukijuht näeb teed, teisi liiklejaid ja liikluskorraldusvahendeid;
<b>Nähtavuskolmnurk</b>	lõikuvate teede vaheline nähtav kolmnurkne ala samatasandilisel ristmikul;
<b>Ohutussaar</b>	jalakäijate ohutust sõidutee ületamisel suurendav teerajatis;
<b>Ootekoda</b>	ühissõidukite ootajaid ilmastikumõjude eest kaitsev katusealune;
<b>Parempöörderada</b>	samatasandilise ristmiku kaht lõikuvat haru ühendav liiklusrada, mis on mõeldud parempöörde sooritamiseks;
<b>Peatee</b>	asjakohase liiklusemärgiga tähistatud tee kogu selle ulatuses. Ristmikul on peateeks asjakohase liiklusemärgiga tähistatud tee lõikuva tee suhtes;

<b>Peatumine</b>	sõiduki ettekatsetud seismajätmine sõitjate peale- ja mahamineku või veose laadimise ajaks; termin ei hõlma seismajäämist koos liiklusvooga või reguleerija või liikluskorraldusvahendi nõudel;
<b>Peatumisnähtavus</b>	vahemaa, mille ulatuses sõidukijuht, avastades teel paikneva takistuse, suudab normaalsetes tingimustes sõiduki enne takistust peatada;
<b>Peatumisteed</b>	teekond, mis kulub sõidukijuhil sõiduki peatamiseks, sisaldab ka reageerimisaja jooksul läbitud teekonda;
<b>Pime(aeg)</b>	loodusliku või tehniliku valguseta, valgustamata; vähese (ebapiisava) valgustusega; ööpäeva valguseta aeg
<b>Poolsujuv ramp</b>	eritasandilise ristmiku kaht naaberharu ühendav teeosa, kus suunamuutus jääb piiridesse 240-300 kraadi, ristmiku tsentriala ei läbita või läbitakse seda vaid üks kord;
<b>Projektkiirus</b>	üksiku sõiduauto suurim ohutu kiirus, millele peavad vastama projekteeritava maantee kõik põhiparameetrid (plaanikõveriku raadius, nähtavuskaugus, püstkõveriku raadius, pikikalle, viraažikalle);
<b>Põhimaantee</b>	Magistraaltee, mis ühendab pealinna teiste suurte linnadega, neid omavahel ja tähtsate sadamate, raudteesõlmede ja piiripunktidega;
<b>Põhirada</b>	Läbiv sõidukirada ristmiku peasuunal;
<b>Põhitänav</b>	peamiselt linnaosade vahelist või linnakeskusesse suunduvat, aga ka linnakeskusest möödasuunavat liiklust teenindav magistraaltänav;
<b>Pärisuunavöönd</b>	sõidukite ühes suunas liiklemiseks ettenähtud sõidutee või selle osa. Kahesuunalise liiklusega sõidutee puhul mõeldakse pärisuunavööndi all sõidutee parempoolset osa, mida vasakult piirab liikluskorraldusvahend, selle puudumisel sõidutee mõtteline keskjoon. Pärisuunaline trammitee kuulub pärisuunavööndisse;
<b>Rada</b>	ilma sõnalaiendita (sõidu-, jalgratta- jne) kasutatav mõiste on liiklemiseks kujunenud koridor, mis on kujunenud tallamise teel ja mis ei ole rajatis;
<b>Rajatis</b>	maapinnaga püsivalt ühendatud, inimtegevuse tulemusena valminud ehitis, mis ei ole hoone;
<b>Ramp</b>	kaht eritasandil lõikuvat teed ühendav teeosa ristmikul;
<b>Raudtee</b>	maapinnale, estakaadile või maapõue rajatud ehitis, mis oma oluliste osadega tagab raudteeveeremi ohutu liikluse;
<b>Raudteeülesõidukoht</b>	tee ja raudtee samatasandiline lõikumiskoht. Tee ja raudteesõidukoha piiriks on tõkkepuu, selle puudumisel ühe- või mitmerööpmelist raudteed tähistavate liiklusmärkide asukoht;
<b>Reageerimisaeg</b>	aeg, mis kulub olukorra märkamisest selle hetkeni, mil isik alustab vajalikku toimingut;

<b>Reaktsiooniaeg</b>	lühim ajavahemik otsest toimingut nõudva nähtuse tekke ja nähtusele reageerimise vahel (ühik: sekund, s)
<b>Reverseeritav sõidurada</b>	sõidurada, kus lubatud sõidusuunda liikluskorraldusvahenditega perioodiliselt muudetakse;
<b>Riigimaantee</b>	riigi omandis olev rajatis, mis on ette nähtud üldiseks liikluseks asulate vahel ja läbi asulate;
<b>Ringristmik</b>	ristmik, kus liiklus toimub ühesuunalisena ümber jaotussaar;
<b>Riste</b>	kahe või enama tee (tänavaga) lõikumiskoht, kus ei saa siirduda ühelt teelt teisele;
<b>Ristikheinristmik</b>	eritasandiline ristmik, kus lõikuvad teed on seotud nelja silmus- ja nelja sujuvrambiga nii, et kõik pöörded sisaldavad ainult paremhargnemisi ja – liitumisi;
<b>Ristmik</b>	samatasandiliste sõiduteedega teede lõikumisel moodustunud ala. Ristmikuks ei loeta parkla, õueala, puhkekoha ega teega külgneva ala teega piirnemise kohta, samuti parkla, õueala, puhkekoha ega teega külgneva ala juurdesõiduteed, üherajalise tee ning põllu- või metsatee teega lõikumise kohta ja selliste teede omavahelisi lõikumisi. Ristmik on reguleeritav, kui liiklejate liikumise järjekorra määravad foorituled või reguleerija märguanded. Muul juhul on ristmik reguleerimata;
<b>Ristmik</b>	ühispiirkond, milles kaks või enam teed liituvad või ristuvad samal tasandil ja mis sisaldab nii teepealseid kui ka teeäärseid liiklust hõlbustavaid elemente.
<b>Ristmiku haru</b>	ristmikule suunduv teelõik;
<b>Rombristmik</b>	eritasandiline ristmik, kus neli peateesuunalist rampi ühendavad peateed kõrvalteega. Rambid ja kõrvaltee moodustavad kaks samatasandilist ristmikku;
<b>Räigus</b>	nägemisolukord, mis tundub ebamugav või mille tagajärjel detailide või esemete nähtavus halveneb ja mis on tingitud heleduse ebasoodsast jaotusest, liigsest heledusest või liigtugevatest kontrastidest. Esemee või objekti enda heledus võrreldes tausta heledusega.
<b>Samatasandiline ristmik</b>	kahe või enama samal kõrgusel paikneva tee lõikumiskoht, kus on võimalik teisele teele siirduda;
<b>Sild</b>	ehitis, mida mööda tee (ka torustik vms) kulgeb üle veekogu. Sildu eristatakse otstarbe, sildeehitise konstruktsiooni, arvutuskeemi, sõidutee asukoha ning materjali järgi;
<b>Silla algus</b>	maantee telje tiitlijärgselt esimene ristumiskoht silla peakanduri või kaldasamba esiservaga;
<b>Silla kaitsepiire</b>	vahend liiklejate sillal hoidmiseks ning jalakäijate ohutuse tagamiseks kõnniteel;
<b>Silla pörkepiire</b>	Silla sõidutee servades (või keskel) asetsev teepiire;

<b>Silla sõidutee</b>	silladekil asetseva tee pind, millele märgitakse sõidurajad, peatus-, ohutus- ja märkeribad;
<b>Silla- või viadukti seadmed</b>	Sillal või viaduktil asetsevad seadmed, paigaldised sh elektripaigaldised, näiteks valgustimastid, juhtimisseadmed jne;
<b>Silmusramp</b>	eritasandilise ristmiku kaht naaberharu ühendav ühte veerandisse jääv ramp, kus suunamuutus on suurem kui 180 kraadi, ristmiku tsentriala läbitakse kahel korral;
<b>Skotoopiline nägemine</b>	silma nägemine vähese valguse korral. Skotoopiline nägemine tekib eranditult silmas olevate fotoretseptorite kepikeste kaudu, mis on lainepikkuste suhtes kõige tundlikumad umbes 498 nm (roheline-sinine) ja ei ole tundlikud lainepikkuste suhtes, mis on pikemad kui umbes 640 nm (punakasoranž).
<b>Sujuv ramp</b>	eritasandilise ristmiku tsentriala kaht naaberharu ühendav ühte veerandisse jääv ramp, kus suunamuutus ei ületa 120 kraadi ja mis ei läbi ristmiku tsentriala;
<b>Suunamuutetakistus</b>	liikluse rahustamisel kasutatav rajatis, mis sunnib sõidukijuhti soovitud moel muutma sõidusuunda;
<b>Suunav liiklussaar</b>	ristmikul sõidukite liikumistrajektoori mõjutav ala;
<b>Sõiduauto</b>	sõitjate vedamiseks ettenähtud auto, milles on lisaks juhikohale kuni kaheksa istekohta;
<b>Sõiduk</b>	teel liiklemiseks ettenähtud või teel liiklev seade, mis liigub mootori või muul jõul;
<b>Sõidurada</b>	sõidutee pikiriba, mis võib olla tähistatud asjakohaste liiklusmärkide või teekattemärgistega ja mille laius on küllaldane autode liiklemiseks ühes reas. Kahe rattaline mootorratas ja mopeed võivad sõidurajal liikuda kahes reas;
<b>Sõidutee</b>	sõidukite liikluseks ettenähtud teeosa. Jalgrattatee ning jalgatta- ja jalgteed ei ole sõidutee. Teel võib olla mitu eraldusribadega eraldatud sõiduteed. Samal tasandil lõikuvad sõiduteed moodustavad sõiduteede lõikumisala. Sõidutee äärt näitab asjakohane teemärgis või selle puudumisel teepeenra, eraldus-, haljas- või muu riba äär, rentsli põhi või sõidutee äärekiivi. Kui sõiduteega samal tasandil asuvad mõlemasuunalised trammiteed on sõidutee ühes servas, on mitterööbassõidukite sõidutee ääreks sõiduteepoolne trammirööbas;
<b>Sõidutee telg</b>	sõidutee keskjoon;
<b>Sõiduteede eraldamine</b>	kesk-varutee ja/või turvatee ettenägemine
<b>Sõitja</b>	isik, kes kasutab liiklemiseks sõidukit, kuid ei juhi seda;
<b>Tasakaaluliikur</b>	ühe inimese vedamiseks mõeldud elektri jõul liikuv isetasakaalustuv kahe rattaline üheteljeline sõiduk;

<b>Tee</b>	jalakäijate või sõidukite liiklemiseks avatud rajatis või maaomaniku poolt liikluseks ettenähtud muu ala. Tee koosseisu kuuluvad ka teepeenrad, eraldus- ja haljasribad. Olenevalt pealiskihist jagunevad teed kattega teeks, kruusateeks ja pinnasteeks. Kattega tee on tsemendi, tuha või bituumeniga töödeldud materjalist kattega (asfalt-, tsementbetoon- või muu selline kate) ning kiviparketi ja munakivisillutisega tee.
<b>Tee kaitsevöönd</b>	tee kaitseks, teehoiu korraldamiseks, liiklusohutuse tagamiseks ja teelt lähtuvate keskkonnakahjulike ning inimestele ohtlike mõjude vähendamiseks mõeldud piiratud kasutusega ala;
<b>Teedevõrk</b>	teatud piirkonna teedest moodustuv süsteem;
<b>Teega külgnev ala</b>	teeäärne piirkond, kust teele lähenev liikleja võib olla teel liiklejale ohtlik;
<b>Teekattemärgised</b>	teekattele kantud jooned, nooled, kirjad ja muud liikluskorralduseks vajalikud kujutised;
<b>Teemärgis</b>	teekattemärgis ja püstmärgis, millega kehtestatakse teatav liikluskord, aidatakse liikluses orienteeruda ja juhitakse tähelepanu erinevatele ohuallikatele. Teekattemärgis on teekattele kantud joon, nool, kirje, või kujutis. Püstmärgis on teerajatis äärel vaheldumisi asetsevad valged ja mustad vöödid või valgele postile kantud helkur koos musta vöödiga või ilma selleta;
<b>Teepeenar</b>	sõidutee välisservale katendi toetamiseks rajatav riba, mida võidakse kasutada peatumiseks ja erijuhtudel ka liiklemiseks;
<b>Teeprojekt</b>	projekt, mis võimaldab anda hinnangu projekteeritud teele või teerajatisele, selle järgi ehitada ja ehitamist kontrollida, hõlmates seejuures faase alates teostatavuse uuringust ja lõpetades evitamise ning garantiikontrolliga;
<b>Teeprojekti dokumendid</b>	dokumentatsioon, mis koosneb eelprojektist, tehnilisest projektist, pakkumisdokumentatsioonist, tööjoonistest, kasutamise- ja hooldamisjuhenditest ning täitejoonistest;
<b>Teeprojekti ekspertiis</b>	vastavat tegevusluba omava isiku poolne, ükskõik millisele projekti liigile sooritatud projekti kontroll, mis peab selgitama selle dokumendi vastavuse lähteülesandele, projekteerimistingimustele ja avastama projekteerija poolt tehtud vigu ning hindama teehoiutöö mõju keskkonnale;
<b>Teepäraldis</b>	teeliikluse korraldamise ja julgestamise vahend;
<b>Teerajatis</b>	teele ettejääva takistuse ületamist võimaldav või teed kaitsev rajatis;
<b>Teeseadus</b>	õigusakt, mis reguleerib tee hoiu, kasutamise ja kaitse alaseid suhteid tee omaniku või haldaja ning tee kasutajate vahel ja on aluseks teistele tealastele normatiivaktidele;
<b>(Tee)sõlm</b>	koht, kus mitu liiklusteed üksteisega kohtuvad, ühinevad või ristuvad või koht, milles liiklus võib eri lõikudel muutuda.
<b>Trompetristmik</b>	eritasandiline kolmekülgne ristmik, kus üks tee liitub teisega ligikaudu täisnurga all ja mis võimaldab rampide kaudu igalt harult teisele siirduda;



<b>Tunnel</b>	allmaakäik raudtee, maantee või jalgteel, veejuhtme, kaablite, torustike vms tarvis. Otstarbe järgi eristatakse liiklus- ja hüdrotehnilisi tunnelseid;
<b>Tänav</b>	linnas või muul tiheasustusalal paiknev sõidukite või jalakäijate liiklemiseks mõeldud rajatis;
<b>Tänavavõrk</b>	teatud piirkonna tänavatest moodustuv süsteem;
<b>Vaba ruum</b>	ohutuse tagamiseks liiklevate sõidukite ja ristprofiilis paiknevate ehitiste ning seadmete vahele jääv ruum;
<b>Valgusreklaam</b>	Tehisliku valgusallikaga seest- või väliselt valgustatud reklaampind. Seest valgustatud ehk isehelenduv reklaampind. Väliselt valgustatud reklaampind on tavaliselt valgustatud gaaslahenduslampidega.
<b>Valgustatud reklaampinnad</b>	Valgustatud reklaampinnad jagunevad staatilisteks reklaamiga pindadeks ja muutuva sisuga reklaampindadeks. Staatilised ehk püsiva reklaamkandjaga pinnad on liikumatu pildiga seest (või pealt) valgustatud reklaamid. Muutuva sisuga seest valgustatud reklaampindadel kuvatav reklaam peab püsima muutumatuna määratud aja jooksul. Muutuva sisuga reklaam ei tohi tekitada pinna valguse muutumise kaudu vilkumist. Reklaampinnal kujutatava muutumine ei tohi toimuda läbi lühiajalise pimeduse oleku.
<b>Valgustusklass</b>	klass, mille keskmist heledust või valgustustihedust iseloomustab suurim väärtus mingis talitlus-ajavahemikus. Valgustusklassi valikul on arvestatud valitavate parameetrite suurimaid väärtusi talitluse kestel, arvestades nt tipptunni liiklusvoogu. Lihtsustatult arvestatakse üksnes mootorliikluspiirkondade, konfliktipiirkondade ja jalakäijate ning aeglaselt liikuvate sõidukite piirkondade põhiparameetreid. Valgustusklassi tähtsaimad parameetrid on liiklusvoog, liikluskoosseis, teekatte peegeldusomadused reaajas ja teepinna olemasolev seisund. Lihtsuse huvides on selles dokumendis arvestatud kuiva teekatendiga ja ümbruse valgustus keskkonna mõjuta (lumine teekatend, valgustatud ümbruse keskkond võivad mõjutada tausta heledust).
<b>Valgustustihedus</b>	mingi pinna punktis punkti sisaldavale pinnaelemendile langeva valgusvoo dF ja selle elemendi pindala dA jagatis (ühik: luks, $lx = lm \times m^{-2}$ ). Mõõdetakse luksmeetriga. Termin "valgustatus" oli varem kasutusel termini "valgustustihedus" asemel.
<b>Vasakpöörderada</b>	lisarada vasakpöörde sooritamiseks, mis koosneb aeglustus- ja ooterajast;
<b>Viadukt</b>	kuivamaasild, mida mööda tee kulgeb üle teise tee, oru või muu objekti;
<b>Värelus</b>	nägemisaistingu ebapüsivuse mulje, mis on tingitud valgusstiimuli heleduse või spektraaljaotuse ajalisest vaheldumisest
<b>Ühendustee</b>	samatasandilise ristmiku koosseisu kuuluv iseseisev teeosa, mis võimaldab ühelt lõikuvalt teelt siirduda teisele teele;
<b>Ühetasandiline ristmik</b>	vt. samatasandiline ristmik;
<b>Üldplaneering</b>	planeering, mis koostatakse valla või linna territooriumi kohta;

- Ülekäigukoht** sõidutee, jalgrattatee, või trammitee ületamiseks jalakäijale ettenähtud, arusaadavalt rajatud ja asjakohaselt tähistatud teeosa, kus jalakäijal ei ole sõidukijuhi suhtes eesõigust, välja arvatud juhul, kui jalakäija ületab ülekäigukohal sõiduteed, millele sõidukijuht pöörab. Ülekäigukohal võib sõidutee ületada jalgrattaga või tasakaaluliikuriga sõites, kuid jalgratturil ega tasakaaluliikurijuhil ei ole sõidukijuhi suhtes eesõigust, välja arvatud juhul, kui jalgrattur või tasakaaluliikurijuht ületab ülekäigukohal sõiduteed, millele sõidukijuht pöörab. Ülekäigukohal sõiduteed ületades ei tohi jalgrattur ega tasakaaluliikuri juht ohustada sõiduteed ületavat jalakäijat;
- Ülekäigurada** jalakäijale sõidutee, jalgrattatee või trammitee ületamiseks ette nähtud asjakohaste liiklusmärkide või teekattemärgisega tähistatud sõidutee, jalgrattatee või trammitee osa, kus juht on kohustatud andma jalakäijale teed. Ülekäigurada on reguleeritav, kui liiklejate liikumise järjekorra määravad foorituled või reguleerija märguanded. Muul juhul on ülekäigurada reguleerimata. Ülekäigurajal võib sõidutee ületada jalgrattaga või tasakaaluliikuriga sõites, kuid sel juhul ei ole reguleerimata ülekäigurajal jalgratturil ega tasakaaluliikuri juhil sõidukijuhi suhtes eesõigust, välja arvatud juhul, kui jalgrattur või tasakaaluliikurijuht ületab ülekäigurajal sõiduteed, millele sõidukijuht pöörab. Ülekäigurajal sõiduteed ületades ei tohi jalgrattur ega tasakaaluliikuri juht ohustada sõiduteed ületavat jalakäijat;
- Ümbruse valgustase** naaberlade hinnatav heledustase