

UURING KIIRUSPIIRANGUTE KOHTA ASULATES JA ASULATE OHUTUSE PARANDAMISE VÕIMALUSED SISSESÕITUDE LIIKLUSKESKKONNA MUUTMISEGA

LÕPPARUANNE

Projektijuht: Juri Ess

Töö on koostatud Maanteeameti liikluskorralduse osakonna tellimusel

Tallinn
2017

Projektijuht:
Juri Ess

Töös osalesid:
Märt Puust
Andres Teder
Stan Metlitski
Toomas Peetersoo

© Maanteeamet, 2017

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

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. ÜLEVAADE VÄLISMAA PRAKTIKATEST	6
1.1. Rootsi	6
1.2. Soome	10
1.3. Inglismaa	13
1.4. USA	15
2. ASULA LIIKLUSKESKKOND JA SELLE TAJUMINE	20
3. UURITUD OBJEKTIDE ANALÜÜS	22
3.1 Uuritud kohtade iseloomustus	22
3.2 Uuritud objektide liikluskeskkond	24
3.3 Asula sissesõitude tüüpolukorrad	32
4. LIIKLUSKESKKOND LÄBI LIIKLUSREEGLITE JA LIIKLUSKORRALDUSE	35
5. ASULA SISSESÕIDU TÜÜPOLUKORDADE MÕJU JUHI KÄITUMISELE	40
5.1 Uurimismeetodite valik	40
5.2 Tulemused	43
5.3.1 Abja-Paluoja	43
5.3.2 Kehtna	44
5.3.3 Hagudi	45
5.3.4 Pajusti	47
5.3.5 Adavere	48
5.3.6 Käru	49
5.3.7 Imavere	51
5.3.8 Võrdlusanalüüs	53
5.4 Järeldused	55
6. LAHENDUSED ASULATE OHUTUSE PARANDAMISEKS	57
6.1 Võimalused asulate ohutuse parandamiseks	57
6.1.1 Asula märgi asukoht	57
6.1.2 Asulavärv	57
6.1.3 Üleminekulõik	60
6.1.4 Tehnilised liikluse rahustamise meetmed	61
6.1.5 Kiirustabloo	61
6.2 Asula sissesõidu tüüplahendused	61
6.2.1 Tüüpolukord 1	62
6.2.2 Tüüpolukord 2	62

6.2.3 Tüüpolukord 3	63
6.2.4 Tüüpolukord 4	64
6.2.5 Tüüpolukord 5	64
6.2.6 Tüüpolukord 6	65
KOKKUVÕTE	67
KASUTATUD KIRJANDUS.....	68
LISAD.....	71
Lisa 1. Kontroll-leht objektide kirjeldamiseks	71
Lisa 2. Näited objektidel kasutatud liikluse rahustamise meetmetest	73
Lisa 3. Olukorrad sissesõidul asulasse: tüüp 1	79
Lisa 4. Olukorrad sissesõidul asulasse: tüüp 2	80
Lisa 5. Olukorrad sissesõidul asulasse: tüüp 3	81
Lisa 6. Olukorrad sissesõidul asulasse: tüüp 4	82
Lisa 7. Olukorrad sissesõidul asulasse: tüüp 6	83
Lisa 8. Kiiruse mõõtmise seadmete paigaldamise kohad	84

SISSEJUHATUS

Käesolev aruanne on koostatud uurimistöö „Uuring kiiruspiirangute kohta asulates ja asulate ohutuse parandamise võimalused sissesõitude liikluskeskkonna muutmisega“ kohta. Uurimistöö eesmärkideks on:

- tuua välja asulates sõidukiiruste määramise parim praktika teiste riikide näidetel,
- välja selgitada, milliste liikluskeskkonna elementidega on võimalik kõige tõhusamalt mõjutada sõidukijuhte (eelkõige asula keskkonna alguses) kohandama enda kiiruskäitumist asula keskkonnale vastavaks,
- määratleda asulakeskkonna algusele iseloomulikud liiklusohutuse probleemid,
- välja tuua etteantud objektidest need iseloomulikud kohad, mis vajavad paremat lahendust ja pakkuda igale probleemile tüüplahenduste hulgast sobivat lahendust.

Uurimistöö koosnes kahest osast ja sai läbiviidud perioodil mai – oktoober 2017.a. Esimeses osas käsitleti välisriikide praktikat, asulakeskkonna kujundamist ning etteantud objektide analüüsi. Teiste riikide praktikat uuriti kirjanduse analüüsi meetodil, seejuures uuriti nelja riigi, Soome, Rootsi, Suurbritannia ja USA parimaid praktikaid. Töö käigus külastati, kirjeldati ja analüüsiti 102 objekti üle Eesti. Objektid rühmitati ning jaotati tüüpolukordade kaupa. Iga tüüpolukorra jaoks sõnastati liikluskeskkonna kujundamise probleemid, kui neid oli. Uuringu esimese osa kohta koostati eraldi aruanne, mis koostati 19.07.2017.

Uurimistöö teises osas selgitati välja, milline on erinevate asula sissesõidu tüüpolukordade mõju juhi käitumisele ning käsitleti parima liikluskeskkonna kujundamise võimalusi asula sissesõitudel. Seejuures pakuti liiklusohutuse parandamist vajavatele tüüpolukordadele tüüplahendused, mille kohta koostati vastavad eskiisjoonised.

Käesolev aruanne on lõpparuanne ning on koostatud mõlema uurimistöö osa kohta. Koos antud aruandega anti Tellijale üle ka teises etapis valminud eskiisjoonised.

1. ÜLEVAADE VÄLISMAA PRAKTIKATEST

Teiste riikide praktika väljaselgitamiseks kiiruspiirangute ja liikluse rahustamise meetmete rakendamisel on uuritud järgmiste riikide uuringute ja artiklite veebis leitud materjale.

1. Rootsi
2. Soome
3. Inglismaa
4. USA

Kõige suuremat mõju teeliikluse ohutusele avaldab õige sõidukiiruse valik. Kiiruste kontrollimiseks ja liikluse rahustamiseks laiemalt on erinevad riigid rakendanud erinevaid meetodeid, alates liikluskorraldusvahendite kasutamisest kuni inimese tajumusel põhinevatele meetmeteni välja. Sageli rajatakse asula sissesõidu esimesele ristmikule ringristmik, alustatakse asula piirilt tänavavalgustusega, paigaldatakse asula märgid mõlemale poole teed koos asula nimesildiga, dubleeritakse kiirust piiravaid märke, sh teekattel, rajatakse väravat imiteerivaid kergehitisi või paigaldatakse muid silmatorkavaid maamärke ja haljastust. Samuti on kasutatud erineva kujuga termoplastikust teekattemärgistust ja teist värvi või värvitud asfaldi, teekatte täristeid, künniseid ja tõstetud pindasid ning ohutussaari. Viimasel ajal on liiklust rahustava vahendina üha enam levinud ka ITS lahendused, sh kiiruskaamerad ja sõidukiirust näitavad elektroonsed infotablood. Kuigi enam levinumaks vahendiks kiirusrežiimide kehtestamisel on jätkuvalt liikluskorraldusvahendite kasutamine, on mitmed eksperdid seisukohal, et paremini töötavad füüsikaseadustel põhinevad ja nn isekehtestuvad meetodid.

1.1. Rootsi

Rootsis rakendatakse teedel kiiruspiiranguid vahemikus 30-120 km/h. Alates 2. maist 2008 on lubatud kasutada erinevaid piirkiiruseid sammuga 10 km/h selleks, et piiranguga paremini kirjeldada konkreetse tänava või teelõigu funktsiooni ja standardit¹. Paindlikkuse suurendamise eesmärk on parandada liiklusohutust ja vähendada liikluse keskkonnamõju, samuti tõsta kiiruspiirangute aktsepteerimist. Muudatuse pikem eesmärk on kaotada kiiruspiirangud 50 ja 70 km/h.

Asulate üldiseks lubatud sõidukiiruseks on 50 km/h, kuid vastavalt vajadusele võib kasutada ka piiranguid 30-70 km/h. Kui tänav on projekteeritud nii, et enamus liiklejad eeldatavalt ei liigu kiiremini kui 30 km/h, tuleb lisaks kiiruspiirangutele rakendada paindlike meetmeid liikluse rahustamiseks, et vastavat kiirust ei ületataks, luues tänava äärde parkimiskohti, istutades puid, kasutades tänavamööblit jms. Tänavatel, kus on lubatud kiirus 70 km/h, ei tohi ristmike alal kiirus olla suurem kui 50 km/h.

¹ <http://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/vag/Hastighetsgranser-pa-vag/Nya-hastighetsgranser/>

1.09.2016 otsustas Rootsi valitsus teha uue stardi liikumaks liiklusohutuses 0-visiooni suunas. Selle käigus on üheks eesmärgiks uuendada asulates sõidukiiruste määramise poliitikat, sh analüüsida võimalusi asulate üldise baaskiiruse langetamiseks 50-lt 40 km/h². Analüüsitakse kiiruse alandamise võimalusi teiste alternatiividega, samuti mõju kogu transpordipoliitika eesmärkidega. Analüüsi aluseks võetakse omavalitsuste poolt alates 2008 tehtavad kiiruste analüüsid. Uue 0-visiooni poliitika üheks lähtekohaks on jalakäijate ja jalgratturite liiklusohutuse parandamine. See eesmärk on seotud ka riigi teise poliitilise eesmärgiga, jõuda üheks esimestest fossiilsetest kütustest sõltumatuks riigiks maailmas. Analüüsi tulemused esitatakse valitsusele 20.10.2017.

Kiiruste määramiseks asulates valmis Rootsi Maanteeameti (Vägverket) ja kohalike omavalitsuste assotsiatsiooni (Sveriges Kommuner & Landsting) koostöös 2008. aastal käsiraamat „Õige kiirus linnas, Kiiruste valikud atraktiivses linnas“ (Rätt fart i staden, Hastighetsnivåer i en attraktiv stad³). Omavalitsused ei saanud kohustust kiirusrežiimide ülevaatamiseks, kuid see on soovituslik, järgides Rootsi Transpordiametit (sel ajal Vägverket), kes tegi seda sama riigiteede osas. Käsiraamat rõhutab kohalike omavalitsuste vastutust ja rolli tasakaalustatud kiirusrežiimide kehtestamisel asulates, sh asulaid läbivatel riigiteedel, samuti on oluline tehtud muudatuste monitoorimine ja analüüs. Mitmed omavalitsused on neid suuniseid kasutanud ning asulate kiirusrežiime vastavalt soovitudele analüüsinud ja kohandanud. Olgu näitena toodud kolm linna - Linköping⁴, Falköping⁵ ja Värnamo⁶.

Kiirusrežiimi valiku üldiseks põhimõtteks on 0-visiooni rakendamine, mille kohaselt transpordisüsteem peab tagama, et liiklusõnnetuse tagajärjel ei hukkuks ega saaks raskelt vigastada ükski inimene. Samas peab transpordisüsteem tagama muuhulgas head ühendused ja kättesaadavuse, et hoida linna igas mõttes atraktiivse keskkonnana.

Kiirused linnades sõltuvad otseselt linna teid kasutavate isikute valikutest. Rootsis hinnanguliselt 60% sõitudest tehakse kehtestatud kiiruspiiranguid ületades ja 20% juhtudel ületatakse kiirust rohkem kui 10 km/h. Ühiskond saab järgmise kolme peamise vahendi kaudu mõjutada liiklejaid pidama kinni õigetest kiirustest. Nendeks on õige kiiruspiirangu kehtestamine, õigesti projekteeritud ja ehitatud tee ning vastav kiiruse järelevalve rakendamine.

Traagiliste tagajärgedega õnnetuste analüüsid näitasid, et pooled õnnetustes hukkunutest täitsid kehtestatud liiklusreegleid nõuetekohaselt ja kasutasid nõutud turvavarustust. Neil juhtudel ei vastanud tee keskkond piisavale ohutusstandardile, st lubatud sõidukiirus oli liiga

² <http://www.trafa.se/vagtrafik/sankt-bashastighet-i-tatort-4876/>

³ http://www.trafikverket.se/contentassets/347f069e6d684bfd85b85e3a3593920f/ratt_fart_i_staden.pdf

⁴ <http://www.linkoping.se/kommun-och-politik/fakta-om-linkoping/regler-och-styrande-dokument/styrande-dokument/handlingsplaner/hastighetsplan-for-linkoping/>

⁵

<http://www.falkoping.se/samhallegator/trafikochgator/trafikreglerochsakerhet/hastighetsplan.4.fed198212b66590f70800020.html>

⁶ <http://varnamo.se/trafik-och-infrastruktur/trafik-och-gator/trafikregler-och-sakerhet/hastighetsplan.html>

kõrge. Seega nähakse kiiruste alandamises asulates suurt potentsiaali inimeste ja keskkonna säästmisel.

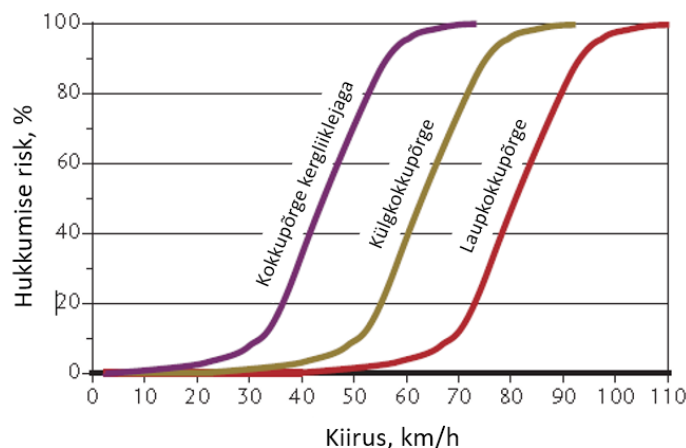
Kehtivate kiiruspiirangute muutmiseks on ette nähtud kompleksne olemasoleva olukorra analüüs. Teed jaotatakse homogeenseteks lõikudeks, mida analüüsitakse nende iseloomu, turvalisuse, liiklusohutuse, kättesaadavuse, keskkonna- ja tervise mõju seisukohalt. Seejärel viiakse läbi konsultatsioonid erinevate organisatsioonide ja avalikkusega, mille järel veelkord kaalutakse lahendusi ja tehakse vajadusel parandusi. Järgneb otsuste langetamine, uute piirkiiruste rakendamine ja tulemuste hindamine.

Liiklusohutuse analüüsimisel hinnatakse eeskätt kiiruse mõju liikluses osalejatele, kuna kokkupõrke korral määrab kiirus oluliselt õnnetuse raskusastme. Kuigi sõidukid on aastatega muutunud turvalisemaks, toimub nt Rootsis 2/3 traagilistest liiklusõnnetustest siiski vähekaitsitud liiklejate, ehk jalakäijate ja jalgratturitega, kes on jätkuvalt sama kaitsetud. Seetõttu on eeskätt asulaliikluses oluline kohandada kiirused vastavaks sellele, mida inimkeha suudab taluda⁷.

Enamus inimesi saab hakkama, kui kokkupõrke kiirus ei ületa 20 km/h (Joonis 1). Üheksa jalakäijat kümnest jäävad ellu kokkupõrke kiirusel kuni 30 km/h, mis on võrreldav 3 m kõrguselt kukkumisega. Sõidukiga kokkupõrkel kiirusega 40 km/h jääb ellu 7 jalakäijat 10-st, kiirus 50 km/h on samaväärne kukkumisega 10 m kõrguselt ja sellise olukorraga tuleb toime vaid 2 inimest 10-st. Kokkupõrkel 70 km/h on hukkumine väga tõenäoline. Seetõttu ei tohiks kiirust ületada 30 km/h kohas, kus liiklusruumi jagavad sõidukid ja vähekaitsitud liiklejad.

Liiklusruumis, mida kasutavad vaid sõidukid, on kokkupõrke korral kiirusel 50 km/h hukkumise risk madal. Kaasaegsed sõidukid suudavad kaitsta autos viibijaid külgekokkupõrke korral kuni 50 km/h kiiruse juures. Seetõttu on soovitatav rakendada ristmikel, kus on oht külgekokkupõrkeks, suurimat lubatud kiirust 50 km/h. Sõidukite esiosas on suurem deformatsiooni ruum kui küljel ja sõidukid suudavad esiosaga kokkupõrkel kaitsta sõidukis viibijaid kiiruseni kuni 70 km/h. Sõidukite arenedes on eeldada, et laupkokkupõrke korral on võimalik selle kiiruse suurenemine tulevikus kuni 80 km/h. Seniks aga on soovitatav rakendada otsekokkupõrke võimaluse korral suurimat lubatud sõidukiirust 70 km/h. Kohas, kus oht on kokku põrgata teeäärse takistusega, on soovitatav rakendada kiiruspiirangut 60 km/h.

⁷ http://www.trafikverket.se/contentassets/347f069e6d684bfd85b85e3a3593920f/ratt_fart_i_staden.pdf



Joonis 1. Hukkumise risk kokkupõrkel

2007. aastal, üks aasta enne uue käsiraamatu rakendamist viidi läbi ulatuslikud enne ja pärast uuringud⁸ 12 Rootsi linnas, et teha kindlaks, kuidas kiiruse alandamised 50-lt 40 km/h, 50-lt 30 km/h ja 70-lt 60 km/h mõjutasid liiklusohutust, keskkonda ja kättesaadavust. Uuringud näitasid, et keskmise kiiruse alandamisel 10 km/h võrra vähenes tegelik keskmine kiirus 2,2-3,7 km/h ja kohtades, kus kiirust vastavalt tõsteti, suurenes keskmine kiirus 0,5-1,2 km/h. Kuigi kiiruse alanemine ei ole väga suur, on selle mõju liiklusohutuse paranemisele märkimisväärne. Rakendades mõju hindamisel Power Model⁹it, saadi hukkunute arvu vähenemiseks sellise kiiruse alandamisel keskmiselt 25% ja vigastatute arvu vähenemiseks 10-15% olenevalt vigastuste raskusastmest. Piirkiiruste suurendamine 10 km/h võrra tõstis hukkunute arvu 6-10%.

Selleks, et kiiruse piiramine annaks ka tegelikult soovitud kiiruse vähenemise, on tarvis, et asula keskkond toetaks kehtestatud piiranguid. Kiiruspiirang peab tunduma loomulik ja olema liiklejate poolt aktsepteeritud. Vaid kiiruse alandamine nt 50-lt 30 km/h võib anda vähekaitstud liiklejale eksliku turvatunde ja ohutuse suurendamise asemel võib ohutus hoopis väheneda.

2006. ja 2007. aastal viis Lulea Tehnikaülikool läbi uuringu¹⁰ nelja asulat läbival teel rakendatud meetmete kohta kiiruse vähendamiseks ja eeskätt kergliiklejate liiklusohutuse parandamiseks. Bonäs, Björnsbyn, Rognäs ja Gäddvik asulates katsetati lisaks kiiruse piiramisele ka autoliikluse ja kergliikluse eraldamise meetmeid sõiduradade kitsendamise abil teekattemärgistuse, ootesaartega bussipeatustes ning tähispostide paigaldusega sõiduteele kergliiklejate osa eraldamiseks (Joonis 2).

⁸ <http://www.fot.se/documents/NyaHIT-Slutrapport.pdf>

⁹ <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=13206>

¹⁰ <http://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/sa-har-jobbar-vi-med/Vart-trafiksakerhetsarbete/Skyldfonden/Projekt/Slutforda-projekt/Vagen--Trafikmiljon/Vagen/Effekten-av-avsmalnade-landsvagar-genom-byar-for-gaende-och-cyklister/>



Bonäs



Björnsbyn



Roknäs



Gäddvik

Joonis 2. Kergliiklejate liiklusohutuse parandamine Rootsis

Uuringu käigus mõõdeti sõidukite kiirusi ja küsitleti erinevaid liiklejaid. Uuringu kokkuvõttena toodi välja rakendatud lahenduste plussid ja miinused.

- Plussid:
- jalakäijad ja jalgratturid võtsid tingimusi arvesse
 - sõidukite kiirus vähenes
 - jalakäijad ja jalgratturid väljendasid ohutuse paranemist
 - vaatamata toimunud konfliktidele ja õnnetustele hinnati lahendusi ohututeks
- Miinused:
- sõidukite kiirused liiga suured kergliiklejate ohutuse tagamiseks
 - liiklejad väljendasid lahenduste suhtes ebakindlust
 - sõidukid ei pidanud kinni kehtestatud sõiduraja kitsendustest ja kiiruspiirangutest

1.2. Soome

Soomes on tänavate ja teede kiiruspiirangud vahemikus 30-120 km/h, asulates on lubatud kiirused reeglina vahemikus 30-60 km/h. Asulas on üldine suurim lubatud sõidukiirus 50 km/h, kui ei ole kehtestatud muud piirangut. Asulates on alandatud suurimaks kiiruseks reeglina 30 või 40 km/h, ülekäiguraja piirkonnas on suurimaks lubatud kiiruseks 30 või 40 km/h. Kiirusrežiimi valiku määravad peamiselt maakasutus ja tee funktsioon, samuti võetakse arvesse liikluskorraldust ja ohutustaset.

Sobiva kiiruspiirangu määratlemisel kasutatakse Tabelis 1 toodud põhimõtteid.¹¹

Tabel 1. Sobiva kiiruspiirangu määratlemise põhimõtted Soomes

Kiiruspiirang	Maakasutust teenindav kohalik tee
20 km/h	elamurajoonis õuetänaval, keskuse kõnnitänaval
30 km/h	elamurajooni tänaval, keskuse elamute tänaval
40 km/h	töökohaala kruntidega tänav
	Maakasutus teenindav kogujatee või peatee
30 km/h	elamurajoonis, keskuse kaubatänav, linna keskuse tänav
40 km/h	elamurajoonis, kus ülekäigurajal on ohutussaar ja teekõrgendus muu kui keskuse kaubatänav või elamute tänav keskuse kaubatänav, kui ülekäigurajal on ohutussaar ja teekõrgendus töökoha ala olev tänav
	Läbipääsu teenindav kogujatee
30 km/h	ohtlikuks tajutud või osutunud koht kooli või muu erilist tähelepanu vajava koha lähedal
40 km/h	Elamurajoonis keskuse alal ja töökoha alal
50 km/h	töökoha alal, kui ülekäigurajal on ohutussaar
	Läbipääsu teenindav ühendustänav
30 km/h	ohtlikuks tajutud või osutunud koht kooli või muu erilist tähelepanu vajava koha lähedal
40 km/h	Elamurajoonis keskuse alal ja töökoha alal
50 km/h	elamurajoonis, kui kergliiklustee ristub eritasapinnas või on ülekäigurada fooriga töökoha alal, kui ülekäigurajal on ohutussaar
	Möödasõitu teenindav kogujatee
30 km/h	ohtlikuks tajutud või osutunud koht kooli või muu erilist tähelepanu vajava koha lähedal
40 km/h	elamuala kõrval keskuse ja töökoha ala kõrval
50 km/h	elamuala ja keskuse kõrval, kui ülekäigurajal on ohutussaar töökoha ala kõrval
	Möödasõitu teenindav peatee
40 km/h	ohtlikuks tajutud või osutunud koht kooli või muu erilist tähelepanu vajava koha lähedal
50 km/h	eeldab, et ülekäigurajal on ohutussaar
60 km/h	ülekäigurada eritasapinnas või fooriga ristmikud on kolmeharulised ja kanaliseeritud või ringristmikud ei sobi foorita neljaharulisele ristmikule

Rasvaselt on tabelis näidatud reeglina rakendatav kiiruspiirang

¹¹ http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2130017_00.pdf

Asula piirile paigaldatakse asula märk, mis ühtlasi tähistab asula üldise kiiruse 50 km/h algust. Üldine kiiruspiirang jääb kehtima alati, kui mõne muu kiirust piirava märgiga ei ole kehtestatud muud piirangut. Juhul, kui asula piirist alates soovitakse rakendada mõnda muud kiiruspiirangut kui asula üldine kiiruspiirang, siis vastav märk paigaldatakse 20-60 m kaugusele peale asula märki.

Uuringute järgi kiiruste alandamine ainuüksi kiirust piiravate märkidega ei aita vähendada kiirusi soovitud tasemele ja selleks soovitatakse rakendada lisaks ehituslikke meetmeid või liikluse järelevalvet. Tähelepanu muutustele soovitatakse pöörata tähelepanu näiteks värava sarnaste lahendustega, nagu näiteks istutusalade, eriliste ehitiste ja pinnamaterjali abiga. Samuti on võimalik tähelepanu pöörata teekattemärgistusega, sh kiiruspiirangute kujutamise soidurajale. Madalaid kiirusi (30 ja 40 km/h) kindlustatakse vajadusel tõkiste ja teekattemärgistusega. Rohkem kasutatakse neid kohtades, kus liiguvad lapsed, vanurid või piiratud liikumisvõimega inimesed.

Sageli kulgevad teed läbi küladest ja teistest tihedama asustusega aladest. Sellisel juhul lähtutakse kiiruspiirangu kehtestamisel Tabelist 2¹²

Tabel 2. Kiiruspiirangu kehtestamine külates ja asustatud alades

Tee laius (m)	Liiklussagedus	Tihe teeäärne asustus >=30 el/km ² ja üle 5 liitumise/km	Külalad >=60 el/km ² ja üle 15 liitumise/km
üle 8,5 m	alla 6000 a/ööp	80 km/h	60/70 km/h
	üle 6000 a/ööp	70/80 km/h	60 km/h
<= 8,5 m	alla 4500 a/ööp	70/80 km/h	60 km/h
	üle 4500 a/ööp	60/70 km/h	50 km/h

Tabelis näidatud suuremaid numbreid kasutatakse kui:

- olemas on ohutud kergliikluse lahendused või vähene liiklus,
- kohalikku transpordi jaoks on olemas paralleelsed ühendused,
- asustus ei asu vahetult tee ääres,
- teenused ja teeäärsed muud funktsioonid on piiratud,
- autoliiklus on oluliselt madalam piirarvust.

Tabelis näidatud väiksemaid numbreid kasutatakse kui:

- on palju kergliiklust,
- kergliikluse lahendused on osaliselt olemas või puuduvad,
- asustus asub kohe tee ääres,
- teelõigu ääres on teenuseid või muid funktsioone,
- teelõik on osa kooliteest,
- nähtavuses on puudusi,

¹² <http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100063-v-09-nopeusrajoitukset.pdf>

- raskeliikluse osa on suur.

1.3. Inglismaa

Inglismaal on kiiruspiirangute seadmine reguleeritud Department of Transportation 2013. aastast kehtiva juhise „Setting local speed limits¹³“. Lisaks on omavalitsustele loodud töövahend „Speed limit appraisal tool¹⁴“ kiiruspiirangute mõjuarvutuse tegemiseks. Üldpõhimõtte kiiruspiirangute rakendamisel on, et kehtestatud piirang peab olema tõendus põhine ja iseseisv ning toetama liikleja hinnangut selle kohta, milline on konkreetse koha ohutu sõidukiirus.

On defineeritud kuus põhifaktorit, millest lähtuvalt tuleb teha kiiruspiirangu valik:

- liiklusõnnetuste statistika;
- tee geomeetria ja projektlahendus;
- tee funktsioon;
- teekasutajate struktuur;
- kehtivad kiiruspiirangud;
- teekeskond.

Üldiseks riiklikult kehtestatud piirkiiruseks asulates on 30 miili tunnis (mph), s.o 48,3 km/h. Tee omaniku otsusega on võimalik kiirust vähendada 20 mph (32,2 km/h) teedel, kus oluline osa liikumisest toimub jala ja/või kus liigeldakse palju jalgrattaga ning alandatud kiirus kaalub üles mootorsõidukitele tekitatud ajakaotuse. Linna äärealadel on võimalik rakendada teedel kiiruspiirangut 40 mph (64,4 km/h) ja erandlikel juhtudel eri teedel, möödasõitudel ja kahe niidilistel teedel kuni 50 mph (80,5 km/h).

20 mph alal on nõutav rakendada ka muid meetmeid liikluse rahustamiseks (nt teekõrgendused ja šikaanid) või korrata kiiruspiirangu märke teekattel, et vahekaugus nende elementidega ei oleks suurem kui 50 m.

20 mph teelõigul paigaldatakse lõigu algustesse märk ja lisatakse vähemalt üks kordusmärk. Liikluse rahustamine pole nõutav.

Tulenevalt liiklusohutuse eesmärkidest võib kohalik administratsioon rakendada 20 mph ka peatänavatel, kui oluline osa liikumisest toimub seal jalgsi või jalgrattaga. Samuti võib sellist piirangut rakendada elamualadel.

Erinevalt 20 mph tsoonidest näitavad uuringud, et ainult 20 mph piirangu rakendamisel teelõigule toob see kaasa ainult väikese kiiruse alanemise. Seetõttu sobib sellist piirangut rakendada teelõikudele, kus juba on kiirus madal, kas siis kitsa tee vm takistuse, nt parkimise tõttu.

Kohtades, kus kiiruspiirangut pole tarvis alaliselt rakendada, on lubatud kasutada muutuva teabega kiiruspiirangu märke (VMS).

¹³ <http://www.20splentyforus.org.uk/UsefulReports/circular-01-2013.pdf>

¹⁴ https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/50262/user-guidance.pdf

Liikluse rahustamist 20 mph alal tuleb rakendada ja 20 mph teelõigul võib rakendada. Selleks on erinevaid meetmeid, näiteks teekõrgendused, kitsendused, väravad, teekatte märgistused ja teekatte täristid.

Erandjuhul ja sobivuse korral võib asulates rakendada ka **40 ja 50 mph** kiiruspiiranguid. 40 mph sobivad teed on üldjuhul kõrgema kvaliteediga linnalähiteed või hõredama hoonestusega linnapiirkondade äärealad. Need teed peaksid olema hea laiuse ja planeeringuga, parkimis- ja ootealadega ning ehitised peaksid asuma teest eemal. Need teed peaksid võimaluse korral võimaldama kergliiklejate liikumist eraldatud teel, mis oleks piisava laiusega ja teeületuskohtadega. Erandjuhul võib linnades rakendada ka 50 mph piirkiirust kõrgema kvaliteediga teel, kus puuduvad tegevused tee ääres ja seda kiirust on võimalik rakendada ohutult. Sellistel teedel peavad olema eritasapinnas ristmikud ja kergliiklus eraldatud. Reeglina on sellised teed kaheniidilised ring- või radiaalteed või ümbersõiduteed.

Küladest läbisõitudel peavad olema sarnased kiiruspiirangud nagu teistes asulates, et kindlustada kohalikele elanikele sarnane elukvaliteet. Seetõttu on valitsuse poliitika, et 30 mph kiiruspiirang peab kehtima ka külasid läbivatel teelõikudel. Vajadusel soovitatakse kaaluda ka 20 mph kiiruse või tsooni rakendamist, kui ümbruskond on elamuale iseloomulik või kus on suur kergliikluse osakaal. Samas ei tohiks selliseid piiranguid kaaluda kohtades, kus tee on strateegilise tähtsusega ja sõidukite liiklus täidab tee põhifunktsiooni. Külast läbisõit, kus rakendada nimetatud piirangut, määranguks on kokku lepitud majade arv vähemalt 20 ühikut minimaalselt 600 m lõigu kohta. Uue piiranguala miinimumpikkuseks on kehtestatud 600 m, et vältida sagedast kiiruste muutust. Erandkorras on võimalik liiklusametkonnaga kooskõlastatult selle ala lühendamine kuni 300 meetrini.

Mõningatel juhtudel võib olla asjakohane vähendada piirkiirust 40 mph enne asulasse sissesõidu märke, eriti kui enne asula märke on maju ja suured kiirused. Sellisel juhul võivad liikluse korraldamise eest vastutajad kaaluda ka muid kiiruse juhtimise meetmeid, et toetada kiiruspiirangu sõnumit ja aidata kaasa kiiruste vastavusse viimisele, et see ei tooks kohalikule kontstaablile kaasa lisakoormust. Vajaduse korral võivad sellised meetmed hõlmata sõidukite poolt aktiveeritavate märkide paigaldamist, ohutussaarte rajamist tee keskele või muid meetmeid, mis muudaksid teed füüsiliselt või visuaalselt kitsamaks.

Kiiruspiirangu rakendamisel asula piirist võivad asula nimesilt ja kiiruspiirangu märk olla paigaldatud ühele tahvlile. Kombineeritud märk tuleb paigaldada kiiruse rakendamise kohale ja võimalusel tuleks tagada, et samaaegselt märgiga näeks liikleja ka hooneid, mis aitaks võimendada visuaalset sõnumit kiiruse alandamise vajadusest.

Juhul kui asulasse sisenemine toimub suurel kiirusel või asula algus ei ole ilmne, võib asulavärv olla efektiivne vahend kiiruse alandamiseks. Soovitusi nende rajamiseks on pakutud dokumentides Local Transport Note 1/07 Traffic Calming¹⁵, Traffic Advisory Leaflet 1/94¹⁶ ja 01/04 Village Speed Limits (DfT, 2004)¹⁷.

¹⁵ https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/329454/ltn-1-07_Traffic-calming.pdf

¹⁶ <http://www.ukroads.org/webfiles/TAL%201-94%20VISP%20-%20a%20summary.pdf>

¹⁷ <http://www.ukroads.org/webfiles/TAL%201-04%20Village%20Speed%20Limits.pdf>

1.4. USA

USAs on osariikidel õigus kehtestada iseseisvalt reeglistikku ehk statuuti teede ja tänavate kiiruse kohta. Kuni 1995. aasta detsembrini kehtis USA-s üks riiklik suurim piirkiirus, 65 mph, pärast seda on aga osariigid saanud iseseisvalt kiiruste üle otsustada. Täna varieeruvad osariikide suurimad lubatud kiirused vahemikus 50-80 mph.

Kiiruspiirangud asulates varieeruvad osariigiti väga erinevalt¹⁸. Mõnes osariigis on asulates kehtestatud üks üldine kiiruspiirang, 30 mph (48,3 km/h), teises osariigis võib asula jaoks olla ette nähtud mitu erinevat kiiruspiirangut, sõltuvalt tänava iseloomust. Näiteks Alaskas on pargiteedele ette nähtud kiiruspiirang 15 mph, äritänavatele 20 mph ja elamuala tänavatele 25 mph.

Föderaalne Maanteeamet (FHWA) annab välja käsiraamatut, millest viimasena on 2012. aastal valminud „Methods and Practices for Setting Speed Limits: An Informational Report¹⁹“, mis annab ülevaate võimalikest kiiruspiirangute kehtestamise põhimõtetest ja meetodikatest. Samas ei anna see konkreetseid soovitusi osariikidele.

Kiiruste valiku põhireegel on, et iga sõidukijuht peab valima kiiruse, mis on mõistlik ja olemasolevaid tingimusi arvestav. Kohustuslikud piirangud põhinevad eeldusel, et erinevad maantee kategooriad võivad ohutult toimida teatud suurimatel kiirustel ideaalsetes tingimustes. Lisaks võivad teeomanikud kehtestada soovituslikke kiirusi.

Kiiruste määramise meetodikad on koostatud selliselt, et selle alusel määratud kiiruspiirangud:

- arvestavad õnnetuste riskiga,
- loovad mõistliku aluse piirangute jõustamiseks,
- on õiglasel liiklusõiguse kontekstis,
- on enamuse liiklejate poolt aktsepteeritud kui mõistlikud.

Liiklusinseneride hulgas on neli peamist lähenemist kiiruspiirangute kehtestamisel:

- Insenerlik lähenemine – Kaheastmeline protsess, kus baaskiirus määratakse lähtudes 85-protsentiili kiirusest, tee projektkiirusest või muudest kriteeriumitest ja seejärel täpsustatakse kiirust vastavalt taristu ja liikluse olukorrale;
- Ekspertsüsteemi lähenemine – Kiiruspiirangu määrab arvutiprogramm, mis kasutab teadmiste ja järelduste protseduure ning simuleerib kiiruseksperide otsustamist ja käitumist;
- Optimeerimine – Kiiruspiirangu kehtestamine, millega kaasneb minimaalne transpordikulu ühiskonnale. Optimaalse kiiruse määramisel arvestatakse sõiduaega, sõiduki kasutuskulusid, liiklusõnnetuste kulusid, müra ja õhusaaste mõjusid;
- Vigastuste minimeerimise ja ohutu süsteemi lähenemine – Kiiruspiirangud seatakse lähtudes võimalike õnnetuste tüüpidest, nende mõjust inimkehale ja inimese vastupanuvõimest;

¹⁸ <https://www.nhtsa.gov/staticfiles/nti/pdf/811457.pdf>

¹⁹ https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ref_mats/fhwasa12004/

Käsiraamatus tuuakse välja, et kui Põhja-Ameerikas on kiiruste valikul laialt levinud insenerlik ja ekspertsüsteemi lähenemine, siis riigid, kes on liiklusohutuses esirinnas (nt Rootsi ja Holland), kasutavad kiiruste seadmisel vigastuste minimeerimise lähenemist.

Lisaks jagab käsiraamat teadmisi, kuidas määrata minimaalset muudetud kiirusega lõigu pikkust ja kuidas määrata soovituslike kiirusi, kiirusi öiseks ajaks, koolide juures, teetööde tsoonis, määrata kiirusi raskeliiklusele, muutuvaltele märkidele, pühade liiklusele ja samuti maanteelt asulasse nn üleminekulõigu jaoks. Üleminekulõigu kiiruseid rakendatakse kui kiiruste vahe on 40 km/h ja rohkem või ka muul juhul, kui see aitab ohutust parandada.

Üleminekulõigu ehk asulasse sissesõidu kiirusi on põhjalikumalt käsitlenud National Cooperative Highway Research Program NCHRP uuringutes „Design Guidance for High-Speed to Low-Speed Transition Zones for Rural Highways²⁰“ ja „Speed Reduction Techniques for Rural High-to-Low Speed Transitions²¹“. Mõlemad tööd põhinevad suurel määral väliskirjanduse analüüsil ja Euroopa riikide vastavate uuringute refereerimisel, kuna väidetavalt on USA-s vastavaid uuringuid teostatud alles vähe ja järeldusi on seetõttu vara teha.

Eelnevalt vaadeldud riikides asula sissesõitude kasutatud liikluslahendusi on näidetena toodud järgnevas galeriis (Joonised 3 – 9).



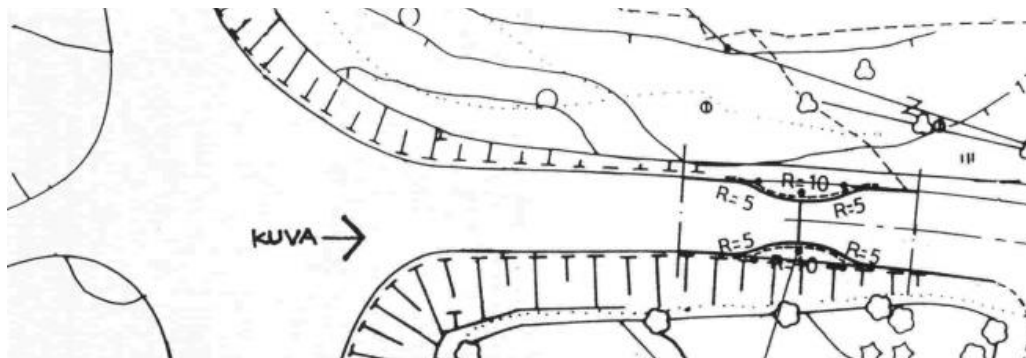
Joonis 3. Asula sissesõidud Rootsis

²⁰ <http://www.trb.org/Publications/Blurbs/168309.aspx>

²¹ <http://www.trb.org/Publications/Blurbs/165210.aspx>



Joonis 4. Asula sissesõit Soomes



Joonis 5. Värava kohal on ka teekitsend



Joonis 6. Ringile toodud puud on käsitletud olulise maastikuelemendina, Soome



Joonis 7. Asula väravad Soomes



Joonis 8. Asula sissesõidu näiteid Inglismaalt



Fig. 3.8 Gateway feature, Latton



Fig. 7.1 Village gateway at Charlwood

Joonis 9. Asula sissesõidu näiteid Inglismaalt

USA-s on koostatud Föderaalse Maanteeameti 2014. aasta kokkuvõtte mitmetes Maailma riikides viimase 20 aasta jooksul läbiviidud uuringute tulemustest liikluse rahustamise meetmete tulemuslikkuse osas. Peamine meetmete fookus on jalakäijate ohutuse parandamine ja võrreldud meetme efektiivsust enne ja pärast selle rakendamist keskmise kiiruse vähenemise kaudu. Rakendatud meetmetest on kiiruse alandamisel kõige efektiivsemaks osutunud ringristmike rajamine, teekõrgenduste ja künniste paigaldamine ning asula sissesõitudel ka teekitsenduste tegemine.

2. ASULA LIIKLUSKESKKOND JA SELLE TAJUMINE

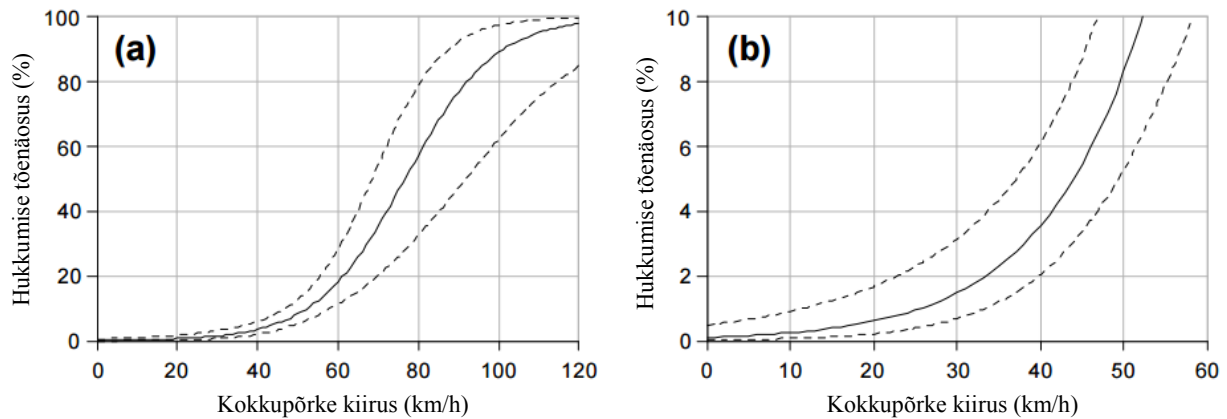
Vajadus korraldada liiklust sissesõidul asulasse teisiti kui maanteel on tingitud inimeste teatud erisustest. Sõites maanteel tajub juht liiklust teistmoodi ja seda ennekõike tänu sellistele nähtustele nagu maantee hüpnoos ja kiirushüpnoos.

Maantee hüpnoos või juhtimine tähelepanematus režiimis on seisund, kus juht pöörab vähem tähelepanu liikluses toimuvale ning tal esineb unisuse tunnuseid (Cerezuela et. al 2004). Maantee hüpnoos tekib, kui sõidukit juhitakse pikka aega lihtsasti ennustatavas keskkonnas, kus toimub vähe sündmusi. Hüpnoos tekib tüüpiliselt maanteedel ning väga tuttavatel teedel (Cerezuela et. al 2004). Uuringute kohaselt on maantee hüpnoosi tekkimine tõenäolisem juhtimise lõppfaasides ning vähe tõenäolisem sõidu algfaasis, kus juht ei hakka veel lihtsasti ennustama eesolevat liiklusolukorda (Cerezuela et. al 2004).

Kiiruse hüpnoos on seisund, kus juht adapteerub liikumisele (harjub teatud kiirusega) ning tajub tegelikku kiirust madalamaks, kui see on tegelikkuses (Hietanen et. al 2008). See seisund on loomulik ning tekib liikumisele tundlike neuronite tasemel. Kiiruse hüpnoos vähendab inimese tundlikkust absoluutsele kiirusele, et parandada tundlikkust relatiivsele kiirusele (Hietanen et. al 2008).

Kiiruse ja maantee hüpnoosi fenomeni võib seletada Fulleri mudeliga, mille kohaselt eeldab juht optimaalset juhtimisülesannete keerukusastet. Kui keerukus on liiga madal, tulevad ette valvsuse kaotusest ja igavusest tingitud vead (Ariën et. al 2013). Selle tulemusena ei pruugi juht reageerida liiklusohule adekvaatselt.

Asula liikluskeskkond erineb maantee keskkonnast selle poolest, et teed kasutavad vähekaitstud liiklejad (jalakäijad, jalgratturid) ning erinevate massidega sõidukid, mis liiguvad erinevatel kiirustel (Galante et. al 2010). Kiiruse ja maantee hüpnoosi tõttu ja ka muudel põhjustel sisenedes asulasse ei vähenda mootorsõidukijuhid kiirust piisavalt, et tagada ohutust keerulisemas liikluskeskkonnas, mis tekitab potentsiaalset ohtu vähekaitstud liiklejatele (Galante et. al 2010). Valesti valitud sõidukiirus on liiklusohutuse põhiprobleem, sest suurem kiirus vähendab aega õnnetuse vältimiseks ning põhjustab õnnetuse raskemaid tagajärge (European Transport Safety Council 1995). Uuringute ja rahvusvahelise kogemuse kohaselt liiklusõnnetuste sagedus ja raskusaste kipuvad vähenema koos keskmise kiiruse vähenemisega. Keskmise kiiruse vähenemine 1 km/h võrra toob endaga kaasa õnnetuste sageduse vähenemise 3% (European Transport Safety Council 1995). Jalakäija hukkumise tõenäosus kokkupõrkes autoga sõltub kokkupõrke kiirusest. Näiteks kokkupõrke kiiruse juures 80 km/h on jalakäija hukkumise tõenäosus 60%, kiiruse juures 60 km/h - 20% ning kiiruse juures 50 km/h – 8% - vaata Joonis 10 (Rosén ja Sander 2009).



Joonis 10: Jalakäija hukkumise risk

(a) Hukkumise risk on näidatud kokkupõrke kiiruse ja täiskasvanu hukkumise tõenäosusega, kui ta saab löögi sõiduauto esiosalt. Punktiirjoontega on näidatud 95% usaldatavuspiirid

(b) Sama graafik, mis graafik a, kuid suurendatud (kiirused alla 60 km/h)

Seega on maantee liikluskeskkond oluliselt lihtsam, kui asula keskkond, mistõttu on juhid tähelepanematud ning pole valmis reageerima liiklusolukorra muutusele. Lisaks sellele hindavad nad oma sõidukiirust valesti ning ei aeglusta piisavalt, et tagada ohutust, eriti vähekaitstud liiklejate ohutust. Need asjaolud toovad endaga kaasa vajaduse eriliseks liikluskorralduseks. Vigade vältimiseks tuleb asulasse sisenedes suurendada juhtide vaimset töökoormust, et nende juhtimisvõimekus oleks optimaalne (Ariën et. al 2013). Selleks muudetakse tee geomeetriad (kurvid, suunamuutetakistused) ning kasutatakse ka teisi liikluse rahustamise meetmeid. See teeb sõiduki juhtimise keerulisemaks ülesandeks ning tagab juhtimisvõimekuse, mis on piisav liiklemiseks keerulisemas asulakeskkonnas (Ariën et. al 2013).

3. UURITUD OBJEKTIDE ANALÜÜS

3.1 Uuritud kohtade iseloomustus

Uurimiseks ja edaspidiseks analüüsiks kasutati tellija poolt ette antud kohti, kus maantee siseneb asulasse või asulale sarnast iseloomulikku liikluskeskkonda, kus liikluse iseloom nõuab sõiduki juhilt teistsugust käitumist kui maanteel liigeldes. Kokku uuriti 102 objekti²². 86 objektile läbib maantee asulat ning 16 objektile - asulale sarnast keskkonda. 7 objekti asuvad põhimaanteedel, 18 objekti tugimaanteedel ning ülejäänud kõrvalmaanteedel. Uuritud objektide liigid on toodud Tabelis 3.

Tabel 3. Uuritud objektide liigid

Objekti liik	Objektide arv
Sissesõit alevikku või alevisse	51
Sissesõit külla	26
Sissesõit asulasse	11
Sissesõit linna	11
Sissesõit tiheasustusalasse	3

Liiklussagedused objektidel kõiguvad vahemikus 232 kuni 8375 autot ööpäevas ning raskeliikluse osakaal vahemikus 1% kuni 29%. Andmed liiklussageduste ja raskeliikluse osakaalu kohta objektidel on toodud Tabelites 4 ja 5.

Tabel 4. Liiklussagedused objektidel

AKÖL (a/ööp)	Objektide arv
üle 6000	6
3000-6000	7
1000-3000	49
200-1000	40

²² Tellija poolt oli ette antud 70 objekti (asulat), kuid 42-l neist pidi käsitlema nii sisse- kui ka väljasõitu, mis suurendas objektide arvu 102-ni

Tabel 5. Raskeliikluse osakaal objektidel

Raskeliikluse osakaal (%)	Objektide arv
kuni 5	42
6 - 10	39
11 - 15	15
15 - 20	4
üle 20	2

Kiiruspiirangute profiil enne asulat (või sarnast keskkonda) ja asulas on toodud Tabelites 6 ja 7.

Tabel 6. Kiiruspiirangud objektidel (maanteel)

Kiiruspiirang	Objektide arv
50 km/h	5
60 km/h	2
70 km/h	16
80 km/h	1
90 km/h ²³	77

Tabel 7. Kiiruspiirangud objektidel (asulas)

Kiiruspiirang	Objektide arv
40 km/h	2
50 km/h	91
60 km/h	1
70 km/h	8

Kiiruste erinevuste profiil objektidel (maantee vs asula) on toodud Tabelis 8. Kiiruste erinevused on toodud arvestamata astmelisi kiiruspiiranguid. Tüüpiline kiiruste erinevus asulale eelneval maanteelõigul ja asulas on kas 20 km/h või 40 km/h. Samas valimis esineb 3 objekti, kus kiiruspiirang asulale eelneval maanteelõigul ja asulas on võrdsed (nt kiiruspiirang maanteel on 50 km/h ning asulas samuti 50 km/h).

²³ T11390 km 33 Kloogaranna on kiiruspiirang 90 km/h, kuid sellega koos kasutatakse märki „Soovituslik sõidukiirus 50 km/h“

Tabel 8. Kiiruste erinevus objektidel arvestamata astmelisi kiiruspiiranguid

Kiiruste erinevus	Objektide arv
40 km/h	70
30 km/h	3
20 km/h	24
0 km/h ²⁴	5

102-st objektist puudub 8 objektil teekatemärgistus, 18 objektil on olemas ainult äärejooned, ühel objektil on tähistatud ainult telgjoon ning 75 objektil on olemas nii äärejooned kui ka telgjoon. 102-st objektist on 63 objektil olemas tähispostid.

Sõiduradade laiused kõiguvad uuritud objektidel maanteedel vahemikus 2.1 – 3.8 m ning asulates vahemikus 2.0 – 3.6 m. Seejuures 91 objektil sisenedes asulasse raja laius ei muutu, 3 objektil muutub sõidurada väiksel määral (-0,3 m kuni +0.3 m) ning 7 objektil on raja laiuse erinevus arvestatav (0.5 m ja rohkem). Need 7 objekti koos vastavate kiiruspiirangutega on toodud Tabelis 9.

Tabel 9. Objektid, kus on fikseeritud arvestatav sõiduraja laiuse erinevus maanteel ja asulas

Tee nr	km	Asula nimi	Kiirus maanteel	Kiirus asulas	Raja laius maanteel	Raja laius asulas	Raja laiuse erinevus
11304	2.6	Aruküla	90 km/h	50 km/h	3.5 m	2.5 m	1 m
11220	8.8	Hageri	90 km/h	50 km/h	3 m	2.5 m	0.5 m
11220	10.36	Hageri	90 km/h	50 km/h	2.7 m	2.1 m	0.6 m
15	39.05	Hagudi	80 km/h	50 km/h	3.8 m	3 m	0.8 m
15	40.05	Hagudi	90 km/h	50 km/h	3.8 m	3 m	0.8 m
20165	17.25	Valgu	90 km/h	50 km/h	2.8 m	2 m	0.8 m
11240	9.5	Roobuka	90 km/h	50 km/h	2.5 m	3 m	-0.5 m

Üldiselt saab öelda, et uuritud objektid on väga erinevad ning Eesti jaoks esinduslikud.

3.2 Uuritud objektide liikluskeskkond

Asulana tajuvad juhid linnale või alevikule iseloomulikku liikluskeskkonda. Käesoleva uuringu raames käsitletakse liikluskeskkonna elementidena järgmiseid elemente:

- liikluse rahustamise meetmeid (edaspidi „LRM“),
- valgustust,
- märke asula nimega,

²⁴ T59 km 19.56 Toris kehtib maanteel kiiruspiirang 50 km/h ajavahemikus 8 - 18

- hoonestust tee ääres,
- ristmikke,
- kergliiklusteid ja kõnniteid,
- ülekäiguradasid ja ülekäigukohti,
- kauplusi,
- tanklaid,
- bussipeatusi,
- haljastust.

Edaspidi antakse ülevaade uuritud objektidel esinevatest liikluskeskkonna elementidest ning tuuakse välja tüüpilised elemendid.

Uuritud objektidel on kasutatud erinevaid LRM-e. Nendest 24 on tehnilised meetmed (Tabel 10) ning 132 on regulatiivsed LRM-id (Tabel 11). Näited tabelites toodud meetmetest on käesoleva aruande Lisas 2.

Tabel 10. Uuritud objektidel kasutatavad tehnilised liikluse rahustamise meetmed

Tehniline meede	Objektide arv
Ringliiklusega ristmik	6
Raja kitsendus ²⁵	6
Ohutussaar või saarega ülekäigurada	4
Liiklussaar	4
Suunamuutetakistus	3
Täristi	1

Tabel 11. Uuritud objektidel kasutatavad regulatiivsed liikluse rahustamise meetmed

Regulatiivne meede	Objektide arv
Märk 571 „Asula“	86
Märk 351 „Suurim kiirus“	17
Kiiruspiirang asfaldil	14
Hoiatusmärk	11
Kiirustabloo ²⁶	3
Märk 556 „Sobiv kiirus“	1

64 objektil on kasutatud isoleeritud LRM-e. Tegemist on regulatiivsete meetmetega, millest 54 kujutavad endast märki 571 „Asula“ ning 10 märki 351 „Suurim kiirus“.

38 objektil on kasutatud kombineeritud LRM-e. 19 objektil on kasutatud ainult regulatiivsete LRM-ide kombinatsiooni (Tabel 12). Seejuures enamasti kombineeritakse kahte LRMI. Kõige

²⁵ arvestatud on raja kitsendust alates 0.5 m

²⁶ kiirustablood asuvad kaugusel 100 kuni 300 m asulasse sissesõidust

tüüpilisemad kombinatsioonid on märk 571 „Asula“ / märk 351 „Suurim kiirus“ ja hoiatusmärk või märk 571 „Asula“ / märk 351 „Suurim kiirus“ ja märgis 978 „Suurim kiirus”.

Tabel 12. Regulaatiivsete liikluse rahustamise meetmete kombinatsioonid uuritud objektidel

Liikluse rahustamise meetme liik	Objektide arv
Märk 571 (või märk 351) + märgis 978	7
Märk 571 (või märk 351) + hoiatusmärk	7
Märk 571 (või märk 351) + kiirustabloo	2
Märk 571 + kaks hoiatusmärki	1
Märk 571 + märgis 978 + kiirustabloo	1
Märk 571 + märk 351	1

19 objektil on kasutatud tehniliste ja regulaatiivsete LRM-ide kombinatsiooni (Tabel 13). Tabelist paistab, et uuritud objektidel on enamasti kombineeritud kahte LRM-i (11 objektil) või kolme LRM-i (5 objektil). 3 objektil on kombineeritud nelja või rohkem LRM-i.

Tabel 13. Tehniliste ja regulaatiivsete liikluse rahustamise meetmete kombinatsioonid uuritud objektidel

Liikluse rahustamise meetmed	Objektide arv
Ringristmik + märk 571	5
Raja kitsendus + märk 571	3
Suunamuutetakistus + raja kitsendus + märk 571 + märgis 978 + märk 172	2
Raja kitsendus + märk 571 + märk 172	1
Ohutussaar + liiklussaar + märk 571	2
Märgis 979a + märk 571 + märgis 978	1
Ringristmik + märk 571 + märgis 978	1
Liiklussaar + märk 571	1
Ohutussaar + märk 571	1
Ohutussaar + liiklussaar + märk 571 + märgis 978	1
Suunamuutetakistus + märk 556	1

Ettekujutuse tüüpilistest LRM-ide kombinatsioonidest annab Tabel 14. Tabelist selgub, et uuritud objektidel on enamasti kombineeritud tehnilised LRM-id ja märk 571 „Asula“, mis on üsna loogiline. Ohutussaad on kombineeritud liiklussaartega ning kõige enamate LRM-idega on kombineeritud suunamuutetakistused.

Tabel 14. Tüüpilised liikluse rahustamise meetmete kombinatsioonid uuritud objektidel

Meede	Raja kitsendus	Liiklussaar	Märk 172	Märk 556	Märk 571	Märgis 978
ringristmik					6	1
raja kitsendus			1		4	
suunamuutetakistus	2		2	1	2	2
ohutussaar		3			5	1
liiklussaar					3	
märgis 979a					1	1
kiirustabloo					2	2

Lisaks LRM-idele on uuritud objektidel ka teisi liikluskeskkonna elemente, mille esinemise sagedust iseloomustab Tabel 15. Hoonestuse olemasolu hinnati järgmiselt: asula loeti hoonestatuks kui hooned (elumajad, tööstushooned jm) sõltumata nende suurusest ja kõrgusest paiknevad maantee ääres, jäävad juhi vaatevälja ning jätavad mulje, et juht siseneb hoonestatud alasse. Kui need tingimused ei ole täidetud, siis eeldati, et hoonestus puudub. Valgustuseks loeti nii maantee kui ka kergliiklustee valgustust, mis jääb asula sissesõidust kuni 200 m kaugusele. Kui esimene valgustuspost on 200 m pärast märki 571 „Asula“, siis loeti, et objektil on valgustus.

Tabelist 15 on näha, et kõige tüüpilisemad asula keskkonna elemendid uuritud objektidel on asulamärk, hoonestus, märk asula nimega, valgustus, ristmik ning kõnnitee või kergliiklustee. Uuringu autorid juhivad tähelepanu asjaolule, et 102 objektist on hoonestatud vaid 63.

Tabel 15. Liikluskeskkonna elementide esinemise sagedus sissesõidul asulasse

Liikluskeskkonna elemendid	Objektide arv
Asulamärk	86
Märk asula nimega ²⁷	48
Hoonestus	63
Valgustus	50
Ristmik	45
Kõnnitee või kergliiklustee	41
Bussipeatus	11
Ohutussaarega ülekäigurada	11
Tankla	6
Kauplus	3
Haljastus	2
Ohutussaareta ülekäigurada	1
Ohutussaareta ülekäigukoht	1
Ohutussaarega ülekäigukoht	0

Uuringu eesmärgiks oli muuhulgas hinnata, kas uuritud objektidel (sissesõitudel asulatesse) on juhile tajutav, et tegemist on asulaga ning kas liikluskorraldus toetab selle tajumist. Vastavad hinnangud anti kolmest spetsialistist koosneva meeskonna töö raames. Meeskonda kuulusid liiklusohutuse audiitor ja kaks liikluspetsialisti. Aluseks võeti vaatluste käigus kogutud info, k.a pildimaterjal. Hinnangute andmisel võrreldi asula sissesõitude olukordi ning toodi välja objektid, kus liikluskeskkond on tajutav asulana ning objektid, kus asula ei ole tajutav. Hinnangud anti tuginedes pildimaterjalile ning liiklusohutuse audiitori (kes külastas objekte) selgitustele. Selle töö tulemusena leiti, et valgel ajal on 49 objekti liikluskeskkond tajutav asulana ning pimedal ajal on 31 objekti liikluskeskkond tajutav asulana.

Uuringu autorid püstitasid hüpoteesi, mille kohaselt asula keskkonda tajutakse erinevatel maanteedel erinevalt. Mida väiksema tähtsusega on tee, seda „leebemad“ on tingimused, et juht tajuks liikluskeskkonda asulana. Näiteks väikesel kõrvalmaanteel asuvad reeglina väiksemad asulad ning juht eeldab, et näeb seal külasid. Seega kui kõrvalmaanteel on küla, siis juht tajub seda asulana. Mida suurem on tee, seda suuremad asulad seal asuvad, seega

²⁷ silmas on peetud märke 571, kus on kirjas asula nimi, ning märke 641 asula nimega

asulana tajutakse ainult suuremaid asulaid. See tähendab, et küla tajutakse asulana väikesel kõrvalmaanteel, kuid ei tajuta asulana suuremal teel.

Kontrollimaks seda hüpoteesi, jaotati kõik asuladena tajutavad uuritud objektid klassidesse vastavalt Tabelile 4. Liigitamiseks kasutati maantee AKÖL-i, mitte klassi, kuna maantee klass ei kajasta alati selle koormatust (nt T11390, T7 jt). Iga klassi kohta toodi välja keskkonna elemendid, mis on iseloomulikud asula liikluskeskkonna jaoks.

Kuna suurema AKÖL-iga lõike on suhteliselt vähe, ühendati kaks kõige suurema AKÖL-iga klassi ühte klassi – AKÖL üle 3000 a/ööp. Analüüs näitas, et selles klassis on asula jaoks iseloomulik järgmiste keskkonnaelementide kombinatsioon:

- tajutav liikluskeskkonna muutus (maantee vs asula),
- suhteliselt tihe hoonestus,
- suuremad hooned ja majad,
- ristmik,
- kergliiklustee,
- valgustus,
- osade objektide kohta tehnilised LRM-id (ringliiklusega ristmik, ohutussaarega ülekäigurada).

Järgmises klassis (AKÖL 1000 – 3000 a/ööp) on asula jaoks iseloomulik järgmiste keskkonnaelementide kombinatsioon:

- hoonestus, sh suhteliselt hõre hoonestus,
- majad, sh väiksed majad,
- tööstus- ja põllumajandushooned,
- kergliiklustee,
- valgustus,
- teist värvi teekate asulas,
- osade objektide kohta tehnilised LRM-id (ringliiklusega ristmik, tee kitsendus, ohutussaar, ohutussaarega ülekäigurada),
- osade objektide kohta regulatiivsed LRM-id (hoiatusmärgid, märgis 978).

Viimases klassis (AKÖL alla 1000 a/ööp) on asula jaoks iseloomulik järgmiste keskkonna elementide kombinatsioon:

- hõre hoonestus,
- väiksed majad,
- tööstus- ja põllumajandushooned,
- valgustus,
- kergliiklustee,
- teist värvi teekate asulas,
- osade objektide kohta regulatiivsed LRM-id (hoiatusmärgid).

Analüüs näitas, et ükski keskkonna element eraldivõetuna ei soodusta teelõigu tajumist asulana ehk asulana tajutakse teelõiku siis, kui esineb erinevate elementide kombinatsioon. Suurema liiklussagedusega maanteedel on asula tajumise tingimusteks suhteliselt tihe

hoonestus ning suuremad hooned. Samal ajal väiksema liiklussagedusega maanteedel ei oma hoonete suurus ning tihedus suurt tähtsust. Tiheda liikluse korral osalevad asula keskkonna kujundamisel tehnilised LRM-id, kuid mida väiksemaks muutub AKÖL, seda suurem roll on regulatiivsetel LRM-idel, nt hoiatusmärkidel. Suurema liiklussagedusega maanteedel mängib olulist rolli ka keskkonna muutus ehk juht peab tajuma, et maantee läheb üle asulaks. Väiksema liiklussagedusega maanteedel pole see üleminek tähtis - asulana tajutakse ka selliseid teelõike, kus sisenedes asulasse liikluskeskkond ei muutu. Väiksema liiklussagedusega maanteedel kuulub asula keskkonna elementide hulka ka teist värvi teekate asulas.

Analüüsi tulemusel võib väita, et autorite hüpotees leidis tõestuse - tõepoolest on erineva liiklussagedusega maanteedel erinevad asula keskkonna elemendid.

Võrreldes erinevate AKÖL-idega maanteedele iseloomulikke asula keskkonna elemente, torkab silma, et osad elemendid kattuvad erinevate liiklussagedustega teedel. Need elemendid on hoonestus, valgustus ning kergliiklustee olemasolu. Võib öelda, et hoonestus on „kohustuslik“ element kõikide asulate jaoks, kuid sellest reeglist on ka erandeid. Tabelis 16 on toodud objektid, kus vaatamata hoonestuse puudumisele on loodud asula keskkonna tingimused. Nendes kohtades tunneb juht, et kuigi hoonestust pole veel näha, esimesed majad on kohe tulemas. Kuigi iga objekt on erinev, võib siiski välja tuua, et kõikide Tabelis 14 mainitud objektide jaoks on tüüpiline valgustuse olemasolu.

Tabel 16. Objektid, kus vaatamata hoonestuse puudumisele on loodud asula liikluskeskkond

Tee nr	km	Objekt	Liikluskeskkonna elemendid	AKÖL
49	0.9	Imavere	märk 571, enne üleminekulõik ²⁸ , valgustus, ohutussaarega, ülekäigukoht, ristmik, tankla, kergliiklustee	2569
39	33	Kaarepere	märk 571, suured elumajad puude taga, valgustus, kergliiklustee	2909
80	24.075	Kärdla	märk 571, enne üleminekulõik, valgustus, liiklussaar, kergliiklustee	1578
10	79.2	Liiva	märk 571, asfalt teist värvi, valgustus (esimene mast on märgi 571 juures), lipumastid ees, valgustatud kergliiklustee	1806
59	2.76	Paikuse	märk 571, valgustus, saarega ülekäigurada, liiklussaar, märgis 978	6851
17	18.7	Rummu	märk 351, äärekiviga kõnnitee, valgustus, vangla kiviaed, eramaja	2773

Liikluskeskkonna tajumist asulana hinnati valge ja pimedal ajal. Selgus, et ainuke keskkonna element, mis mängib antud kontekstis rolli, on valgustus. Kui valgustus puudub, siis teelõiku, mida valgel ajal tajutakse asulana, pimedal ajal asulana ei tajuta. Vastupidiseid variante, kui teelõik tundub öösel olema asula, aga valgel ajal maantee, ei ole uuritud objektide raames esile tulnud.

²⁸ Üleminekulõiguks nimetatakse antud uuringu raames maanteelõiku 200 - 300 m enne sissesõitu asulasse, kus kasutades valgustust, ohutussaari ja teisi elemente on loodud asula jaoks tüüpiline liikluskeskkond. Need lõigud annavad juhile tunda, et varsti lõpeb maantee ning algab asula. Üleminekulõike käsitletakse detailsemalt aruande järgmises peatükis.

Võrreldes määratud asula keskkonna iseloomulikke parameetreid teiste riikide kirjandusest pärit tulemustega selgub, et käesolev uuring on läinud väga detailsele tasemele, aga laias laastus on tüüpparameetrid samad. Need on teeäärse asustuse tihedus, erilised ehitised (nt tootmishooned), liikluse rahustamise ehituslikud meetmed ning liikluskorraldus. Eesti tingimustes korraldatud uuring seostas aga asula keskkonna parameetreid liiklussagedusega maanteel ning tõi välja ka valgustuse aspekti.

Lisaks asula tunnetusele tuli uuringu raames hinnata ka objekte (asula sissesõidu olukordi) nende efektiivsuse kontekstis. Neid olukordi, mis soodustavad asulale sobilikku ja ohutut käitumist, peeti headeks ning neid olukordi, mis sellist käitumist ei soodustanud, peeti halbadeks. Uuringu tehnilise kirjelduse koostamise etapil on Maanteeamet hinnanud asula sissesõidu olukordi heaks 16 objektile ning 86-l on olukord saanud hinnangu „halb“. Uuringu käigus selgus, et antud hinnangud nõuavad täpsustamist.

Edaspidises analüüsis, k.a aruande järgmises peatükis, ei arvestatud mõningate uuritud objektidega, seda põhjusel, et neil esineb nüansse, mis teevad need objektid eralisteks. Loetelu analüüsist välja võetud objektidest ning vastavad põhjendused on toodud Tabelis 17.

Tabel 17. Analüüsis mitte arvestatud objektid

Tee nr	Km	Objekti nimi	Kommentaar
13	40.9	Aegviidu	tavaline maanteelõik, mitte asula, kiiruspiirang on kehtestatud kurvide pärast
45	33	Ahja	maantee on eeslinnas ning näeb välja nagu tänav; asulas keskkond ei muutu
11304	2.6	Aruküla	sama kiiruspiirang, mis maanteel
80	24.075	Kärdla	sama kiiruspiirang, mis maanteel
11152	3.5	Kurtina	lõigule eelneb asula, mitte maantee; kurviline ja väga kitsas tee, mille parameetrid rahustavad liiklust ise (liikluskorraldus selles ei osale)
11401	1.7	Laagri	Tallinna äärelinn, enne asulat pole maantee tunnet
59	2.76	Paikuse	Pärnu äärelinn, enne asulat pole maantee tunnet
59	6	Sindi	maantee näeb välja nagu tänav; sama kiiruspiirang; enne asulat pole maantee tunnet
1	183.817	Sillamäe	käivad mahukad ehitustööd
59	19.56	Tori	kell 8 – 18 on enne asulat kiiruspiirang 50 km/h (sama, mis asulas)
5	75.7	Türi	enne on teine asula, pole maantee tunnet

Uuringu raames andis liiklusspetsialistide meeskond hinnangu sellele, kas uuritud objektide liikluskeskkond on tajutav asulana. Kasutades sama meetodit tõi meeskond välja ka sellised objektid, kus on rakendatud head asulavärvade lahendused, mis soodustavad asulale sobilikku ja ohutut käitumist. Selliseid objekte on 10 ning need on toodud Tabelis 18. Tegemist on suhteliselt hiljuti ehitatud teelõikudega, mille AKÖL kõigub vahemikus 1077 kuni 6851 a/ööp ning raskeliikluse osakaal on 3 kuni 15%.

Tabel 18. Objektid, mille liikluskeskkond töötab efektiivselt

Tee nr	km	Asula nimi	AKÖL	RL %
6	72.159	Abja-Paluoja	1518	15
15	39.05	Hagudi	5092	5
15	40.05	Hagudi	5092	5
49	0.9	Imavere	2569	16
12	4.6	Kose	2406	4
52	22.511	Mustla	1437	7
59	3.63	Paikuse	6851	5
11342	1.4	Saku ²⁹	6203	3
17120	15.956	Sonda	1077	15
15	95.7	Türi	2258	8

Tabelis 19 on toodud liikluskeskkonna elemendid, mida on kasutatud efektiivselt töötavates lahendustes. Seejuures tuleb arvestada, et antud elemendid töötavad efektiivselt vaid kombineerituna teineteisega ning ükski neist ei taga üksi liiklusohutust. Keskkonna elementidest tasub välja tuua järgmised: valgustus, kergliiklustee, hoonestus ja üleminekulõik. Liikluskorralduslikest elementidest tasub välja tuua järgmised: ringliiklusega ristmikud, ohutussaared ning ohutussaarega ülekäigurajad ja –kohad (ehk sisuliselt tehnilised LRM-id).

Tabel 19. Efektiivselt töötavate lahenduste elemendid

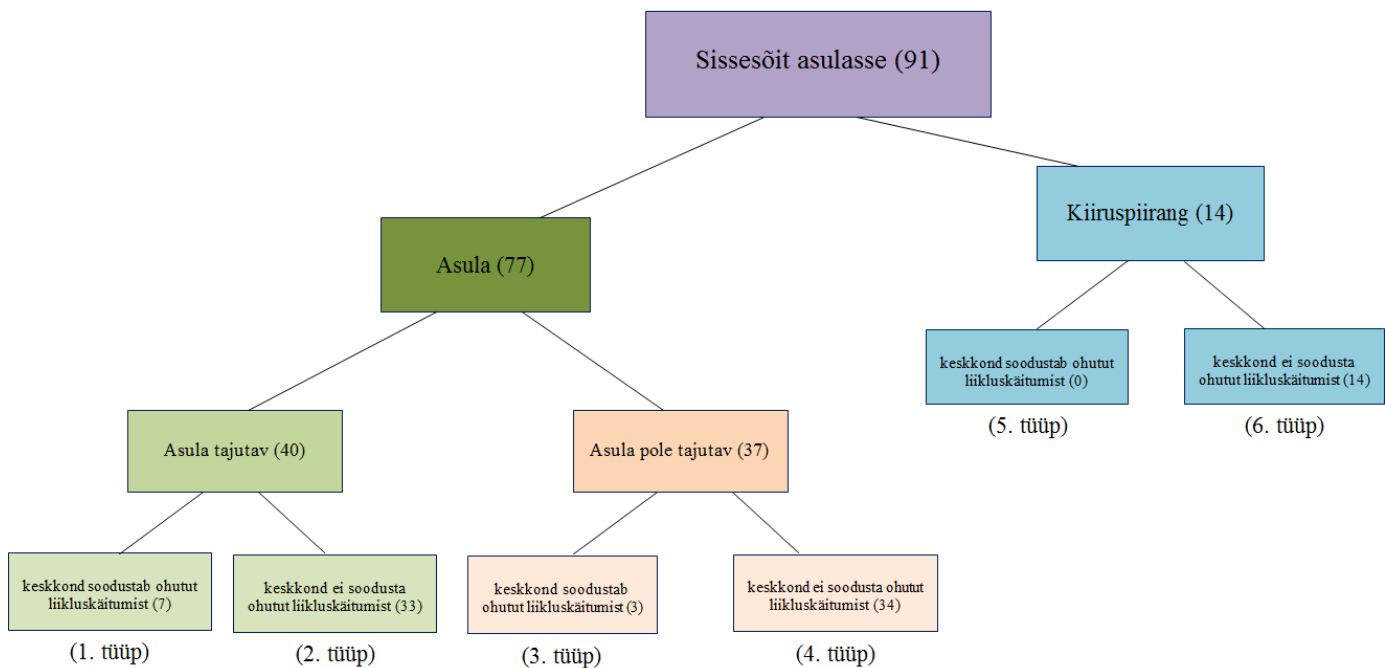
Liikluskeskkonna elemendid	Objektide arv
märk 571	10
valgustus	9
kergliiklustee	8
ringliiklusega ristmik	5
hoonestus	6
üleminekulõik	6
märk asula nimega	4
ohutussaarega ülekäigurada	4
suunamuutetakistus	3
märgis 978 „Suurim kiirus“	3
ohutussaar	2
tankla	2
ohutussaarega ülekäigukoht	2
tee kitsendus	2
hoiatusmärk	2
liiklussaar	1
bussipeatus	1
märk 556 „Sobiv kiirus 30 km/h“	1

²⁹ valgustuse puudumise tõttu töötab Saku liikluskeskkond efektiivselt vaid valgel ajal

Kokkuvõtteks selgus 102 objekti uurimisel, et erinevate liiklussagedustega maanteedel on ka erinevad asula keskkonna elemendid. Mida tihedam on liiklus maanteel, seda „rangemad“ on asula keskkonna tingimused (nt suuremad hooned, suurem hoonete paiknemise tihedus jms). Samas esineb ka universaalseid elemente, mis töötavad efektiivselt iga liiklussagedusega teel. Need elemendid on hoonestus, valgustus ning kergliiklustee olemasolu. Valgustus on ainuke keskkonna element, mis soodustab liikluskeskkonna tajumist asulana pimedal ajal. Uuringu autorite hinnangu kohaselt võib pidada heaks asulasse sissesõidu olukordi 10 objektil 102-st. Nendes olukordades esineb lisaks teistele keskkonna elementidele ka tehnilisi LRM-e.

3.3 Asula sissesõitude tüüpolukorrad

Tuginedes uuritud objektide kirjeldusele ja analüüsile saab välja tuua teatud asulasse sissesõidu tüüpilisi olukordi. Need olukorrad on toodud Joonisel 11, kus sulgudes on kajastatud ka vastavate objektide arv. Jooniselt paistab, et objekte saab liigitada vastavalt liikluskorraldusele ning sellele, kui hästi töötab seal liikluskeskkond. Sellest lähtuvalt saab välja tuua 6 tüüpolukorda, mida eespool käsitletakse detailsemalt.



Joonis 11. Asula sissesõidu tüüpolukorrad

Tüüpolukord 1

Antud tüüpolukorda võib pidada kõige paremaks variandiks – juht tajub, et jõuab asulasse, ning liikluskeskkond sunnib teda käituma ohutumat näiteks sõitma madalama kiirusega. Vastavaid keskkonna elemente kajastab Tabel 17. Nendes olukordades on lisaks regulatiivsetele kasutatud ka tehnilisi LRM-e.

Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 3.

Tüüpolukord 2

Tegemist on tüüpolukorraga, kus juht tajub, et jõuab asulasse, kuid liikluskeskkond ei soodusta ohutut käitumist. Probleemiks on seejuures enamasti vale kiiruse valik. Nendes olukordades on liikluse rahustamiseks kasutatud reeglina vaid regulatiivseid meetmeid, mis võrreldes tehniliste meetmetega töötavad madalama efektiivsusega. Tegemist on olukordadega, mis nõuavad parandamist. Liikluse rahustamiseks tuleks kasutada tehnilisi meetmeid.

Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 4.

Tüüpolukord 3

Tegemist on tüüpolukorraga, kus juht ei taju, et jõuab asulasse, kuid liikluskeskkond soodustab ohutut käitumist. Nendes olukordades on lisaks regulatiivsetele kasutatud ka tehnilisi LRM-e, näiteks suunamuutetaksitusi.

Sarnaselt 1. tüüpi olukordadele võib ka 3. tüüpi olukordi pidada väga headeks variantideks.

Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 5.

Tüüpolukord 4

Tegemist on tüüpolukorraga, kus juht ei taju, et jõuab asulasse ning liikluskeskkond ei soodusta ohutut käitumist. Probleemiks on seejuures enamasti vale kiiruse valik ning üldine tähelepanematus – juht ei ole valmis reageerima asula jaoks tüüpilistele riskidele (kergliiklejad sõiduteel, teiste juhtide manöövrivõimed ristmikel jne). Nendes olukordades on reeglina kasutatud vaid regulatiivseid LRM-e, mis võrreldes tehniliste meetmetega ei tööta efektiivselt. Tegemist on olukordadega, mis nõuavad parandamist. Lisaks tehnilistele LRM-idele tuleb kasutada ka maantee koormatusele vastavaid keskkonna elemente, et juht tajuks asula algust (alapeatükk 2.2).

Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 6.

Tüüpolukord 5

Tegemist on tüüpolukorraga, kus asulamärgi asemel kasutatakse märki „Suurim kiirus“ ning seega asulale kindlaksmääratud liikluskord seal ei kehti. Sellele vaatamata tajub juht, et jõuab asulasse või et asula on maantee vahetus läheduses. Seejuures soodustab liikluskeskkond ohutut käitumist (rakendatud on tehnilised liikluse rahustamise meetmed). Uuritud objektide hulgas ei ole ühtegi, mis sobiks antud tüüpi olukordade alla.

Tüüpolukord 6

Tegemist on tüüpolukorraga, kus asulamärgi asemel kasutatakse märki „Suurim kiirus“ ning seega asulale kindlaksmääratud liikluskord seal ei kehti. Juht ei taju, et jõuab asulasse või et asula on maantee vahetus läheduses ning liikluskeskkond ei soodusta ohutut käitumist. Tavaliselt on tegemist isoleeritud kiiruspiirangu märgiga või parimal juhul on kiiruspiirang

kombineeritud hoiatusmärgiga. Selliste olukordade puhul ei saa eeldada, et juht valib alati ohutu sõidukiiruse ning on valmis reageerima kergliiklejatele teel ja teistele asula keskkonna jaoks tüüpilistele ristmikele. Sarnaselt 4. tüübi objektidele, nõuavad need olukorrad parandamist.

Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 7.

4. LIIKLUSKESKKOND LÄBI LIIKLUSREEGLITE JA LIIKLUSKORRALDUSE

Järgneva analüüsi eesmärk on välja tuua liiklusemärgiga „Asula“ kaasnevad seadusandlustest tulenevad aspektid ning anda soovitusel antud märgi kasutamise osas eri olukordades.

Asula on hoonestatud ala, mille sisse- ja väljasõiduteed on tähistatud asula liikluskorda kehtestavate liiklusemärkidega (LS § 2 mõiste 2). MKM määruse nr 13 „Liiklusemärkide ja teemärgiste tähendused ning nõuded fooridele“ kohaselt osutab märk 571 „Asula“ kohale, kus hakkab kehtima asulale kindlaksmääratud liikluskord. Märk 572 „Asula lõpp“ osutab kohale, millest alates kaotab kehtivuse asulale kindlaksmääratud liikluskord.

Seadusandluses ei ole selgelt määratletud või eraldi välja toodud, milline on „asulale kindlaksmääratud liikluskord“ ja milline liikluskord kehtib väljaspool asulat. Seega asulakohase liikluskorra kirjeldamiseks teostati liiklusalase seadusandluse analüüs.

Liikluseaduse tekstist saab välja tuua asulas ja väljaspool asulat kehtivaid liiklusereeglid, mis kujundavad vastavat liikluskorda. Analüüs näitas, et ainult väljaspool asulat kehtivaid reegleid on vähem, seega lihtsuse mõttes keskendutakse edaspidi just nendele liiklusereeglitele. Need reeglid (lühendatud ja lihtsustatud kujul) on toodud allpool. Sulgudes on toodud võrdlus asulas kehtivate reeglitega. Süstematiseerimise mõttes on liiklusereeglid jaotatud sarnaste teemade kaupa.

Kiirus, eesõigus:

- LS § 15 lg 1 p 1:
suurim lubatud sõidukiirus on 90 km/h (*asulas 50 km/h*)
- LS § 37 lg 4:
puudub kohustus anda teed ühissõidukile, mis alustab liikumist peatusest (*asulas peab andma teed, kui teel on kehtestatud kiirusepiirang, mis ei ole suurem kui 50 km/h*)

Liikluskorraldusvahendid:

- MKM määrus nr 12 § 9 lg 2 p 2, 3, 8, 9:
keelumärkide 35 ja 36 k.a kiiruspiirangute mõjupiirkond ulatub vastavast märgist kuni piirangut lõpetava märgini, märgi juurde pandud lisateatetahvliga teatatud kauguseni või vahetult enne lõikuvat sõiduteed pandud märgini 221 „Anna teed“ või 222 „Peatu ja anna teed“ (*asulas kehtivad keelumärkidega kehtestatud piirangud lähima ristmikuni või asula lõpuni*)
- MKM määrus nr 13 § 9 lg 1 p 10:
märgi 451 „Vähim kiirus“ mõjupiirkond ulatub asula lõpuni või märgini 452 „Vähima kiiruse lõpp“ või teistsuguse vähima kiiruse kehtestamiseni märgiga 451 või tahvliga 821 „Mõjupiirkond“ teatatud kauguseni (*asulas lähima ristmikuni või asula lõpuni*)

NB! Märkide 35, 36 ja 451 mõjuala lõpetab märk 572 „Asula lõpp” (samal ajal märk 571 „Asula“ nende mõjuala ei lõpeta). See tähendab, et kui juht sõidab asulast välja, lõppevad kõik asulas kehtinud keelud. Kui juht sõidab maanteelt asulasse, siis jäävad kõik maanteel kehtinud keelud kehtima ka asulas.

Paiknemine sõiduteel, pikivahe:

- LS § 45 lg 8:
mitmerajalisel teel peab sõitma parempoolsel rajal (*asulas sellist piirangut ei ole*)
- LS § 48 lg 6:
väljaspool asulat võib juht eraldusribaga teel vasakule või tagasi pöörata vaid kohas, kus on asjakohased liiklusmärgid (*asulas sellist piirangut ei ole*)
- LS § 46 lg 2:
pikivahe peab olema vähemalt 3 sek (*asulas vähemalt 2 sek*)
- LS § 46 lg 4:
teel, millel on pärisuunas üks sõidurada, peab juht, kes ei sõida sellel teelõigul lubatud suurima kiirusega, hoidma niisugust pikivahet, et temast mööda sõitnud juht saaks tagasi reastuda (*asulas sellist piirangut ei ole*)

Peatumine ja parkimine:

- LS § 20 lg 7:
peatuda ja parkida tohib ainult paremal pool teed ja teepeenral (*asulas tohib teatud tingimustel peatuda ja parkida ka vasakul pool*)
- LS § 20 lg 7:
parkida tohib ainult paralleelselt sõidutee äärelle (*asulas võib teatud tingimustel parkida ka nurga all sõidutee suhtes*)
- LS § 20 lg 7:
kaherattalisi sõidukeid võib parkida ainult ühes reas (*asulas on lubatud parkida neid ka kahes reas*)
- LS § 20 lg 8:
pimeda ajal tohib parkida ainult parklas või puhkekohas (*asulas seda piirangut pole*)
- LS § 39 lg 6 p 1:
sõiduteel või teepeenral pimeda ajal või halva nähtavuse korral seisval sõidukil, millel ei põle kas või üks ääretuli, peavad põlema ohutuled (*asulas seda nõuet pole*)
- LS § 21 lg 4 p 5:
parkimine peatee eesõigusmärgiga tähistatud tee sõiduteel on keelatud (*asulas sellist piirangut ei ole*)

Juhi märguanded, tulede kasutamine:

- LS § 39 lg 3:
helisignaali tohib anda teise liikleja tähelepanu äratamiseks (*asulas ainult ohu tekkimisel*)
- LS § 39 lg 9:
ohukolmnurk tuleb teele panna sõidukile mitte lähemale kui 50 meetrit selliselt, et see oleks päevavalguse tingimustes nähtav vähemalt 100 m kauguselt (*asulas vastavalt 25 m ja kauguselt 50 m*)

- LS § 42 lg 3:
udust või sajust põhjustatud halva nähtavuse korral võib kasutada tagumisi udutulesid (*asulas on nende kasutamine keelatud*)
- LS § 40 lg 4:
halva nähtavuse korral või pimedal ajal valgustamata teel peatatud või pargitud mootorsõidukil peab kasutama ohutulesid (*asulas sellist nõuet pole*)
- LS § 40 lg 5:
halva nähtavuse korral või pimedal ajal valgustamata teel peatatud või pargitud sõidukil ei tohi põleda lähi-, kaug- ega udutuled (*asulas võivad põleda lähituled või nende asemel kasutatavad udutuled, kui sõiduk peatub paremal pool teed*)
- LS § 40 lg 6:
Halva nähtavuse korral või pimedal ajal valgustamata teel peatatud või pargitud sõidukil ei tohi kasutada seisutulesid (*asulas sellist piirangut pole*)

Jalakäijad:

- LS § 22 lg 4:
kõnnitee puudumisel peavad jalakäijad liikuma vasakpoolsel peenral (*asulas parempoolsel peernal*)
- LS § 22 lg 4:
halva nähtavuse korral või pimedal ajal valgustamata teel tohivad jalakäijad sõiduteel liikuda mitmekesi ainult ühes reas üksteise järel (*asulas sellist piirangut pole*)
- LS § 26 p 1:
jalakäija tohib ületada eraldusribaga teed väljaspool käigusilda, -tunnelit, ülekäigurada või ülekäigukohta (*asulas ei tohi*)

Muu:

- LS § 33 lg 7:
mootorsõiduki juht peab halva nähtavuse korral ja pimedal ajal hädapeatamise korral sõidukist sõiduteele väljumisel ja sõiduteel viibimisel kandma ohutusvesti (*asulas sellist nõuet pole*)
- LS § 34² lg 1 p 3:
eriveol peab võimaluse korral vältima läbisõitu asulatest
- LS § 36 lg 3:
asulavälisel teel võib alla 18-aastaseid lapsi vedada vastavalt istekohtade arvule ning seisvate laste vedu on keelatud (*asulas sellist piirangut pole*)
- LS § 68 lg 3 ja 4:
liikumispuudega juht või liikumispuudega või pimedat inimest teenindava sõiduki juht ei tohi eirata peatumist või parkimist keelavate liiklusmärkide nõudeid (*asulas teatud tingimustel tohib*)
- LS § 71 lg 3 ja 4:
ratsutada ja sõita loomveokiga tohib pärisuunalisel teepeenral, teepeenra puudumisel või liikumiseks sobimatuse korral aga sõidutee parempoolse ääre lähedal (*asulas esimesel rajal*)

Analüüsides ülal toodud liiklusreegleid saab välja tuua teatud soovitusel, mis võiks olla täidetud asulat läbival maanteelõigul, mis kas on või ei ole tähistatud märgiga 571 „Asula“.

Need soovitusel keskenduvad „olulisematele“ liiklusreeglitele, mis on otseselt seotud liiklusohutusega, ning ignoreerivad reegleid, mis on seotud liikluses harva juhtuvate sündmustega. Kui need soovitusel pole täidetud, võib eeldada, et liiklejad (kas teadmatuse või enda mugavuse tõttu) eiravad liiklusreegleid.

Kui teelõik ei ole tähistatud märgiga 571 „Asula“, siis peaks see vastama järgmistele soovitustele:

- majapidamistel peavad olema teeäärsed parklad (pimedal ajal tohib parkida ainult parklas või puhkekohas, parkimine peatee eesõigusemärgiga tähistatud tee sõiduteel on keelatud)
- maantee ääres peab olema kõnnitee või kergliiklustee (kõnnitee puudumisel peavad jalakäijad liikuma vasakpoolsel peenral)
- vasakul pool teed peab olema märk 361 „Peatumiskeeld“, mis toetab parkimisreeglite järgimist (peatuda ja parkida tohib ainult paremal pool teed ja teepeenral)
- ilma otsese vajaduseta ei peaks tegema teele mitu sõidurada pärisuunas (mitmerajalisel teel peab sõitma parempoolsel rajal)

Kui teelõik on tähistatud märgiga 571 „Asula“, siis peaks see vastama järgmistele soovitustele:

- kasutades suurimast lubatud kiirusest madalamat kiiruspiirangut, peab dubleerima märke 351 „Suurim sõidukiirus“ iga ristmiku või ristmikule sarnase koha³⁰ taga
- kui enne asulat kehtivad märkidega 35 või 36 kehtestatud keelud, mis ei ole asulas otstarbekad, peab lõpetama need keelud vastavate märkidega või kasutama tahvli 821 „Mõjupiirkond“

2011. a suvel kaotas kehtivuse eelmine liiklusseadus ja jõustusid mitmed uued liiklusreeglid. 2016. aastal läbiviidud uuringu „2011. a. liiklusseaduses jõustunud uute või muutunud liiklusreeglite mõju analüüs“ kohaselt on liiklejate seas uute või muutunud liiklusreeglite tundmine, olenevalt reegli sisust, väga erinev ja kõikuv. Uuring näitas, et rohkem teatakse liiklusreegleid, mille tutvustamisel on rakendatud sihtrühmale suunatud teavitust, koolitust või üleriigilise leviga meediakanaleid liiklusohutuskampaania vormis (näiteks jalgratturi kiivri, turvavöö, jalakäija helkuri kasutamise nõudest ning sõidukijuhtimisel mobiiltelefoni kasutamise keelust teavitamisel). Samas nõudeid, mille rakendamisega pole sihtrühmadele suunatud teavitust kaasnenud, teatakse oluliselt vähem (nt tulede kasutamine pimedal ajal asulavälisel teel). Üldtoodud uuringu järeldusi saab laiendada kõikidele liiklusreeglitele, k.a. neile, mida 2011. a ei muudetud. See tähendab, et juht ei pruugi teada või mäletada asulas ja asulavälisel teel kehtivaid erireegleid.

Lisaks liiklusreeglitele kujundab liikluskorda ka liikluskorraldus. Selles kontekstis kehtivad asulavälisel teel teatud põhimõtted. Näiteks kui asulasse pandud märkide 53 taust on valge ning nooled ja ääris mustad, siis väljaspool asulat pandud märkide 53 taust on sinine ning nooled ja ääris valged (MKM määrus nr 13 § 15 p 16). EVS 613:2001 „Liiklusmärgid ja nende kasutamine“ kohaselt kehtivad asulas ja väljaspool asulat erinevad märkide

³⁰ Ristmikuks ei loeta teatud lõikumisi, nt üherajalise teega lõikumine (LS § 2 mõiste 68). Kuna autoroolis võib olla keeruline eristada ristmiku kohast, mida ristmikuks ei loeta, on soovituslik dubleerida märke 351 ka pärast neid kohti, mida ristmikuks ei loeta.

paigaldamise nõuded, nt märkide paigaldamise kõrgus ja kaugus tähistatavast lõigust, märgi suurusgrupp, jne. See tähendab, et lisaks üleval sõnastatud soovitustele peab „Asula“ märgi kasutamisel või mittekasutamisel lähtuma ka vastavatest liikluskorralduse reeglitest.

Eespool on toodud aruande autorite soovitusel märgi 571 „Asula“ ja märgi 351 „Suurim kiirus“ kasutamise kohta.

Märki 571 „Asula“ tasub kasutada, kui:

- maantee läbib asulat ehk maantee kasutajad satuvad otseselt asula liikluskeskkonda;
- maantee on mitmerajaline;
- suurimast lubatud kiirusest madalama kiiruspiirangu (nt 40 km/h) kasutamise korral on võimalus märkide 351 „Suurim sõidukiirus“ dubleerimiseks iga ristmiku või ristmikule sarnase koha taga.

Märk 571 sobib kasutamiseks tüüpolukordades 1-4.

Märki 351 „Suurim kiirus“ tasub kasutada, kui:

- maantee ei läbi asulat ja kulgeb asula läheduses (maantee kasutajad ei sattu otseselt asula liikluskeskkonda);
- maantee ääres on kõnnitee või kergliiklustee;
- majapidamistel on teeäärsed parklad.

Märk 351 sobib kasutamiseks tüüpolukordades 5-6.

Kokkuvõtteks võib öelda, et asulale ja asulavälisele teele kehtestatud liikluskord kujuneb vastavatest liiklusreeglitest ning liikluskorralduse põhimõtetest. Selle liikluskorra analüüsi tulemusena sõnastati teatud soovitusel „Asula“ märgi kasutamiseks sobilike teelõikude kohta. Need soovitusel on toodud antud peatüki põhitekstis.

5. ASULA SISSESÕIDU TÜÜPOLUKORDADE MÕJU JUHI KÄITUMISELE

Üks uuringu eesmärkidest seisneb selles, et selgitada välja, milline on erinevate asula sissesõidu tüüpolukordade (liikluskeskkonna elementide) mõju juhi käitumisele ning mis on ühe või teise tüüpolukorra eelised ja kasutamise soovitusel. Selleks valiti välja sobilikud uurimismeetodid ning koguti ja analüüsiti andmeid. Käesolevas aruande peatükis käsitletakse selle uuringu läbiviimist ja tulemusi.

5.1 Uurimismeetodite valik

Uuringu tehniline kirjeldus näeb ette tüüpolukordade mõju hindamisel järgnevaid meetodeid:

- juhtide käitumisnäitajate (näiteks kiiruse valik) mõõtmised enne ja pärast³¹ asula piiri;
- juhtide käitumise vaatlused ja/või küsitlused;
- erialateadmistel ja varasematel uuringutel põhinevad argumenteeritud hinnangud.

Kahte esimest meetodit kasutatakse andmete kogumiseks ning viimast andmete analüüsi tulemuste täiendamiseks.

Juhtide käitumisnäitajate väljaselgitamine eeldab mõõdetavate parameetrite kogumist. Uuringu I etapi tulemused näitasid, et kõige tähtsam parameeter liiklusohutuse hindamiseks sissesõidul asulasse on sõidukite kiirus. See näitaja sobib väga hästi ka enne-ja-pärast uuringute läbiviimiseks ning seda saab mõõta piisava täpsusega. Ka eelmised Eestis korraldatud sarnased uuringud (nt kiirustabloode efektiivsuse uuringud) on hinnanud sõidukite kiirust. Seega valiti juhtide käitumise kirjeldamiseks kiiruse mõõtmine.

Otsustati hinnata kahte kiiruse parameetrit:

- keskmine kiirus - seda on kasutatud paljudes teistes, k.a Eestis korraldatud uuringutes ning liiklusõnnetuses hukkamise riski hinnatakse just keskmise kiiruse alusel
- v85 kiirus - seda parameetrit kasutatakse traditsiooniliselt teistes sarnastes uuringutes ekstreemumite mõju elimineerimiseks

Lähtudes uuringu tehnilisest kirjeldusest mõõdetakse kiirust enne ja pärast asula piiri ehk vähemalt kahes kohas. Kiiruse mõõtmiseks saab teoreetiliselt kasutada erinevaid meetodeid: naturalistlik juhtimine (inglise keeles „naturalistic driving“), uuring simulaatoril ja kiiruse mõõtmise seadmete kasutamine. Igal meetodil on omad plussid ja miinused.

Naturalistlik juhtimine võimaldab kogudes palju erinevaid andmeid koostada juhtide kiiruse profiilid lähenedes asula piirile ehk teha selgeks, kuidas muutuvad kiirused asulale lähenemisel. Samas on antud meetod väga kallis, mistõttu on valimimahud väikesed ja tulemused küsitava väärtusega. Meetod sobib enamasti linnatingimustesse, kus uuritavad

³¹ mõõde enne ja pärast on mõõdetuna piki teed

kohad asuvad suhteliselt lähestikku ning neid on võimalik läbi sõita mõistliku aja jooksul. Olukorras, kui objektid asuvad erinevates kohtades üle riigi, pole see meetod rakendatav.

Naturalistliku juhtimise alternatiiv on uuring simulaatoril. See eeldab virtuaalse teekonna läbimist simulaatoril, mille raames kogutakse erinevaid andmeid (sama põhimõte, mis naturalistliku juhtimise puhul). Simuleeritud teekonnale saab paigaldada erinevaid objekte. Kvaliteetse tulemuse saavutamiseks peab simulaator pakkuma eksperimendis osalevatele juhtidele võimalikult tõepärast keskkonda. Eestis ei ole ühtegi piisavalt kvaliteetset simulaatorit ja ei ole sellise simulaatori kasutamise või vastavate mudelite loomise kogemust, mis teeb antud meetodi uuringu eesmärkide saavutamiseks ebasobilikuks.

Kiiruse mõõtmise seadmete kasutamine eeldab, et kiirust mõõdetakse kindlates punktides ning piisava täpsusega. Mõõtmisteks saab kasutada teisaldatavaid loendusseadmeid (voolikloendureid), radarit ja kiirustablood. Voolikloendurid tagavad vea piirides täpsuse kuni 5%. Voolikandurid paigaldatakse kindla vahekaugusega risti üle sõidutee ja ühendatakse loendusseadmega. Loendusseade registreerib voolikust ülesõidul tekkivad õhuimpulsid ning selle tulemusel saadakse andmed sõidukite hulga, klassi, kiiruse, pikivahe, sõidusuundade ja – radade kohta. Voolikloendurite eelis seisneb selles, et need võimaldavad mõõta kiirusi konkreetsetes punktides. Samas on voolikandurid juhtidele nähtavad ja teoreetiliselt võivad avaldada teatud mõju juhtide käitumisele. Kui kasutada samu loendureid kõikide tüüpolukordade hindamiseks, siis võib eeldada, et avaldatav mõju on ühesugune ning saadud tulemused on omavahel võrreldavad.

Radar ja välja lülitatud ekraaniga kiirustabloo jäävad üldjuhul juhtidele märkamatuks, kuid nende puhul ei saa olla kindel, et lugem on saadud just eeldatud kohast. Teoreetiliselt saab seda probleemi lahendada, kasutades kahte klassikalist politsei radarit, mis on suunatud tee suhtes täisnurga all ning „vaatavad“ täpselt õigesse kohta, kuid seejuures võivad radarid olla juhtidele nähtavad ja avaldada mõju uuringu tulemustele (juhid eeldavad, et kiirust mõõdab politsei). Veel üks võimalus on kasutada elektripostile kinnitatavat radarit, mis näeb välja nagu tavaline elektrikapp. Sel juhul esineb aga ka teatud kitsendusi. Uuritavas kohas peab olema seadme kinnitamiseks sobiv post, mis asub õigel kaugusel kohast, kus mõõdetakse kiirust. Kuna radar mõõdab kiirust kaugusel 50 kuni 70 meetrit, peab post asuma just sellel kaugusel uuritavast liikluskeskkonna objektist. Käesoleva uuringu raames tuleb kiirust mõõta kahes kohas, mis eeldab ka teise sobiliku posti olemasolu.

Eelkirjeldatud analüüsi tulemusel otsustati kasutada sõidukite kiiruse hindamiseks kiiruse mõõtmise seadmeid. Kuna Taitjal on pikaajalised kogemused teisaldatavate loendusseadmete kasutamisega, mis tagavad andmete kõrge täpsuse, ja antud seadmed sobivad uuringu konteksti kõige paremini, otsustati kasutada kiiruse mõõtmiseks teisaldatavaid loendureid. Seadmed paigaldatakse uuritavatesse kohtadesse paarikaupa vähemalt üheks ööpäevaks. Kogemuslikult on teada, et see tagab piisavalt suure valimimahu.

Võrreldes naturalistliku juhtimise ja simulaatoriga ei võimalda voolikloendurid kiirusprofiili koostamist asulapiirile lähenedes ehk ei ole teada, kuidas täpselt muutub sõidukite kiirus. Teoreetiliselt saaks suurendada voolikloendurite arvu ning mõõta kiiruseid mitmes punktis, kuid selline lahendus võib häirida teekasutajaid ja avaldada olulist mõju juhtide käitumisele.

Juhtide kiiruskäitumise kirjeldamiseks otsustati kasutada ka teist meetodit - vaatlust, kus vaatleja ülesanded objektil on:

- tuvastada, kas asulapiirile lähenedes vajutab juht piduripedaalile või mitte, vaadeldes piduritulesid;
- kui juht pidurdab, määrata piduri rakendamise hetkel sõiduki kaugus asula piirini;
- teha üldisi tähelepanekuid juhtide käitumise kohta.

Vaatlusandmed täiendavad voolikloendurite tulemusi ning võimaldavad hinnata, kuidas asula piirile lähenedes aeglustatakse. Vaatlusi korraldati igas uuritavas kohas ning kogutud valimimaht on 100 sõidukit igas kohas. Antud valimimaht on piisav järelduste tegemiseks ning võimaldab esitada tulemusi protsentides. Kui valimimaht jääb alla 100 sõiduki, ei võimalda hea teadustava protsentuaalsete osakaalude arvutamist.

Uuringu tehniline kirjeldus võimaldab kasutada juhtide kiiruskäitumise hindamiseks lisaks vaatlustele ka küsitlust. Kogemuslikult saab väita, et antud meetod ei anna piisavalt usaldusväärseid tulemusi. Näiteks võib tuua küsitluse, mida Maanteeamet korraldab kiiruskäitumise väljaselgitamiseks. Võrdlus püsiloenduspunktidest saadud andmetega näitab, et respondentide vastused ja tegelik kiiruskäitumine on erinevad. Küsitlus võimaldab küll hinnata vastajate hoiakuid ja suhtumist asulapiiril rakendatavatesse liikluse rahustamise meetmetesse, kuid vastava info saamine pole antud uuringu eesmärk. Seega küsitluse läbiviimine ei ole antud uuringu raames otstarbekas.

Kokkuvõttes otsustati hinnata tüüpolukordade mõju juhi käitumisele keskmise kiiruse ning V85 järgi. Kiiruse mõõtmiseks kasutati teisaldavaid loendusseadmeid. Kiirusprofiili koostamiseks asulasse sissesõidul korraldati vaatluseid, mille käigus selgitati välja juhtide kiiruskäitumine asulapiirile lähenemisel.

Uuringud (kiiruse mõõtmine + vaatlus) viidi läbi järgmistes kohtades:

- T6 km 72.159 Abja-Paluoja (1. tüüpi lõik)
- T15 km 58.03 Kehtna alevik (2. tüüpi lõik)
- T15 km 40.05 Hagudi (3. tüüpi lõik)
- T21 km 8.5 Pajusti (4. tüüpi lõik)
- T2 km 118.2 Adavere (5. tüüpi lõik)
- T15 km 78.95 Kärü (6. tüüpi lõik)
- T49 km 0.9 Imavere (üleminekulõik)

Kohad on valitud välja nende esinduslikkuse tõttu. Tekkis võimalus võrrelda tüüpolukordade efektiivsust, nt tüüp 1. vs tüüp 2., tüüp 3. vs tüüp 4. jne ning laiendada järeldusi teistele sama tüüpi objektidele. Uuritavate objektide nimekirja otsustati võtta ka üleminekulõik, seda vaatamata asjaolule, et seda lahendust ei saa nimetada tüüpolukorraks. Uuringu autorite hüpoteesi kohaselt on üleminekulõigud efektiivsed lahendused, mille puhul asulasse jõudes vähendab juht kiirust varakult ja tõstab oma tähelepanelikkust.

Loendurite paigaldamise kohad on toodud Lisas 8.

5.2 Tulemused

Uuringud viidi läbi vastavalt eespool kirjeldatud metoodikale perioodil 15.08.2017-23.08.2017. Pajustis tuli tehnilistel põhjustel uuringut korrata, mis korraldati septembri esimesel nädalal.

Uuringu tulemusi käsitletakse aruandes objektide kaupa. Iga koha kohta on toodud satelliidipilt, liikluskorraldust iseloomustav pilt ning joonisele toodud kiirusnäitajad. Iga joonis koosneb kahest osast, millest vasakpoolne osa iseloomustab keskmist kiirust ja V85 (eraldi on toodud ka raskeliikluse³² näitajad) ning parempoolne osa iseloomustab pidurdamise hetke enne asula piiri.

5.3.1 Abja-Paluoja

Abja-Paluoja kuulub 1. tüüpi olukordade hulka. Tegemist on kohaga, kus juht tajub, et jõuab asulasse, ning liikluskeskkond sunnib teda käituma ohutumalt. Abja-Paluoja kehtib kiiruspiirang 50 km/h. Sissesõidul asulasse on rakendatud nii regulatiivseid kui ka tehnilisi LRM-e. Liikluskorraldusskeemi keskne element on märgi 571 taga asuv ringristmik. Pealesõit ringristmikule on tehtud kaarega, mitte otse ning enne ringi on ohutus- ja liiklussaared (Joonis 12).



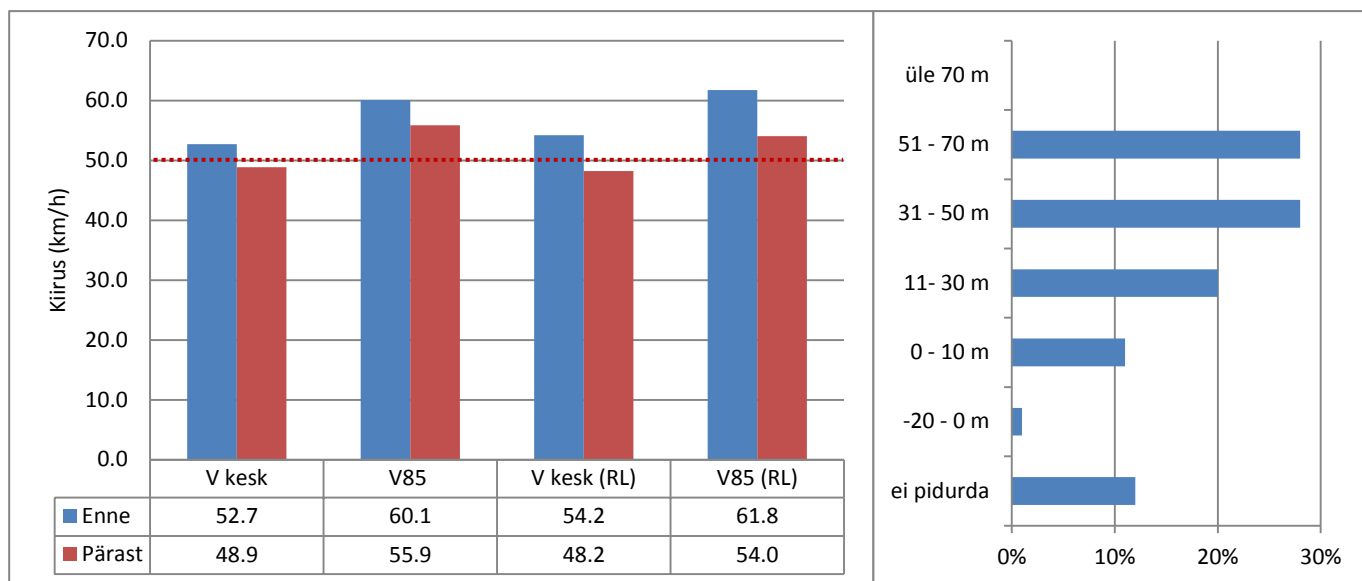
Joonis 12. Abja-Paluoja liikluskorraldus

Abja-Paluoja moodustasid kiirusuuringu valimi 7983 sõidukit, millest 1721 olid raskesõidukid. Vaatlusuuringu valim oli 100 sõidukit. Mõõdetud keskmine kiirus ja V85 koos kiirusprofiiliga on toodud Joonisel 13. Märge „enne“ vastab kiirusele märgi 571 ees enne ringristmiku ja märgi „pärast“ vastab kiirusele pärast ringristmiku. Märge „RL“ vastab raskeliiklusele.

Jooniselt on näha, et enne LRM-i on keskmine kiirus veidi üle lubatu ja pärast seda on keskmine kiirus alla lubatu. V85 on asulamärgi juures 10,1 km/h võrra suurem kui suurim lubatud kiirus ning pärast ringristmiku 5,9 km/h võrra suurem. Raskeliikluse kiirusnäitajad on sarnased koguliikluse näitajatele. Enne LRM-i on mõlemad kiirusnäitajad veidi suuremad kui koguliikluse omad ning pärast LRM-i langevad koguliikluse näitajatest madalamale tasemele.

³² Raskeliikluse moodustavad bussid, veoautod ja autorongid. Raskeliikluse hulka ei kuulu sõiduautod, väikebussid, pakiautod ja väikesed veoautod (Liiklusloenduse metoodika koormussageduse määramiseks, 2009).

Lähenedes asula piirile, kohandavad juhid kiirust vastavalt muutuvale liikluskeskkonnale, vajutades piduri pedaali varakult, valdavalt 31 m enne asula märki ja isegi varem. Selliseid juhte, kes sisenesid asulasse pidurit vajutamata oli 12% (Joonis 13).



Joonis 13. Liikluskeskkonna efektiivsus Abja-Paluoja

Kokkuvõttes saab järeldada, et liikluskeskkond Abja-Paluoja sisenemisel töötab hästi. Pärast ringristmiku on keskmine sõidukiirus alla kehtestatud kiiruspiirangu ja 85% juhtidest sõidavad kiirusega 56 km/h või alla selle. Juhtide kiiruskäitumine viitab sellele, et lähenedes asula piirile tajuvad juhid keskkonna muutust ning kohandavad kiirust vastavalt muutuvatele oludele.

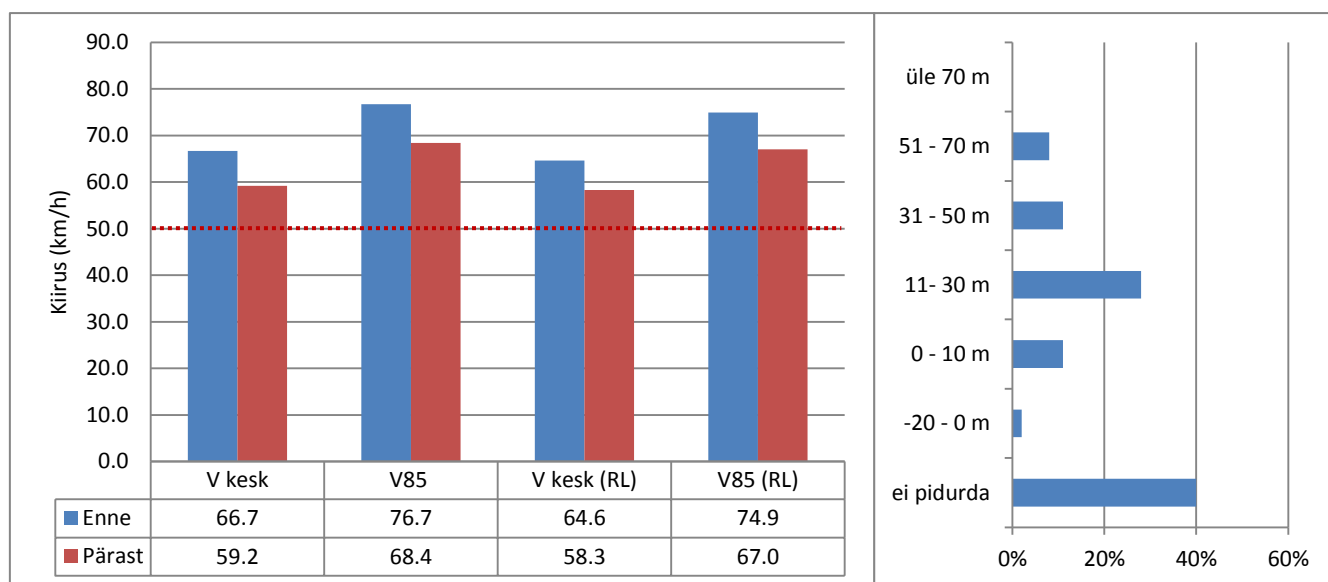
5.3.2 Kehtna

Kehtna kuulub 2. tüüpi olukordade hulka. Tegemist on kohaga, kus juht tajub, et jõuab asulasse, kuid liikluskeskkond ei soodusta ohutut käitumist. Kehtnas kehtib kiiruspiirang 50 km/h. Sissesõidul asulasse on rakendatud vaid regulatiivset LRM-i, milleks on asula märk (Joonis 14).



Joonis 14. Kehtna liikluskorraldus

Kehtnas moodustasid kiirusuuringu valimi 12434 sõidukit, millest 556 olid raskesõidukid. Vaatlusuuringu valim oli 100 sõidukit. Mõõdetud keskmine kiirus ja V85 koos kiirusprofiiliga on toodud Joonisel 15. Asula märgi juures (märgi „enne“) on keskmine kiirus 16,7 km/h üle lubatu ning asula sees, pärast asula märki (märgi „pärast“) ületab keskmine kiirus 9,2 km/h võrra lubatu. V85 on asula märgi juures 26.7 km/h võrra (ehk 1.5 korda) lubatust suurem ning asula sees 18,4 km/h võrra suurem. Raskeliikluse kiirusnäitajad on veidi väiksemad, kuid üldjoontes väga sarnased kogu liikluse näitajatele. Lähenedes asula piirile vajutavad juhid piduri pedaali kas 30 meetrit enne asula märki või hiljem või ei vajuta üldse (Joonis 15).



Joonis 15. Liikluskeskkonna efektiivsus Kehtnas

Kokkuvõttes saab järeldada, et liikluskeskkond Kehtnasse sissesõidul ei ole ohutu. Asula sees on keskmine sõidukiirus 9,2 km/h üle kehtestatud kiiruspiirangu ning 85% juhtidest sõidavad kiirusega 68.4 km/h või alla selle. Juhtide kiiruskäitumine viitab sellele, et lähenedes asula piirile tajuvad juhid keskkonna muutust hilja või ei taju üldse, seda vaatamata asjaolule, et asulale eelneb sirge ja hea nähtavusega teelõik.

5.3.3 Hagudi

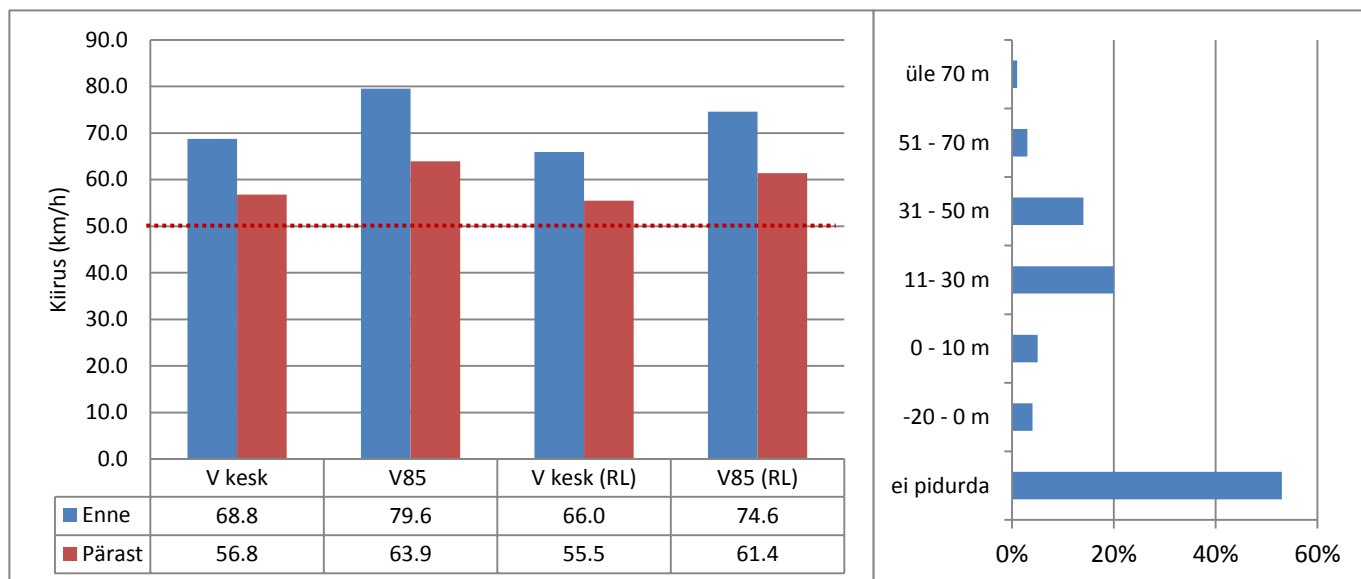
Hagudi kuulub 3. tüüpi olukordade hulka. Sissesõidul Hagudisse pole nähtavat hoonestust ja juht ei taju, et jõuab asulasse, samas liikluskeskkond soodustab ohutut käitumist. Rakendatud on nii regulatiivsed kui ka tehnilised LRM-id. Liikluskorralduse keskne element on asula märgi järel asuv ohutussaar, mis visuaalselt kitsendab sõiduteed ning on ühtlasi suunamuutetakistuse osa (Joonis 16). Lahendust toetab teekatemärgis 978 „Suurim kiirus“. Hagudis kehtib kiiruspiirang 50 km/h.



Joonis 16. Hagudi liikluskorraldus

Hagudis moodustasid kiirusuuringu valimi 7724 sõidukit, millest 547 olid raskesõidukid. Vaatlusüringu valim oli 100 sõidukit. Mõõdetud keskmine kiirus ja V85 koos kiirusprofiiliga on toodud Joonisel 17. Asula märgi juures enne ohutussaart (märgi „enne“) on keskmine kiirus 18,8 km/h üle lubatud piiri ning pärast ohutussaart (märgi „pärast“) ületab see lubatud piiri 6.8 km/h võrra. V85 on enne ohutussaart 79.6 km/h ehk 1.6 korda lubatust suurem ning asula sees väheneb see ca 16 km/h võrra kuni 63,9 km/h. Raskeliikluse kiirusnäitajad on veidi väiksemad, kuid üldjoontes väga sarnased kogu liikluse näitajatele. Proportsionaalselt väheneb V85 raskeliiklusel väiksemal määral kui kogu liiklusel.

Lähenedes asula piirile vajutavad juhid piduri pedaali kas 30 meetrit enne asula märki või hiljem või ei vajuta üldse (Joonis 17). Samuti selgub, et lähenedes asula piirile ei vajuta 53% juhtidest piduri pedaali. Nii suurt osakaalu saab seletada asjaoluga, et asula keskkond pole juhtidele hästi tajutav ja nad ei pea vajalikuks kiiruse kohandamist seoses keskkonna muutumisega. Samas liikluskorraldus mängib ka teatud rolli ning kuni 20% juhtidest alustavad pidurdamist 11-30 meetrit enne asula piiri ning 14% juhtidest 31-50 meetrit enne asulat.



Joonis 17. Liikluskeskkonna efektiivsus Hagudis

Kokkuvõttes saab järeldada, et Hagudisse sissesõidul ei taju juhid asula algust ning ei kohanda kiirust vastavalt keskkonna muutusele. Samas liikluskorraldus toimib hästi ja kiirus langeb pärast LRM-e märkimisväärselt. Sellegipoolest ületab asulas keskmine kiirus lubatud 6.8 km/h võrra ning 85% juhtidest sõidavad kiirusega 63.9 km/h või alla selle. Võib arvata, et kui asula keskkond oleks juhile hästi tajutav, siis kiirused asula piiril oleksid madalamad ning arvestades rakendatud LRM-ide efektiivsust oleksid kiirused asulas lubatud piirides.

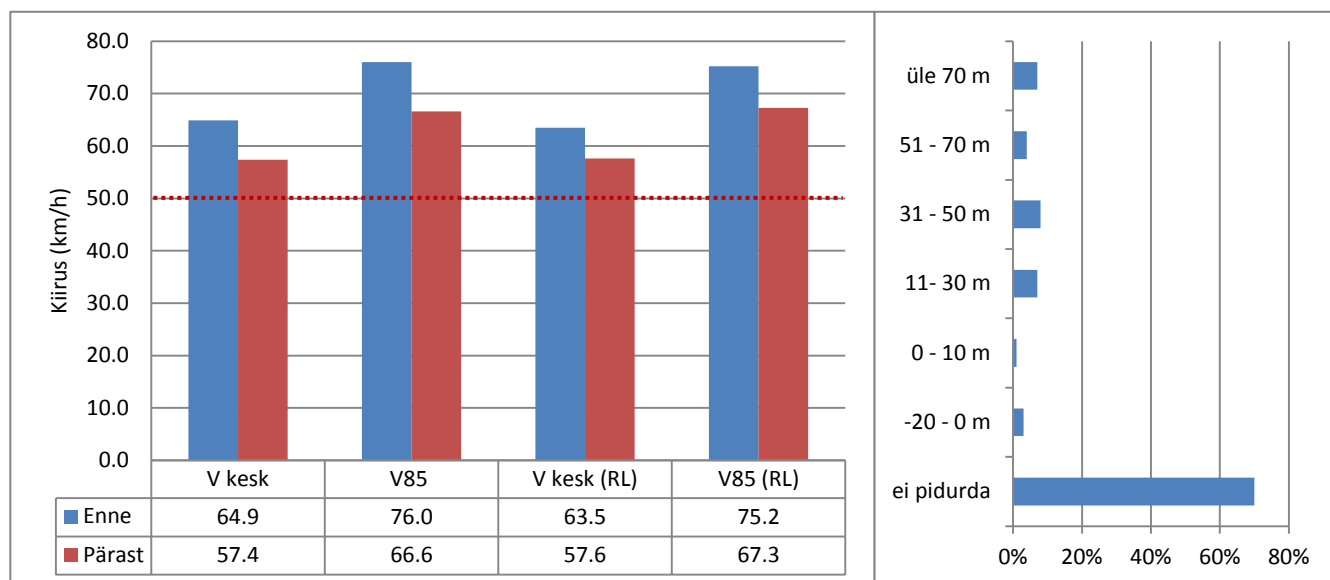
5.3.4 Pajusti

Pajusti kuulub 4. tüüpi olukordade hulka. Tegemist on kohaga, kus juht ei taju, et jõuab asulasse ning liikluskeskkond ei soodusta ohutut käitumist. Pajustis kehtib kiiruspiirang 50 km/h. Sissesõidul asulasse on rakendatud vaid regulatiivset LRM-i, milleks on asulamärk (Joonis 18).



Joonis 18. Pajusti liikluskorraldus

Pajustis moodustasid kiirusuuringu valimi 7081 sõidukit, millest 513 olid raskesõidukid. Vaatlusuuringu valim oli 100 sõidukit. Mõõdetud keskmine kiirus ja V85 koos kiirusprofiiliga on toodud Joonisel 19. Asulamärgi juures (märke „enne“) on keskmine kiirus 14,9 km/h üle lubatud piiri ning asula sees pärast asulamärki (märke „pärast“) ületab see kiirus lubatud piiri 7,4 km/h võrra. V85 on asulamärgi juures 26 km/h võrra (ehk 1.5 korda) lubatust suurem ning asula sees 16,6 km/h võrra suurem. Raskeliikluse kiirusnäitajad on veidi väiksemad, kuid üldjoontes väga sarnased kogu liikluse näitajatele. Lähenedes asulapiirile absoluutne enamus juhte ei pidurda (Joonis 19).



Joonis 19. Liikluskeskkonna efektiivsus Pajustis

Kokkuvõttes saab järeldada, et liikluskeskkond Pajustis ei toimi. Asula sees on keskmine sõidukiirus 7,4 km/h üle kehtestatud kiiruspiirangu ning 85% juhtidest sõidavad kiirusega 66.6 km/h või alla selle. Juhtide kiiruskäitumine viitab sellele, et juhid ei taju asulapiiri ning kuna liikluskeskkond ei muutu, ei kohandata kiirust uuele kiiruspiirangule.

5.3.5 Adavere

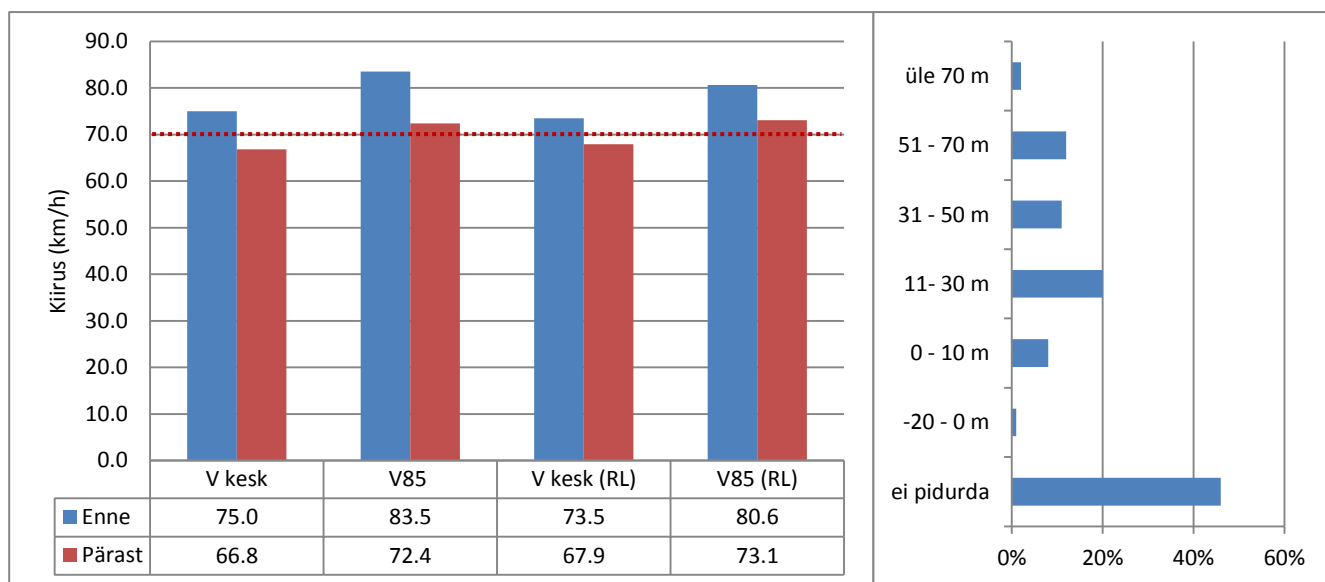
Adavere kuulub 5. tüüpi olukordade hulka. Tegemist on kohaga, kus pole asula märki, kuid juht tajub liikluskeskkonna muutust ning liikluskorraldus toetab ohutut käitumist. Adaveres kehtib kiiruspiirang 70 km/h, mis on kehtestatud märgiga 351. Ühtlasi on kasutatud tehnilisi rahustamise meetmeid, mille keskseks elemendiks on ohutussaar, mis visuaalselt kitsendab sõiduteed ning on ühtlasi suunamuutetakistuse osa (Joonis 20). Lahendust toetab teekatemärgis 979 „Täristi”.



Joonis 20. Adavere liikluskorraldus

Adaveres moodustasid kiirusuuringu valimi 6356 sõidukit, millest 1369 olid raskesõidukid. Vaatlusuuringu valim oli 100 sõidukit. Mõõdetud keskmine kiirus ja V85 koos kiirusprofiiliga

on toodud Joonisel 21. Märki 351 juures (märke „enne“) on keskmine kiirus 5 km/h üle lubatud piiri ja pärast märki (märke „pärast“) langeb see alla piirikiiruse, olles 66.8 km/h. V85 on märki 351 juures 13.5 km/h võrra piirikiirusest suurem ja pärast märki 2.4 km/h võrra suurem. Raskeliikluse kiirusnäitajatel on sarnane muster. Jooniselt 21 selgub samuti, et lähenedes asula piirile juhid kas ei pidurda (lausa 46%) või pidurdavad 11-30 meetrit enne märki 351 (20%) või varem (25%). Vaatamata sellele, et peaaegu pooled juhid lähenedes asulale ei pidurda, on keskmine kiirus asula piiril ainult 5 km/h võrra suurem kui piirikiirus. Seda võib seletada muuhulgas suhteliselt väikese maanteel ja asulas kehtestatud piirikiiruse vahelas.



Joonis 21. Liikluskeskkonna efektiivsus Adaveres

Kokkuvõttes saab järeldada, et liikluskeskkond Adaveres toimib hästi. Keskmine sõidukiirus on alla kehtestatud piirikiiruse ning 85% juhtidest sõidavad kiirusega 72.4 km/h või alla selle. Juhtide kiiruskäitumine viitab sellele, et lähenedes asula piirile tajuvad juhid keskkonna muutust ning kohandavad kiirust vastavalt muutuvatele oludele. Seejuures kasutavad paljud juhid kiiruse kohandamiseks ainult mootoriga pidurdamist, nad võtavad jala gaasipedaalilt ära, kuid ei vajuta piduripedaali.

5.3.6 Kärü

Kärü kuulub 6. tüüpi olukordade hulka. Tegemist on kohaga, kus pole asula märki, juht ei taju liikluskeskkonna muutust ning liikluskorraldus ei toeta ohutut käitumist. Kärus kehtib kiiruspiirang 70 km/h. Sissesõidul asulasse on kasutatud märk 351 koos hoiatusmärgiga 173a „Lapsed“ (Joonis 22).



The figure consists of two charts. The left chart is a grouped bar chart showing driving speed (Kõirus in km/h) for four categories: V kesk, V85, V kesk (RL), and V85 (RL). For each category, there are two bars: 'Enne' (blue) and 'Pärast' (red). A red dashed horizontal line is drawn at 70.0 km/h. The right chart is a horizontal bar chart showing the percentage of respondents for different parking durations (Parki ajad).

Kategooria	Enne (km/h)	Pärast (km/h)
V kesk	84.5	76.6
V85	94.3	86.8
V kesk (RL)	81.1	75.3
V85 (RL)	88.2	84.2

Parki ajad	Protsent
üle 70 m	0%
51 - 70 m	~2%
31 - 50 m	~2%
11 - 30 m	~8%
0 - 10 m	~2%
-20 - 0 m	0%
ei pidurda	~80%

Joonis 23. Liikluskeskkonna efektiivsus Kärus

50

5.3.7 Imavere

Kirjanduse analüüsist (U.S. Department of Transportation 2012, National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2011 ja 2012 jt) on teada, et osades riikides kasutatakse asulasse sissesõidul üleminekulõike, mille ülesanne on aidata juhtidel kohaneda liikluskeskonna muutumisega olukorras, kus piirkiirus langeb 40 km/h võrra või enam. Käesoleva töö käigus liigitati osa uuritud objektidest (k.a Imavere) üleminekulõikudeks, mis on väga sarnased välismaal kasutatavate üleminekulõikudega. Üleminekulõik algab 200–300 m enne sissesõitu asulasse, kus kasutades valgustust, ohutussaari ja teisi elemente on loodud asula jaoks tüüpiline liikluskeskond. Need lõigud annavad juhile teada, et varsti lõpeb maantee ja algab asula. Imavere sissesõit liigitub üleminekulõikude gruppi, kuid tegemist ei ole tüüplahendusega ning see ei kuulu otseselt ühtegi olukordade tüüpi. Imaveres on üleminek maantee keskkonnast asula keskkonda tagatud selliste vahenditega, nagu valgustus ja liiklussaared maanteel, asulamärk, saarega ülekäigukoht, ristmik ja kergliiklustee asulas. Need elemendid on näidatud Joonisel 24. Imavere oli võetud uuritavate objektide hulka kontrollimaks üleminekulõikude tõhusust.

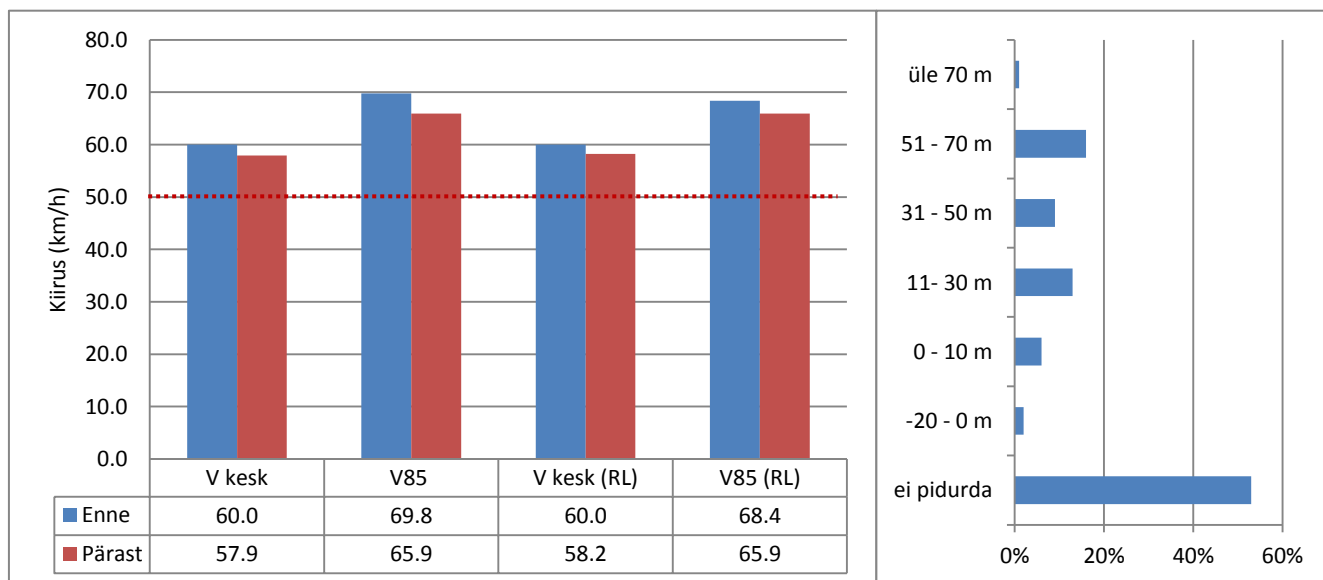


Joonis 24a. Imavere liikluskorraldus



Joonis 24b. Imavere liikluskorraldus

Imaveres moodustasid kiirusuuringu valimi 2903 sõidukit, millest 690 olid raskesõidukid. Vaatlusuuringu valim oli 100 sõidukit. Mõõdetud keskmine kiirus ja V85 koos kiirusprofiiliga on toodud Joonisel 25. Asula märgi juures (märgi „enne“) on keskmine kiirus 10 km/h üle lubatu ning pärast märki (märgi „pärast“) ületab keskmine kiirus lubatu 7,9 km/h võrra. V85 on asula märgi juures 19,8 km/h võrra lubatust suurem ning asula sees 15,9 km/h võrra suurem. Raskeliikluse kiirusnäitajad on veidi väiksemad, kuid üldjoontes väga sarnased kogu liikluse näitajatele. Jooniselt 25 paistab samuti, et 53% juhtidest asula märgile lähenedes ei pidurda.



Joonis 25. Liikluskeskkonna efektiivsus Imaveres

Kokkuvõttes saab järeldada, et liikluskeskkond Imaveres ei toimi hästi. Asula sees on keskmine sõidukiirus 7,9 km/h üle kehtestatud piirkiiruse ning 85% juhtidest sõidavad kiirusega 65,9 km/h või alla selle. Juhtide kiiruskäitumine viitab sellele, et vaatamata üleminekulõigu olemasolule juhid ei reageeri liikluskeskkonna muutusele piisaval määral – suurim osa neist ei pidurda ja sisenevad asulasse kiiruse ületamisega.

5.3.8 Võrdlusanalüüs

Eelmises alapeatükis analüüsiti uuringute käigus saadud tulemusi objektide kaupa. Edaspidi järgneb kiirusnäitajate võrdlusanalüüs. Näitajaid võrreldakse koguliikluse ja raskeliikluse kategooriates. Kuna uuritud objektidel on kehtestatud erinevad kiiruspiirangud (50 ja 70 km/h), käsitletakse edaspidi vaid keskmise kiiruse ja V85 erinevusi suurimast lubatud kiirusest.

Näitajad koguliikluse kategoorias on süstematiseeritud ja toodud Tabelis 19. Rohelise värviga on tähistatud parimad näitajad, halvimad näitajad on tähistatud punase värviga. Rasvase kirjaga on tähistatud tüüpolukorrad ja vastavad objektid, mille kohta uuringu I etapis eeldati, et need toimivad hästi.

Tabel 19. Uuritud objektide koguliikluse kiirusnäitajad, km/h

Tüüp	Objekt	Kiirus-piirang	Keskmine kiirus enne	Keskmine kiirus pärast	Muutus	V85 enne	V85 pärast	Muutus
1	Abja-Paluoja	50	+2.7	-1.1	3.8	+10.1	+5.9	4.2
2	Kehtna	50	+16.7	+9.2	7.5	+26.7	+18.4	8.3
3	Hagudi	50	+18.8	+6.8	12	+29.6	+13.9	15.7
4	Pajusti	50	+14.9	+7.4	7.5	+26.0	+16.6	9.4
5	Adavere	70	+5.0	-3.2	8.2	+13.5	+2.4	11.1
6	Käru	70	+14.5	+6.6	7.9	+24.3	+16.8	7.5
-	Imavere	50	+10.0	+7.9	2.1	+19.8	+15.9	3.9

Abja-Paluoja ja Adavere (1. ja 5. tüüpi olukorrad) soodustavad ohutut kiiruskäitumist kõige efektiivsemalt (Tabel 19). Kuigi asula piiril ületab keskmine kiirus teatud määral kehtestatud kiiruspiirangut, on pärast LRM-e keskmine kiirus alla lubatud piiri. V85 viitab sellele, et pärast LRM-e on kiiruseületajate osakaal suhteliselt väike. 1. ja 5. tüüpi olukorrad tagavad ka hea „lähtepositsiooni“ LRM-idele. Juht tajub asula keskkonda saabumist varakult ning siseneb asulasse mõõduka kiirusega. Kui juht ei taju, et ta jõuab asulasse, siis on „lähtepositsioon“ märkimisväärselt halvem ning ta siseneb asulasse arvestatava kiiruseületusega. Hea näide sellisest kohast on Hagudi (3. tüüpi olukord). Uuringu I etapis eeldati, et Hagudi liikluskeskkond on efektiivne ehk soodustab ohutu kiiruse valikut. Uuringud näitasid, et see eeldus peab paika, kuid teatud kitsendustega. Hagudis on kõige kehvem „lähtepositsioon“, kuid LRM-id alandavad kiirust kõige efektiivsemalt. Asula piiril ja pärast LRM-e on keskmiste kiiruste vahe 12 km/h ning V85 vahe 15.7 km/h. Seejuures võib eeldada, et kui juht tajuks asula algust paremini, siis aeglustaks ta varakult ning asula piiril kui ka pärast seda oleks tema kiirus palju lähemal kiiruspiirangule. Imavere osas eeldati uuringu I etapis, et üleminekulõik valmistab juhti ette asulaks, näidates liikluskeskkonna muutust varakult ja avaldades positiivset mõju kiiruskäitumisele. See eeldus õigustas end vaid osaliselt. Uuritud üleminekulõik tagab võrreldes teiste objektidega mõõduka kiiruse ületamise asula piiril, kuid asula sees ületab keskmine kiirus piirkiirust 16% võrra ning V85 viitab sellele, et kiiruseületajate osakaal on üsna suur. Selle lahenduse osas võib eeldada, et juhid küll kohandavad kiirust asula keskkonnaga, kuid efektiivsete LRM-ide puudumise tõttu valivad siiski suuremaid ja ohtlikumaid kiirusi. Seetõttu on tõenäoline, et Imavere üleminekulõik ja Hagudi 3. tüüpi olukord töötaksid hästi paaris. Üleminekulõik tagaks

madalamad kiirused asula piiril ning efektiivsed LRM-id viiksid kiiruse alla kuni nõutud tasemeni.

Teiste tüüpolukordade kohta tõestati, et need on ebaefektiivsed ja ei soodusta ohutut kiiruskäitumist. Vaatlusuuringu tulemused ning keskmise kiiruse ja V85 muutused viitavad sellele, et juhid ei taju liikluskeskonna muutust, alustavad aeglustamist hilja ning ei vali asulas liikumiseks ohutut kiirust. Analüüs näitab, et asula piiri tajumine ei avalda suurt mõju juhtide kiiruskäitumisele. Näiteks Pajustis (4. tüüpi olukord) ja Kehtnas (2. tüüpi olukord) on kiirused asula piiril üsna sarnased, seda vaatamata asjaolule, et Kehtnas on asula tajutav, kuid Pajustis mitte. Samuti selgus, et kiiruseületus asula piiril ei sõltu piirkiiruste erinevusest maaanteel ja asulas. Näiteks Pajustis, kus maanteel kehtib kiiruspiirang 90 km/h ja asulas 50 km/h ning Kärus, kus maanteel kehtib kiiruspiirang 90 km/h ja asulas 70 km/h, on keskmised kiirused asula piiril praktiliselt võrdsed. Ebaefektiivsete lahenduste korral on, vaatamata tehniliste LRM-ide puudumisele, kiiruste vahe asula piiril ning pärast seda siiski üsna arvestatav ehk et juhid reageerivad kiiruspiirangutele, kuid ei vähenda kiirust piisaval määral.

Kiirusnäitajad raskeliikluse kategoorias on süstematiseeritud ja toodud Tabelis 20. Eelnev analüüs näitas, et raskete sõidukite kiirusnäitajad on sarnased koguliikluse näitajatele ning neil on sarnane muster. Samas on koguliikluse ja raskeliikluse näitajatel siiski teatud erinevus. Asula piiril on see erinevus suurem ning asula sees väiksem. Asula piiril kõigub koguliikluse ja raskeliikluse keskmiste kiiruste erinevus vahemikus 1.5-3.4 km/h ning V85 vahemikus 1.7-6.1 km/h. Asula sees kõigub keskmiste kiiruste erinevus vahemikus 1.1-1.3 km/h ning V85 vahemikus 0.7-2.6 km/h. Kõige efektiivsemalt töötavad 1. ja 5. tüüpi olukorrad ning 3. tüüpi olukord tagab kõige suurema kiiruse alanemise. Ülejäänud tüüpolukordade kohta tuleb tunnistada nende madalat tõhusust.

Tabel 20. Uuritud objektidel raskeliikluse kiirusnäitajad, km/h

Tüüp	Objekt	Kiiruspiirang	Keskmine kiirus enne	Keskmine kiirus pärast	Muutus	V85 enne	V85 pärast	Muutus
1	Abja-Paluoja	50	+4.2	-1.8	6.0	+11.8	+4.0	7.7
2	Kehtna	50	+14.6	+8.3	6.3	+24.9	+17	7.9
3	Hagudi	50	+16.0	+5.5	10.5	+24.6	+11.4	13.2
4	Pajusti	50	+13.5	+7.6	5.9	+25.2	+17.3	7.9
5	Adavere	70	+3.5	-2.1	5.6	+10.6	+3.1	7.5
6	Käru	70	+11.1	+5.3	5.8	+18.2	+14.2	4
-	Imavere	50	+10.0	+8.2	1.8	+18.4	+15.9	2.5

Üldiselt avaldab tüüpolukordade iseloom rasketele sõidukitele sama mõju nagu teistele sõidukitele. Samas sõltub raskeliikluse kiiruskäitumise puhul tüüpolukorra efektiivsus olulisel määral kiirusest asula piiril. Raskete sõidukite kiirus väheneb kõikide tüüpolukordade puhul väga sarnaselt (Tabel 20 lahtreid „Muutus“) v.a Hagudis, kus LRM-id tulevad juhile ootamatult ja Imaveres, kus juhid peaaegu ei aeglusta. See tähendab, et tüüpolukordade

efektiivsuse tagamiseks tuleb luua lahendus, mille puhul sõiduk siseneks asulasse mõõduka kiirusega. See on saavutatav tajutava liikluskeskkonna muutusega ja nähtavate tehniliste LRM-idega.

5.4 Järeldused

Tuginedes läbiviidud uuringutele saab järeldada järgmist:

1. Väga oluline on kiirus asula piiril

Tüüpolukordade efektiivsus sõltub suuresti algseisust ehk sellest, kui kiiresti siseneb juht asulasse. Kui kiirus on liiga kõrge, siis ka efektiivsed LRM-id ei suuda võtta kiirust vajalikul määral alla. Eriti tähtis on kiirus asula piiril raskeliikluse puhul. Üks variantidest, kuidas tagada mõõdukat kiirust asula piiril, on üleminekulõigu loomine.

2. Efektiivne lahendus eeldab eelkõige hästi nähtavaid tehnilisi LRM-e

Uuringud näitasid, et ohutut kiiruskäitumist soodustavad eelkõige efektiivsed LRM-id, kusjuures juht peab neid varakult märkama. Eelmistest uuringutest on teada, et tehnilised LRM-id on efektiivsemad kui regulatiivsed ja et varakult nähtavad LRM-id on efektiivsemad kui need, mida juht märkab hilja. Neid järeldusi kinnitab ka käesolev uurimistöö.

3. Kõige efektiivsemalt töötavad lahendused, mille puhul juhile on tajutav liikluskeskkonna muutus ja asula piiril on kasutatud efektiivseid LRM-e

Tegemist on 1. ja 5. tüüpi olukordadega. Tajutav liikluskeskkonna muutus ning nähtavad LRM-id tagavad suhteliselt madalad kiirused asula piiril ning efektiivsed LRM-id aitavad juhil kohandada kiirust asula tingimustega. Käesoleva uuringu raames on uuritud selliseid tehnilisi LRM-e, nagu suunamuutetakistus ja ringristmik ning need tõestasid oma efektiivsust. Samas võib eeldada, et efektiivsed on ka kõik teised tehnilised LRM-id, mis aitavad juhil saada lahti kiirus- ja maanteehüpnosis. Uuringu I etapist on teada, et asula keskkonda aitab tajuda selliste elementide kombinatsioon nagu hoonestus, valgustus, kergliiklustee olemasolu ning suurema AKÖL-iga maanteedepuhul ka ristmiku olemasolu.

4. Heaks ei saa lugeda tüüpolukorda, kus on kasutatud tehnilisi LRM-e, kuid liikluskeskkonna muutus ei ole juhile tajutav

Tegemist on 3. tüüpi olukordadega, kus juhid ei taju liikluskeskkonna muutust (ei näe hoonestust ega LRM-e), mistõttu on kiirused asulapiiril nii suured, et neid ei suuda lõpuni kompenseerida ka efektiivsed LRM-id. Tulemuseks on liiga kõrged kiirused asula sees.

5. Asula märgi nihutamine ei paranda tüüpolukorra efektiivsust, põhiprobleem on hästi nähtavate tehniliste LRM-de puudus, mitte asula piiri tajumine

Uuringud näitasid, et kui maanteel puuduvad efektiivsed LRM-id, siis asula piiri tajumine ei avalda kiiruskäitumisele märkimisväärset mõju. See tähendab, et kui nihutada liiga kaugelt paigaldatud asula märki hoonestusele lähemale, ei päästa see olukorda ning kiiruse ületamine ja selle iseloom asula piiril säilivad.

6. Raskeliikluse kiiruskäitumine erineb teatud määral koguliikluse kiiruskäitumisest, kuid tüüpolukordade mõju säilib ka raskeliikluse puhul

Suurimad erinevused raskeliikluse ja koguliikluse kiirusnäitajate vahel esinevad asula piiril. Asula sees on erinevused suhteliselt väikesed ning tüüpolukordade mõju on koguliiklusele ja raskeliiklusele sama.

7. Ei ole alust väita, et ebaefektiivsed lahendused ei tööta üldse

Vaatamata tehniliste LRM-ide puudumisele on kiiruste vahed asula piiril ja pärast seda siiski üsna arvestatavad ehk juhid reageerivad kiiruspiirangutele, kuid ei vähenda kiirust piisaval määral.

6. LAHENDUSED ASULATE OHUTUSE PARANDAMISEKS

Selles peatükis on käsitletud parima liikluskeskkonna kujundamise võimalusi asula sissesõitudel. Tuginedes uuringute tulemustele täpsustatakse tüüpolukordade iseloomustust ning seejärel pakutakse võimalusi asulate ohutuse parandamiseks. Asula sissesõidu tüüpolukordade kohta on toodud vastavad tüüplahendused, mis on suunatud liiklusohutuse parandamisele. Lahendused on valitud lähtudes antud töö raames läbiviidud uuringute tulemustest, arvestades tüüplahenduste juures avastatud probleeme ja rahvusvahelist kogemust.

Märkus: eespool on käsitletud standardseid tüüplahendusi ja ükski neist pole täiesti universaalne. Igal objektil võivad olla teatud omapärad, millega tuleb arvestada. Seega on soovitatav enne objekti ümberehitamist analüüsida valitud lahenduse sobivust konkreetsele objektile.

6.1 Võimalused asulate ohutuse parandamiseks

Eespool kirjeldatakse liikluskeskkonna muutmise võimalusi ohutuse parandamiseks.

6.1.1 Asula märgi asukoht

Sisenedes asulasse peab juht tajuma liikluskeskkonna muutust. Nii käesolev uuring kui ka teiste riikide uuringud on tõestanud, et üks olulisemaid faktoreid asula keskkonna tajumiseks liiklejate poolt on hoonestus. Kui asula märgi juures pole nähtavat hoonestust, avaldab see negatiivset mõju kiiruse valikule. Juht jääb maanteehüpnosi seisundisse ja tema reageerimisvõime on madal. Uuringu autorid soovivad paigaldada asula märgi nähtava hoonestuse juurde, arvestades käesoleva aruande 4. peatükis toodud soovitustega. Kui hoonestus pole juhile nähtav tee geomeetria või haljastuse tõttu või muul põhjusel, on soovitatav hoiatada juhti liikluskeskkonna muutusest kasutades üleminekulõiku.

6.1.2 Asulavärv

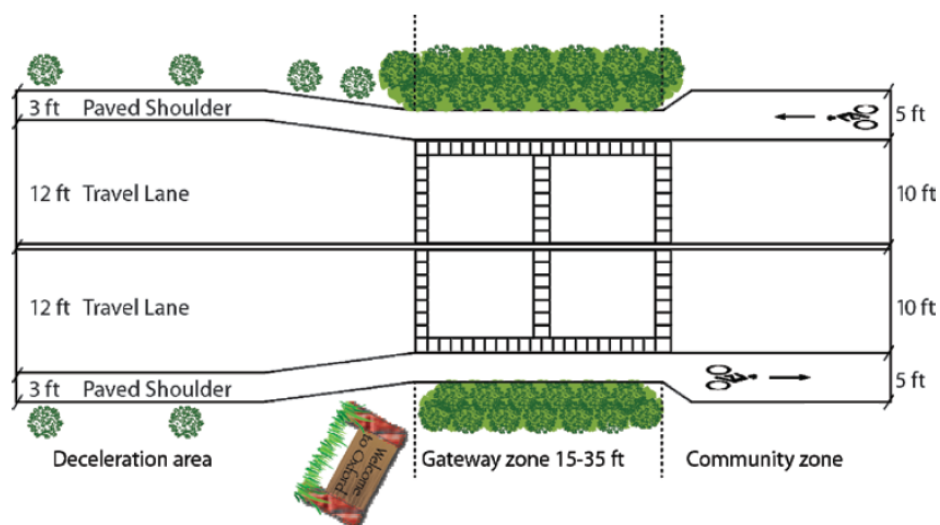
Rõhutamaks liikluskeskkonna muutust soovitatakse rajada asula sissesõitudele asulavärvavad. Eestis pole hetkel asulavärvate loomise praktikat ning häid lahendusi napib. Seetõttu uuriti käesoleva töö raames asulavärvaid vaid kirjanduse baasil. Selle töö tulemusena jõuti järeldusele, et asulavärv võib koosneda mitmest elemendist – asula märgid, sildid asula nimega, sõidutee parameetrite muutus ning võimaluse korral ka haljastus. Näited teistes riikides kasutatud asulavärvatest on toodud Joonistel 26 - 29.



Joonis 26. Asulaväravad Austraalias (National Cooperative Highway Research Program 2012)



Joonis 27. Asulaväravad Hollandis (National Cooperative Highway Research Program 2012)



Joonis 28. Asulavärvate kujundamise põhimõtted USA-s (National Cooperative Highway Research Program 2012)



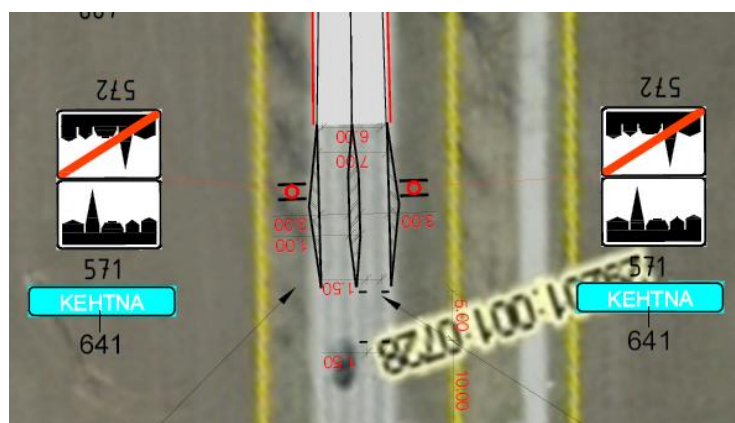
Joonis 29. Asulavärv USA-s (National Cooperative Highway Research Program 2012)

Teiste riikide uuringute kohaselt on asulavärv efektiivne meede liiklusohutuse parandamiseks, mis soodustab kiiruste vähendamist (National Cooperative Highway Research Program 2012) ja vähendab kannatanutega õnnetuste arvu. Efektiivsuse tagamiseks peab asulavärv olema juhile hästi nähtav, vastasel juhul võib see suurendada materiaalsete kahjudega õnnetuste (nt tagantotsasõitude) arvu (National Cooperative Highway Research Program 2012, Ariën et al 2014). Oluline on ka see, et asulaväravat toetavad teised, asula sees asuvad LRM-id. Vastasel juhul kipuvad juhid pärast asulavärvast möödumist uuesti kiirendama (Ariën et al 2014).

Tuginedes teiste riikide kogemustele soovivad uuringu autorid tähistada sissesõite asulasse, kasutades asulavärvaid, mis koosnevad järgmistest elementidest:

- märgid 571 või 351 kahel pool teed
- märgid 641 „Kohanime tähis” asula nimi kahel pool teed
- sõidutee kitsendus
- liiklussaar (sõidutee laiuse korral vähemalt 7 m)
- ohutussaar (sõidutee laiuse korral vähemalt 9 m)
- võimaluse korral kasutada valgustust

Vastav eskiisjoonis on toodud allpool.



Joonis 30. Asulavärava eskiisjoonis (Eesti)

6.1.3 Üleminekulõik

Mitmed uuringud on näidanud, et järsk kiiruse langus tehniliste LRM-ide ees rikub liiklusvoo homogeensust ning pikendab juhi reageerimisaega. See toob endaga kaasa tagant otsasõitude riski suurenemise (nt Ariën et al 2014). Seda probleemi saab lahendada, kasutades hoiatusvahendeid tehniliste meetmete eel, mis äratavad juhtide tähelepanu ning valmistavad neid ette LRM-ideks ning asulavärvateks (Ibid). Seda funktsiooni täidab asula ees paiknev üleminekulõik.

Kavandades üleminekulõiku on oluline, et juht jõuaks reageerida liikluskeskkonna muutusele ning sujuvalt aeglustada. Need tingimused panevad paika üleminekulõigu pikkuse. Reageerimisajaks võetakse seejuures 2.5 sekundit ning aeglustusmaa vastab tabelväärtustele (National Cooperative Highway Research Program 2012). Kui vajalik kiiruse muutus asula piiril on 40 km/h (90 km/h maanteel ja 50 km/h asulas), siis soovituslik üleminekulõigu pikkus on 200 m. Kui kiiruste erinevus on 20 km/h (90 km/h maanteel ja 70 km/h asulas või 70 km/h maanteel ja 50 km/h asulas), siis soovituslik üleminekulõigu pikkus on 145 m. Lõigu pikkust arvutatakse alates kohast, kus juhid märkavad kiirust piiravat märki (Ibid).

Üleminekulõigul kasutatakse selliseid elemente, nagu hoiatusmärgid, kiiruspiirangu dubleerimine teekattel, erinevat tüüpi täristid, sõidurada visuaalset kitsendav märgistus (kitsendav viirutus) ja teist värvi teekate. Eesti tingimustes soovivad aruande autorid kasutada kiiruspiirangu dubleerimist teekattel, täristeid ja sõidurada visuaalselt kitsendavat teekattemärgistust³³.

Uuringu aurande autorid soovivad kasutada üleminekulõiku muuhulgas hoiatamiseks suunamuutetakistusest. Põhjuseks asjaolu, et suunamuutetakistus on Eesti kohta suhteliselt uus liikluskorralduslik lahendus, see nõuab juhilt keskendumist ja tähelepanu. Üleminekulõik aitab „äratada“ juhti ning valmistada teda suunamuutetakistuse läbimiseks.

Üleminekulõigu eskiisjoonis on toodud allpool.



Joonis 31. Üleminekulõigu eskiisjoonis (Eesti)

³³ Aruande autorite hinnangul teistes riikides kasutatavad üleminekulõigu elemendid Eesti tingimustesse sageli ei sobi. Hoiatusmärgi ei saa kasutada, sest Eestis ei ole ühtegi märki, mis oleks mõeldud hoitamiseks asulast. Värvitud teekatte osas on Eesti tingimustes tõenäoline, et see hakkab kiiresti kuluma ning nõuab pidevalt uuendamist, mis teeb selle kasutamise suhteliselt kalliks. Samuti puuduvad värvitud teekatte kohta usaldusväärsed tõendused, et see avaldaks positiivset mõju kiiruse valikule (National Cooperative Highway Research Program 2012).

6.1.4 Tehnilised liicluse rahustamise meetmed

Tehnilisi LRM-e võib liigitada vertikaalseteks ja horisontaalseteks. Vertikaalseid meetmeid (künniseid, tõstetud ülekäike, tõstetud ristmike) kasutatakse enamasti linna keskkonnas, kus sõidukiirused on madalad. Maantee tingimuste jaoks pole sellised LRM-id sobivad. Eestis on üksikuid näiteid LRM-ide, enneõike künniste ja tõstetud ülekäikude, kasutamisest maanteedel, kuid need lahendused ei ole tüüpilised ja seetõttu ei ole neid käesoleva töö raames uuritud. Mitmed usaldusväärsed uuringud, sh nt National Cooperative Highway Research Program 2012, ei soovita künniste ja teiste vertikaalsete LRM-ide kasutamist maanteedel. Ka antud aruande autorid ei soovita vertikaalsete LRM-ide paigaldamist maanteedele. Lisaks ebamugavustele, mida need tekitaksid ühistranspordile, raskeliiklusele, operatiiv- ja hooldesõidukitele, ei saa neid meetmeid pidada maanteel ohutuks. Asulavälistel teedel on vertikaalsed LRM-id juhile ootamatud ning teatud valgustus- ja ilmaoludes ka halvasti märgatavad. Need nõuavad järsku kiiruse vähendamist ja kui juht ei jõua neile õigeaegselt reageerida, võivad need muutuda ka ohtlikeks.

Horisontaalsed LRM-id on levinud nii maanteel kui ka linnatingimustes. Käesolev uuring näitas, et suunamuutetaksistus ja ringristmik on Eesti tingimustes efektiivsed, seega soovivad uuringu autorid kasutada just neid LRM-e. Seejuures tuleb arvestada, et LRM-ide efektiivsus ja ohutus sõltuvad nende parameetritest (peavad vastama kiirusrežiimile) ning sellest, kui hästi on need juhile nähtavad. Neid tuleb tähistada nii märkide kui ka teekattemärgistega, kasutada helkureid ja võimaluse korral valgustada. Seal, kus tehniliste LRM-ide nähtavus võib olla piiratud tee geomeetria või haljastuse tõttu või muul põhjusel, soovitatakse kasutada üleminekulõiku.

6.1.5 Kiirustabloo

Paljud uuringud, k.a Eestis korraldatud uuringud on näidanud, et kiirustabloo on samuti üks efektiivne meede liicluse rahustamiseks. Selle eesmärk on anda juhile tagasisidet tema valitud sõidukiiruse kohta ning hoiatada, kui juht valis liiga suure kiiruse. Eestis korraldatud uuringud on tõestanud, et kiirustabloode paigaldus aitab vähendada keskmist kiirust ja vähendada üle 10 km/h võrra kiirust ületavate juhtide hulka (AS Destia Eesti 2009). Sarnaseid tulemusi on andnud ka välismaal korraldatud uuringud (National Cooperative Highway Research Program 2012). Vaatamata sellele kasutatakse kiirustabloosid enamasti koos teiste LRM-idega ehk mitte isoleeritud meetmetena. Uuringu autorid soovivad kasutada kiirustablood lisaks teistele LRM-idele, kuid paigaldada seda asulasse pärast asulavärvavat. See võimaldab välistada „infomüra“, kui liikluskorraldusvahendeid on ühel lõigul liiga palju, ning aitab tablool täita oma põhifunktsiooni – anda juhile, kes on kohandanud kiiruse vastavalt muutunud oludele, tagasisidet tema kiirusevaliku kohta.

6.2 Asula sissesõidu tüüplahendused

Uuringu I etapis toodi välja kuus Eestis kasutatavat asula sissesõidu tüüpolukorda ning uuritud objektid jaotati nende olukordade vahel (Joonis 11). Liigitus põhineb liikluskorraldusel ja liikluskeskkonna efektiivsusel. Uuringu II etapis täiendati varem koostatud tüüpolukordade iseloomustust, võttes aluseks kiirus- ja vaatlusuringuid. Eespool on toodud täpsustatud tüüpolukordade iseloomustused ning vajadusel vastavad tüüplahendused.

6.2.1 Tüüpolukord 1

Asula piiri tähistab liiklusmärk 571 „Asula“. Asula piir on juhile hästi tajutav ja on kasutatud juhile hästi nähtavaid tehnilisi LRM-e. Sõiduk siseneb asulasse suhteliselt madala kiirusega ning vajadusel aitab ka liikluskeskkond vähendada kiirust nõutud tasemeni. Kiiruseületajate osakaal on väike. Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 3.

Probleem: Puudub.

Lahendus: Üldiselt pole vajalik, kuid liikluskorralduse ühtlustamiseks võib sissesõidule paigaldada asulavärava (Joonis 30).

6.2.2 Tüüpolukord 2

Asula piiri tähistab liiklusmärk 571 „Asula“. Juht tajub, et jõuab asulasse, kuid liikluskeskkond ei soodusta ohutut käitumist. Liikluse rahustamiseks on kasutatud vaid regulatiivseid meetmeid, mis töötavad madala efektiivsusega. Asula piiril puuduvad takistused ning sõiduk siseneb asulasse sõites sirgjooneliselt. Juhi tüüpiline reaktsioon asula piirile on kas gaasipedaali vabastamine või kerge pidurdus. Juht on maantee- ja kiirusehüpnosi mõju all, ei vähenda asula piiril kiirust nõutud tasemeni ning ei ole valmis reageerimiseks ohuolukordades. Kiiruseületajate osakaal on suur. Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 4.

Probleemid:

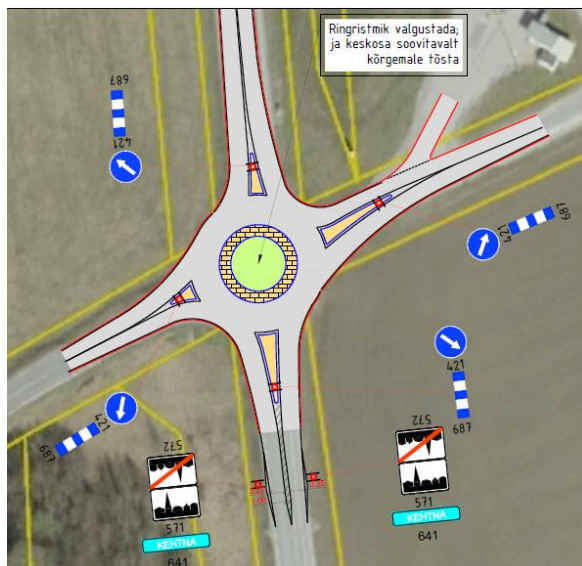
Ebaproportsionaalselt suur kiirus asula piiril, ohtlik kiirus asula sees, juhi passiivsus ja vähene reageerimisvõime asula kohta tüüpilistele riskidele (kergliiklejad sõiduteel, teiste juhtide manöövrid ristmikel jne).

Lahendused:

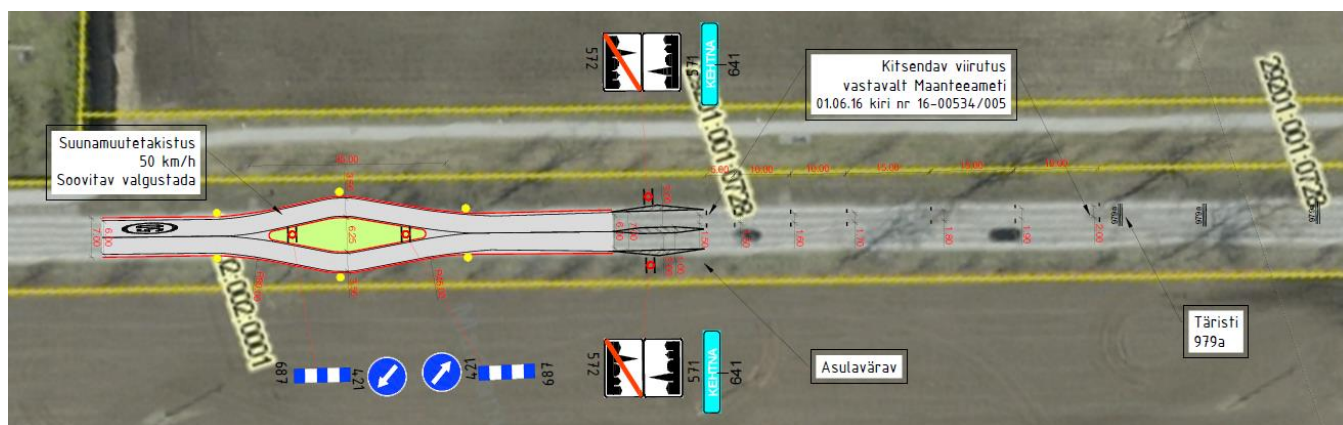
Juht peab lisaks asula piirile märkama tehnilisi LRM-e, mis pakuvad talle piisava keerukusastmega juhtimisülesandeid. Need ülesanded võiksid olla seotud nii piduri kui ka rooli kasutamisega. Näiteks võib tuua ringristmiku või suunamuutetakistuse läbimist. Nähtav LRM koos tajutava asula piiriga aitavad vähendada kiirust asulasse sissesõidul ning LRM aitab vajadusel viia kiirused alla kuni nõutava tasemeni. Juhtimisülesanne aitab vähendada maantee- ja kiirusehüpnosi mõju. Tüüplahendused³⁴ on toodud Joonistel 31 ja 32.

³⁴ tüüplahendused on koostatud järgmiste dokumentide alusel:

- National Cooperative Highway Research Program 2012
- Maanteeameti Katselise kasutamise luba nr 16-00534/005 „Kitsendava viirutuse kasutamine“ MKM 22.02.2011 määrus nr 11 Liiklusmärkide ja teemärgiste tähendused ning nõuded fooridele
- EVS 843:2016 Linnatänavad



Joonis 31. Tüüplahendus „Ringristmik“ (T15 km 59.59 Kehtna näitel)



Joonis 32. Tüüplahendus „Suunamuutetakistus 50 km/h“ (T15 km 58.03 Kehtna näitel)

6.2.3 Tüüpolukord 3

Asula piiri tähistab liiklusmärk 571 „Asula“. Juht ei taju, et jõuab asulasse, kuid samas soodustab liikluskeskond ohutut käitumist. Juht ei näe asulat ega LRM-e, mistõttu siseneb asulasse ebaproportsionaalselt suure kiirusega. Efektiivsed tehnilised LRM-id viivad kiiruse küll alla, kuid ei suuda vähendada kiirust ohutu tasemeni ning asula sees on kiiruseületajate osakaal märkimisväärne. Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 5.

Probleem:

Ebaproportsionaalselt suur kiirus asula piiril, juht ei taju sisenemist asula liikluskeskonda, mistõttu ei pruugi ta olla valmis reageerima olukorra muutusele (kergliikleja teel vms).

Lahendused:

Juht peab tajuma asula piiri ning nägema eesolevaid tehnilisi LRM-e. Liikluskeskonna muutust saab esile tõsta kas õige asula märgi paigaldamisega, nt peab olema nähtav koos hoonestusega ja/või kasutades üleminekulõiku.

6.2.4 Tüüpolukord 4

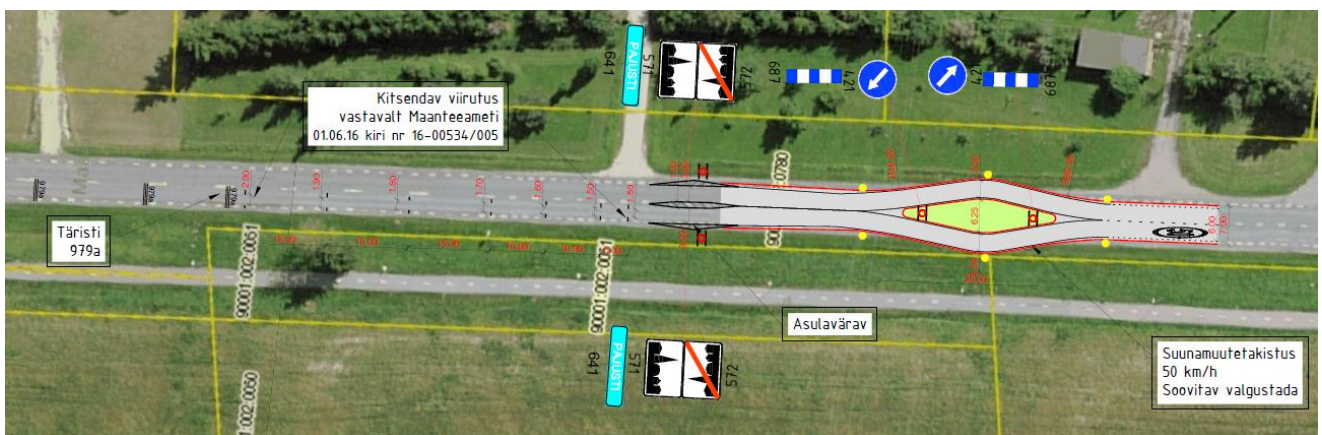
Asula piiri tähistab liiklusmärk 571 „Asula“. Juht ei taju, et jõuab asulasse ning liikluskeskkond ei soodusta ohutut käitumist. Liikluse rahustamiseks on kasutatud vaid regulatiivseid meetmeid, mis töötavad madala efektiivsusega. Asula piiril puuduvad takistused ning sõiduk siseneb asulasse sirgjooneliselt. Juhi tüüpiline reaktsioon asula piirile on kas gaasipedaali vabastamine või kerge pidurdus. Juht on maantee- ja kiirusehüpnoosi mõju all, ei vähenda kiirust nõutud tasemeni ja ei ole valmis reageerimiseks. Kiiruseületajate osakaal on suur. Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 6.

Probleemid:

Ohtlikud sõidukiirused, juht ei taju sisenemist asula liikluskeskonda, mistõttu ei pruugi olla valmis reageerimiseks olukorra muutusele (kergliikleja teel vms), juhtimist iseloomustab passiivsus ning vähene reageerimisvõime.

Lahendused:

Tuleb rakendada hästi nähtavaid tehnilisi LRM-e, mis pakuvad juhile piisava keerukusastmega juhtimisülesandeid. Ülesanded võivad olla seotud nii piduri kui ka rooli kasutamisega. LRM aitab viia kiiruse alla ning vähendada maantee- ja kiirusehüpnootsi mõju. Juht peab tajuma asula piiri ja liikluskeskkonna muutust. Selleks tuleb kas paigaldada asula märk nähtava hoonestuse ette ja/või kasutada üleminekulõiku. Tüüplahendus³⁵ on toodud Joonisel 33.



Joonis 33. Tüüplahendus „Suunamuutetakistus 50 km/h“ (T21 km 8.5 Pajusti näitel)

6.2.5 Tüüpolukord 5

Asula piiri tähistab liiklusemärk 351 „Suurim kiirus“. Asula piir on juhile hästi tajutav ning seal on kasutatud juhile hästi nähtavaid tehnilisi LRM-e. Sõiduk siseneb asulasse suhteliselt madala kiirusega ning vajadusel aitab liikluskeskkond vähendada sõiduki kiirust nõutud

³⁵ tüüplahendused on koostatud järgmiste dokumentide alusel:

- National Cooperative Highway Research Program 2012
- Maanteeameti Katselise kasutamise luba nr 16-00534/005 „Kitsendava viirutuse kasutamine“ MKM 22.02.2011 määrus nr 11 Liiklusmärkide ja teemärgiste tähendused ning nõuded fooridele
- EVS 843:2016 Linnatänavad

tasemeni. Kiiruseületajate osakaal on väike. Uuringu I etapis käsitletud objektide hulgas ei ole ühtegi, mis vastaks antud tüüpi lahendusele.

Probleem: Puudub.

Lahendus: Pole vajalik.

Märkus: aruande autorid soovivad kasutada antud lahendust, kui maantee ei läbi asulat, vaid kulgeb asula läheduses. Seejuures tasub arvestada aruande peatükis 4 toodud nõudeid märgiga 571 „Asula“ mitte tähistatud teelõigule.

6.2.6 Tüüpolukord 6

Asula piiri tähistab liiklusmärk 351 „Suurim kiirus“. Juht ei taju, et jõuab asulasse või et asula on maantee vahetus läheduses. Liikluskeskkond ei soodusta ohutut käitumist. Liikluse rahustamiseks on kasutatud vaid regulatiivseid meetmeid, mis töötavad madala efektiivsusega. Asula piiril puuduvad takistused ning sõiduk jõuab asulasse sõites sirgjooneliselt. Juhi tüüpiline reaktsioon asulapiirile on gaasipedaali vabastamine. Juht on maantee ja kiirusehüpnosi mõju all, ei vähenda kiirust nõutud tasemele ning ei ole valmis reageerimiseks. Kiiruseületajate osakaal on suur. Loetelu vastavatest objektidest on toodud aruande Lisas 7.

Probleemid:

Ohtlikud sõidukiirused, juht ei taju sisenemist asula liikluskeskkonda, mistõttu ei pruugi olla valmis reageerimiseks olukorra muutusele (kergliikleja teel vms), juhi passiivsus ning vähene reageerimisvõime.

Lahendused:

Tuleb rakendada hästi nähtavaid tehnilisi LRM-e, mis pakuksid juhile piisava keerukusastmega juhtimisülesannet. See ülesanne võiks olla seotud nii piduri kui ka rooli kasutamisega. LRM aitab viia kiirused alla ning vähendada maantee- ja kiirusehüpnosi mõju. Juht peab tajuma asula piiri ning liikluskeskkonna muutust. Selleks tuleb kas paigaldada märk 351 nähtava hoonestuse ette ja/või kasutada üleminekulõiku. Tüüplahendus³⁶ on toodud Joonisel 34. See sobib kohtadesse, kus maantee ei läbi asulat, vaid kulgeb asula läheduses. Rakendades eelpool toodud lahendusi tuleb arvestada aruande peatükis 4 toodud nõudeid märgiga 571 „Asula“ mittetähistatud teelõigule.

³⁶ tüüplahendused on koostatud järgmiste dokumentide alusel:

- National Cooperative Highway Research Program 2012
- Maanteeameti Katselise kasutamise luba nr 16-00534/005 „Kitsendava viirutuse kasutamine“ MKM 22.02.2011 määrus nr 11 Liiklusmärkide ja teemärgiste tähendused ning nõuded fooridele
- EVS 843:2016 Linnatänavad



Joonis 34. Tüüplahendus „Suunamuutetakistus 70 km/h + üleminekulõik“ (T15 km 78.95 Käru näitel)

KOKKUVÕTE

Aruanne on koostatud uurimistöö „Uuring kiiruspiirangute kohta asulates ja asulate ohutuse parandamise võimalused sissesõitude liikluskeskkonna muutmisega“ kohta. Uurimistöö käigus toodi välja asulates sõidukiiruste määramise parim praktika Rootsi, Soome, Suurbritannia ja USA näidetel. Kirjanduse analüüsist selgus, et kõige olulisem juhtide liiaskäitumise aspekt sissesõidul asulasse on ohutu kiiruse valik. Kiiruse alandamisel on kõige efektiivsemaks osutunud tehniliste liikluse rahustamise meetmete kasutamine. Kõige olulisem komponent asulakeskkonna tajumisel on teeäärse hoonestuse tihedus.

Uurimistöö raames külastati, kirjeldati ja analüüsiti 102 erinevat objekti üle Eesti eesmärgiga liigitada objektid asula sissesõidu tüüpolukordade järgi, tuua välja parimad praktikad, tuvastada liikluskeskkonna probleemid ning pakkuda vastavad tüüplahendused. Uuringu käigus selgus, et asulale sobivat liikluskeskkonda kujundavad elemendid sõltuvad maantee liiklussagedusest. Samas esineb ka universaalseid elemente, mis aitavad kaasa asula keskkonna loomisele sõltumata liiklussagedusest. Need on hoonestus, valgustus ning kergliiklustee olemasolu. Seejuures on valgustus ainuke keskkonna element, mis soodustab liikluskeskkonna tajumist asulana pimedal ajal.

Lähtuvalt liikluskeskkonna kvaliteedist toodi välja kuus asula sissesõidu tüüpolukorda. Neid ja ka teisi olukordi uuriti mõju aspektist juhi käitumisele. Uuringute raames hinnati sõidukite kiiruseid enne ja pärast asula sissesõitu ning koostati vastavad kiirusprofiilid. Selgus, et kaks tüüpolukorda on liiklusohutuse seisukohast head ning ülejäänud nõuavad parandamist. Viimaste tüüpolukordade kohta tehti liikluskeskkonna parandamise ettepanekud ning koostati vastavad eskiislahendused. Need lahendused anti Tellijale üle koos käesoleva aruandega.

Uurimistöö viidi läbi perioodil mai – oktoober 2017.a.

KASUTATUD KIRJANDUS

AS Destia Eesti. 2009. T-2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa mnt kiirustabloode mõõtetulemused 01.01.2009 – 31.05.2009

Ariën C., Jongen E. M.M., Brijs K, Brijs T., Daniels S., Wets G. 2013. A simulator study on the impact of traffic calming measures in urban areas on driving behavior and workload. Accident Analysis and Prevention (61): 43– 53

Ariën C, Brijs K, Brijs T, Ceulemans W, Vanroelen G, Jongen E. M.M., Daniels S, Wets G. 2014. Does the effect of traffic calming measures endure over time? – A simulator study on the influence of gates. Transportation Research Part F: 63–75

Cerezuela G. P., Tejero P., Chóliz M, Chisvert M., Monteagudo J. M. 2004. Wertheim's hypothesis on 'highway hypnosis': empirical evidence from a study on motorway and conventional road driving. Accident Analysis and Prevention (36): 1045–1054

Christer Hydén, Thomas Jonsson, Leif Linderholm, Mohsen Towliat. 2008. Nya hastighetsgränser i tätort. Resultat av försök i några svenska kommuner

Department for Transport (Suurbritannia). 1994. VISP (Village Speed Control Work Group) - a summary

Department for Transport (Suurbritannia). 2004. Village Speed Limits

Department for Transport (Suurbritannia). 2013. Setting local speed limits

Department for Transport (Suurbritannia). 2013. The Speed Limit Appraisal Tool: User Guidance

Department for Transport (Suurbritannia). 2013. Traffic Calming

ETSC, European Transport Safety Council, 1995. Reducing Traffic Injuries Resulting from Excess and Inappropriate Speed. Brussels.

EVS 843:2016 Linnatänavad

Fälköping (Rootsi) omavalitsuse koduleht:

<http://www.falkoping.se/samhallegator/trafikochgator/trafikreglerochsakerhet/hastighetsplan.4.fed198212b66590f70800020.html>

Galante F., Mauriello F., Montella A., Perneti M., Aria M., D'Ambrosio A. 2010. Traffic calming along rural highways crossing small urban communities: Driving simulator experiment. Accident Analysis and Prevention (42): 1585–1594

Hietanen M. A., Crowder N. A.; Ibbotson M. R. 2008. Differential changes in human perception of speed due to motion adaptation. *Journal of Vision* August, Vol.8

Linköpingu (Rootsi) omavalitsuse koduleht:

<http://www.linkoping.se/kommun-och-politik/fakta-om-linkoping/regler-och-styrande-dokument/styrande-dokument/handlingsplaner/hastighetsplan-for-linkoping/>

Maanteeamet. 2009. Liiklusloenduse metoodika koormussageduse määramiseks

Maanteeameti Katselise kasutamise luba nr 16-00534/005 „Kitsendava viirutuse kasutamine“

MKM 22.02.2011 määrus nr 11 Liiklusmärkide ja teemärgiste tähendused ning nõuded fooridele

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2011. Speed Reduction Techniques for Rural High-to-Low Speed Transitions. Washington, DC: The National Academies Press.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2012. Design Guidance for High-Speed to Low-Speed Transitions Zones for Rural Highways. Washington, DC: The National Academies Press.

Rootsi Maanteeameti koduleht:

<http://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/vag/Hastighetsgranser-pa-vag/Nya-hastighetsgranser/>

Rootsi Maanteeameti koduleht:

<http://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/sa-har-jobbar-vi-med/Vart-trafiksakerhetsarbete/Skyltfonden/Projekt/Slutforda-projekt/Vagen--Trafikmiljon/Vagen/Effekten-av-avsmalnade-landsvagar-genom-byar-for-gaende-och-cyklister/>

Rosén E, Sander U. 2009. Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis and Prevention* 41. pp 536–542

Rune Elvik. 2009. The Power Model of the relationship between speed and road safety. Update and new analyses

Sveriges Kommuner och Landsting (Rootsi kohalike omavalitsuste ning regioonide assotsioon). 2008. Rätt fart i staden. Handbok för hastighetsnivåer i en attraktiv stad

Tiehallinto (Soome Maanteeamet). 2000. Taajamien nopeusrajoitusten suunnittelu

Tiehallinto (Soome Maanteeamet). 2009. Nopeusrajoitukset

Transport Analysis (Rootsi riiklik agentuur „Transpordi analüüs“) koduleht:

<http://www.trafa.se/vagtrafik/sankt-bashastighet-i-tatort-4876/>

Värnamo (Rootsi) omavalitsuse koduleht:

<http://varnamo.se/trafik-och-infrastruktur/trafik-och-gator/trafikregler-och-sakerhet/hastighetsplan.html>

U.S. Department of Transportation. 2010. Summary of State Speed Laws. 11th Edition

U.S. Department of Transportation. 2012. Methods and Practices for Setting Speed Limits: An Informational Report

U.S. Department of Transportation. 2014. Engineering Speed Management Countermeasures: A Desktop Reference of Potential Effectiveness in Reducing Speed

LISAD

LISA 1. KONTROLL-LEHT OBJEKTIDE KIRJELDAMISEKS

Tee nr	Km 1	Km 2	Iseloomustus	Suund	Hinnang (hea/halb)	AKÖL (RL osakaal)	Piir- kiirus

Olukorra kirjeldus:

Probleemi kirjeldus:

Kuupäev	Kellaaeg	Kiiruspiirang mnt (km/h)	Kiiruspiirang asulas (km/h)	Raja laius mnt (m)	Raja laius asulas (m)

Maantee iseloomustus

Asula iseloomustus

Liikluse rahustamise meetmed:

Kas liikluskeskkond kutsub liiklejat käituma vastavalt ootustele? JAH / EI

Kas sisenedes asulasse muutub liikluskeskkond? JAH / EI

Kas ja kuidas annab liikluskeskkond liiklejale liiklusolude muutusest märku?

Jrk	Küsimused	jah/ei/kommentaar
1	Kas antud koht liigitub asulaks?	
2	Kas on vaja luua maanteetingimustest teistsugust liikluskeskkonda?	
3	Kas esineb asula liikluskeskkonna tunnuseid?	
3.1	- asulamärk	
3.2	- märk asula nimega	
3.3	- hoonestus	
3.4	- ristmik	
3.5	- kõnnitee või kergliiklustee	
3.6	- tänavavalgustus	
3.7	- kauplus	
3.8	- bensiinijaam	
3.9	- bussipeatus	
3.10	- ohutussaarega ülekäigurada/ ülekäigukoht	
3.11	- ohutussaareta ülekäigurada/ ülekäigukoht	
3.12	- haljastus	

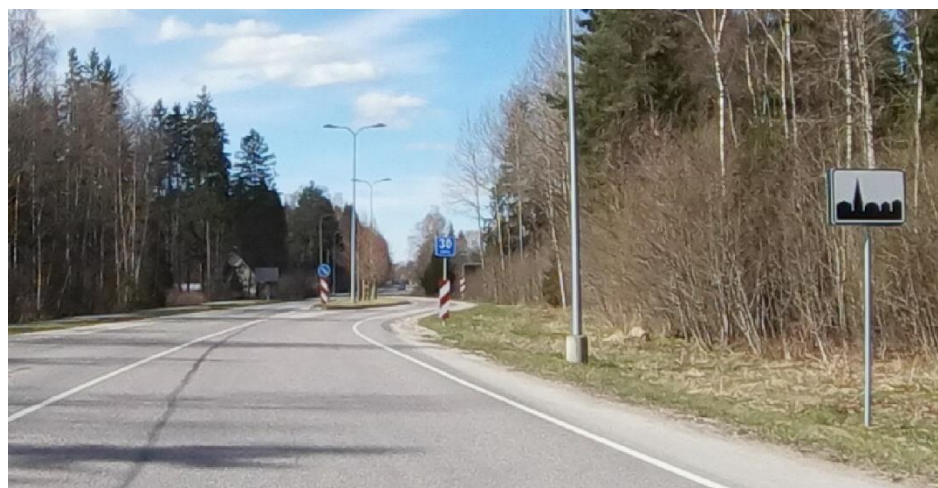
LISA 2. NÄITED OBJEKTIDEL KASUTATUD LIIKLUSE RAHUSTAMISE MEETMETEST

Tehnilised meetmed

Ohutussaar või saarega ülekäigurada (Imavere):



Suunamuutetakistus (Kose, tee 12):



Täriski (Kõo):



Ringliiklusega ristmik (Saku, tee 11342):



Liiklussaar (Imavere):



Raja kitsendus (Valgu, km 17.25):



Regulatiivsed meetmed

Märk 351 „Suurim kiirus“ (Keeni, km 44.5)



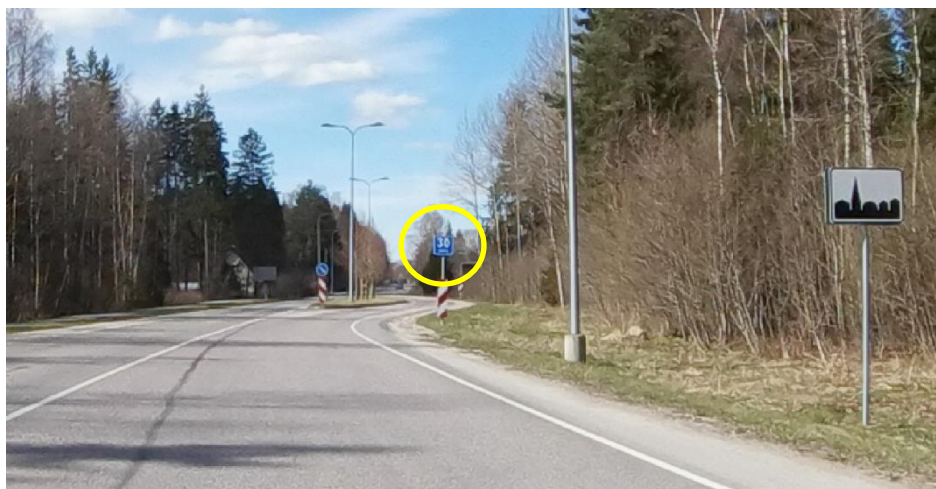
Märk 571 “Asula” (Emmaste):



Hoiatusmärk (Valgu, km 17.7):



Märk 556 „Sobiv kiirus” (Kose, tee 12):



Kiiruspiirang asfaldil (Paikuse, km 2.76):



Kiirustabloo (Kose-Risti):



LISA 3. OLUKORRAD SISSESÕIDUL ASULASSE: TÜÜP 1

Tee nr	km	Asula nimi
6	72.159	Abja-Paluoja
49	0.9	Imavere
52	22.511	Mustla
59	3.63	Paikuse
11342	1.4	Saku
17120	14.1	Sonda
15	95.7	Türi

LISA 4. OLUKORRAD SISSESÕIDUL ASULASSE: TÜÜP 2

Tee nr	km	Asula nimi
45	31.9	Ahja
11304	0.28	Aruküla
11220	8.8	Hageri
39	93	Järva-Jaani
27	26.29	Järvakandi alev
27	28.98	Järvakandi alev
39	33	Kaarepere
15	58.03	Kehtna alevik
13101	7.697	Kohtla-Järve
38	18.312	Kõo
11103	3.9	Kostivere
10	78.2	Liiva
10	79.2	Liiva
29	1.4	Märjamaa
29	2.83	Märjamaa
16160	16.05	Martna
7	208	Misso
25130	9.5	Otsa
21	8.5	Pajusti alevik
16122	16.35	Pürksi
11240	9.5	Roobuka, Aespa
25195	6.9	Rõuge
25195	7.8	Rõuge
24131	2.407	Saarepeedi
20148	3.9	Tamme
59	21.45	Tori
22	25.9	Väike-Maarja alevik
22	27.9	Väike-Maarja alevik
64	6.5	Väimela
15128	11.1	Vajangu küla
20165	17.25	Valgu
22280	2.2	Võnnu
22280	3.7	Võnnu

LISA 5. OLUKORRAD SISSESÕIDUL ASULASSE: TÜÜP 3

Tee nr	km	Asula nimi
15	39.05	Hagudi
15	40.05	Hagudi
12	4.6	Kose

LISA 6. OLUKORRAD SISSESÕIDUL ASULASSE: TÜÜP 4

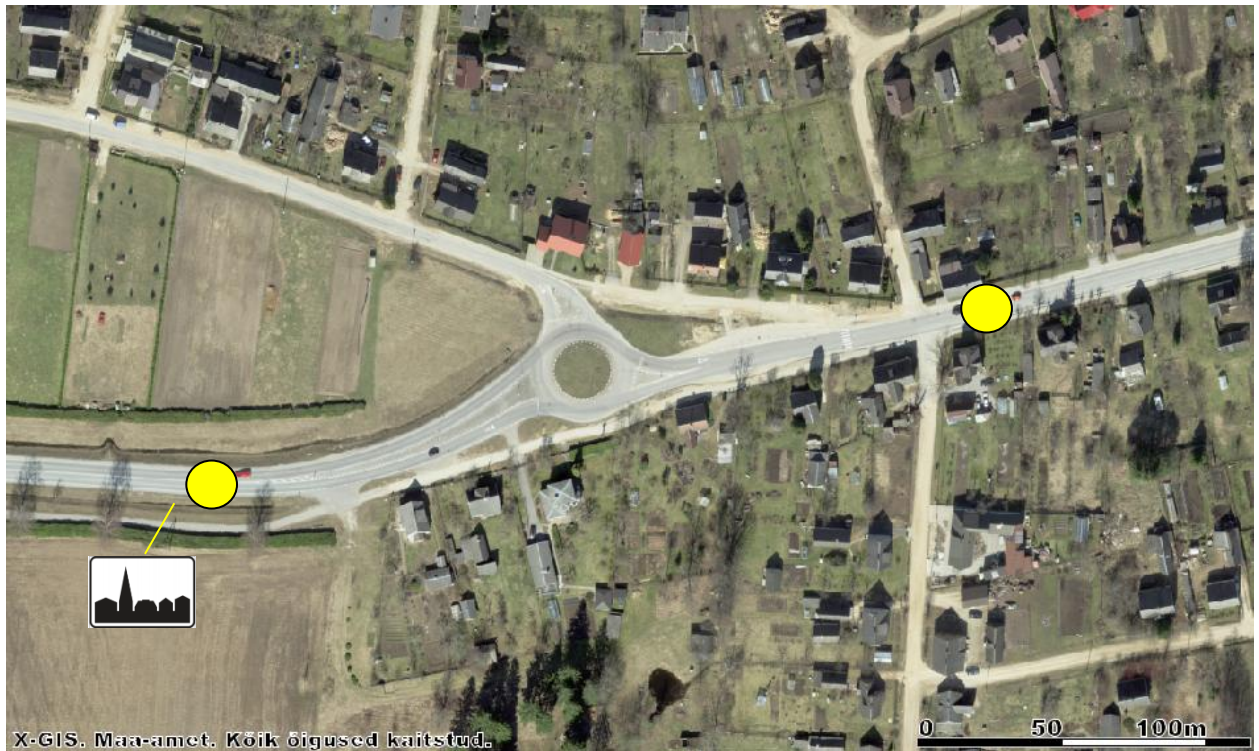
Tee nr	km	Asula nimi
83	30.485	Emmaste
19331	5.1	Häädemeeste
19331	6.8	Häädemeeste
11220	10.36	Hageri
22159	9.6	Hellenurme
22159	11.02	Hellenurme
15	59.59	Kehtna alevik
11390	26.7	Keila-Joa
16155	25.54	Kivi-Vigala
16155	26.44	Kivi-Vigala
13101	6.524	Kohtla-Järve
92	92.757	Kõpu
21133	1.6	Kuressaare
79	36.3	Leisi
11110	2.5	Loo
20170	2.44	Märjamaa
16160	17	Martna
11220	14.23	Masti, Kohila
7	206	Misso
21	9.8	Pajusti alevik
14101	14.7	Pala
14101	16.4	Pala
16122	15.05	Pürksi
15120	0.7	Roosna-Alliku
11340	11.5	Saku
5	74	Särevere
59	8.1	Sindi
17120	15.956	Sonda
11240	12.98	Sutlema, Hageri
20148	2.5	Tamme
36	25	Torma
9	68.7	Uuemõisa
15128	10.1	Vajangu küla
20165	17.7	Valgu

LISA 7. OLUKORRAD SISSESÕIDUL ASULASSE: TÜÜP 6

Tee nr	km	Asula nimi
14	11.4	Habaja
15	78.95	Käru
15	79.95	Käru
69	44.5	Keeni
69	45.2	Keeni
11390	33	Kloogaranna
14	1.3	Kose
2	41.2	Kose-Risti
11270	10.3	Pudisoo
27	8.3	Raikküla
27	9.05	Raikküla
17	17.65	Rummu
17	18.7	Rummu
1	187.821	Sillamäe

LISA 8. KIIRUSE MÕÕTMISE SEADMETE PAIGALDAMISE KOHAD

T6 km 72.159 Abja-Paluoja



T15 km 58.03 Kehtna alevik



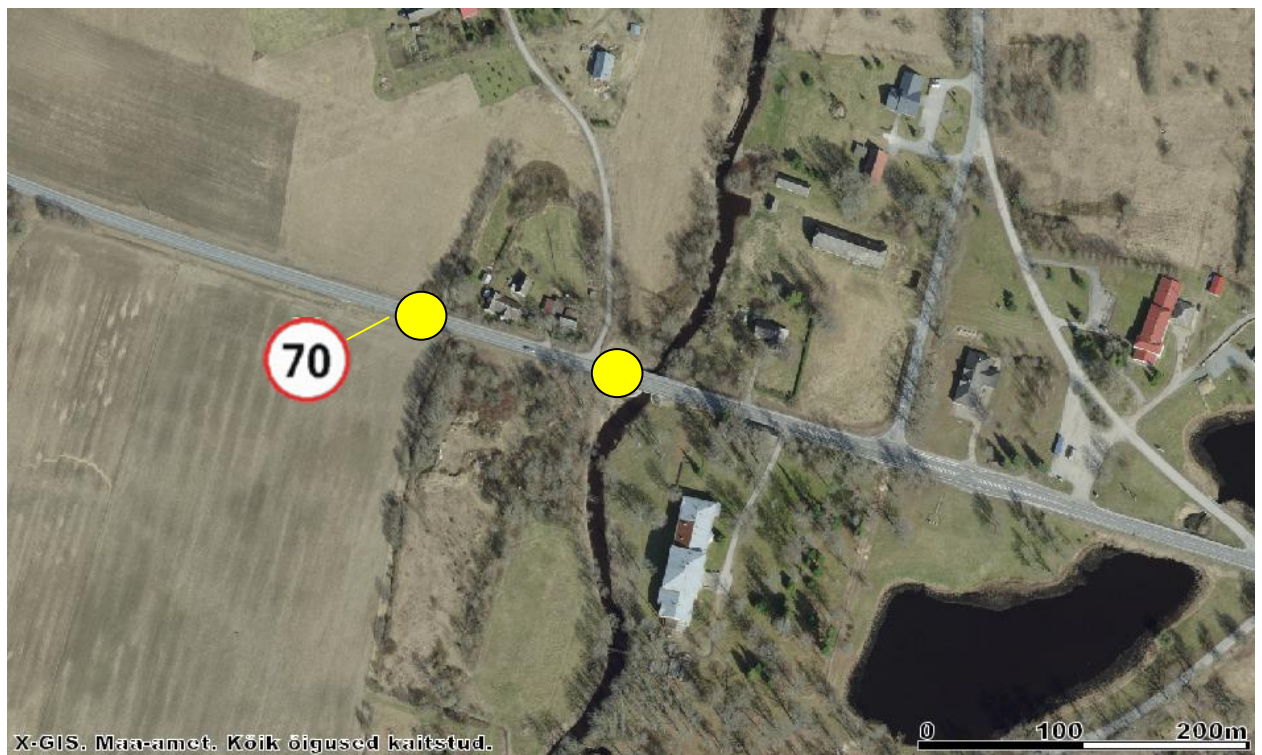
T15 km 40.05 Hagudi



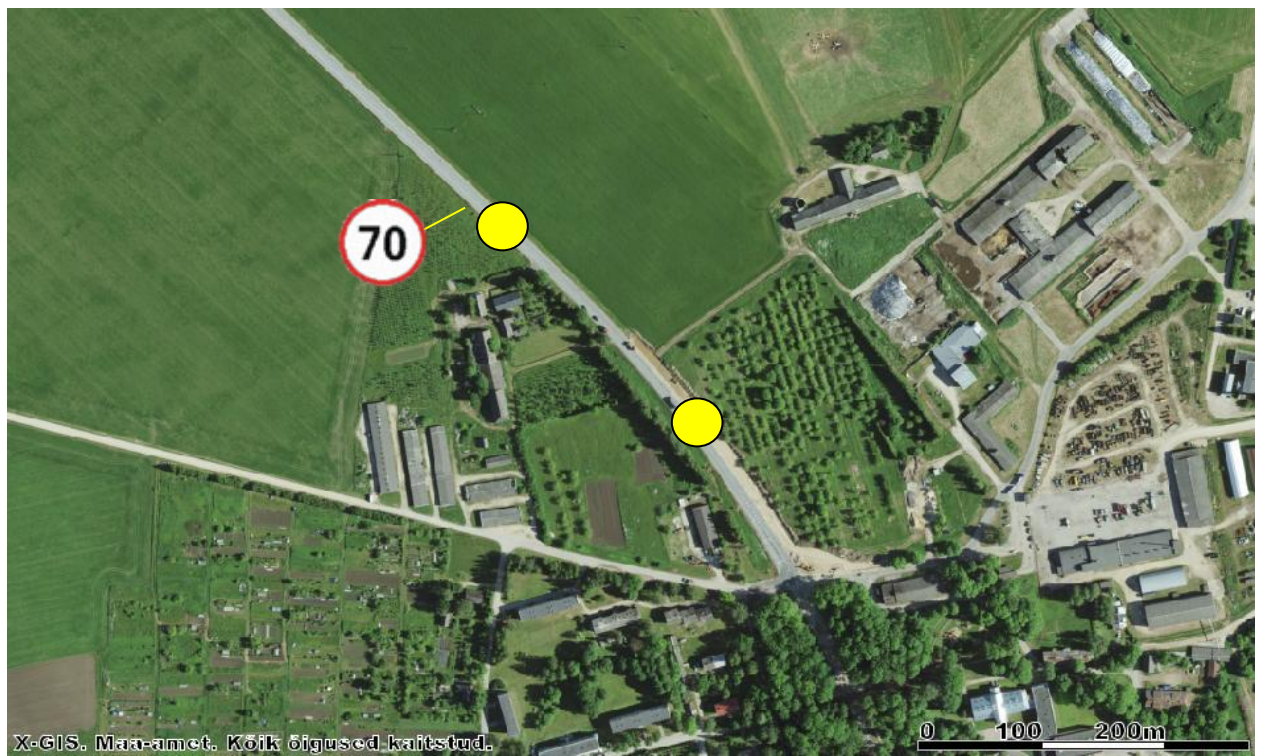
T21 km 8.5 Pajusti



T15 km 78.95 Kärü



T2 km 118.2 Adavere



T49 km 0.9 Imavere

