TALLINNA ÜLIKOOL

Haapsalu kolledž

Liiklusohutuse õppekava

Romas Goran

Vanemaealiste juhtide kohanemine sõidukite juhiabisüsteemidega (ADAS) ja nende mõju liiklusohutusele

Rakenduskõrghariduse lõputöö

Juhendaja: Tarmo Vanamõisa, MBA

Haapsalu 2026

SISUKORD

LÜHENDID 5

SISSEJUHATUS 6

1. JUHIABISÜSTEEMID JA NENDE ROLL LIIKLUSOHUTUSES 8

1.1. Juhiabisüsteemide mõiste ja areng 8

1.2. Juhiabisüsteemide loomise põhjused 8

1.3. Automatiseerimise tasemed 9

1.4. Juhiabisüsteemide põhifunktsioonid 10

1.5. Juhiabisüsteemide piirangud ja ekslikud ootused 11

2. VANEMAEALISTE JUHTIDE ERIPÄRAD JA LIIKLUSOHUTUS 12

2.1. Vananemisega seotud füüsilised muutused 13

2.2. Vananemisega seotud kognitiivsed muutused 14

2.3. Sõidukogemus ja harjumused 15

2.4. Riskitaju ja enesekindlus 16

3. TEHNOLOOGIAGA KOHANEMINE JA USALDUS JUHIABISÜSTEEMIDE KONTEKSTIS 18

3.1. Õppimine ja usalduse kujunemine 18

3.2. Koolitus ja teavitustegevus 20

3.3. Kohanemist mõjutavad tegurid 21

4. EMPIIRILINE UURIMUS 23

4.1. Eesmärk 23

4.2. Uurimisküsimused ... 23

4.3. Metoodika ... 24

4.3.1. Uurimisviis ja lähenemine ... 24

4.3.2. Valim ... 25

4.3.3. Andmekogumine ... 26

4.3.4. Andmeanalüüs ... 27

4.3.5. Eetilised kaalutlused ... 28

4.3.6. Piirangud ... 28

4.4. Tulemused ... 29

4.4.1. Vastajate üldiseloomustus ja juhiabisüsteemide olemasolu ... 29

4.4.2. Juhiabisüsteemide kasutus ja levik ... 31

4.4.3. Juhiabisüsteemide kasutamise sagedus ... 32

4.4.4. Teadlikkus ja õppimine ... 33

4.4.5. Tajutud mõju ja hinnangud ... 35

4.4.6. Avatud vastuste sisuline jaotus ... 39

5. ARUTELU JA JÄRELDUSED ... 42

5.1. Tulemuste tõlgendamine ... 42

5.2. Vastused uurimisküsimustele ... 45

5.3. Järeldused ... 46

5.4. Praktilised soovitused ... 47

5.5. Edasised uurimissuunad 47

KOKKUVÕTE 49

SUMMARY 51

KASUTATUD ALLIKAD 52

LISA 1. KÜSIMUSTIK 56

LISA 2. TÄIENDAVAD ANALÜÜSITULEMUSED 59

LISA 3. AVATUD VASTUSTE KODEERIMISE TABEL 63

LÜHENDID

ACC	adaptiivne püsikiirusehoidja (*adaptive cruise control*)
ADAS	sõiduki juhiabisüsteemid (*advanced driver assistance systems*)
AEB	automaatne hädapidurdussüsteem (*automatic emergency braking*)
BSD	pimenurga hoiatussüsteem (*blind spot detection*)
EL	Euroopa Liit
ETSC	Euroopa Transpordiohutuse Nõukogu (*European Transport Safety Council*)
ITF	Rahvusvaheline Transpordifoorum (*International Transport Forum*)
LKA	sõiduraja hoidmise abi (*lane keeping assistance*)
LDW	sõidurajalt kõrvalekaldumise hoiatus (*lane departure warning*)
N	vastajate koguarv või konkreetse analüüsi aluseks olev valim
n	vastajate või vastuste arv konkreetses vastusekategoorias
OECD	Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsioon (*Organisation for Economic Co-operation and Development*)
SAE	Rahvusvaheline Autoinseneride Ühing (*Society of Automotive Engineers International*)
WHO	Maailma Terviseorganisatsioon (*World Health Organization*)

SISSEJUHATUS

Liiklusohutus kujuneb inimfaktori, sõidukite tehnilise arengu ja liikluskeskkonna koosmõjus. Viimastel kümnenditel on selle taustal muutunud üha olulisemaks kaks suundumust: rahvastiku vananemine ning juhiabisüsteemidega varustatud sõidukite laialdasem levik. Euroopas, sealhulgas Eestis, kasvab vanemaealiste osakaal elanikkonnas ja aktiivsete mootorsõidukijuhtide hulgas, samal ajal kui sõidukite juhiabisüsteemid (*Advanced Driver Assistance Systems,* edaspidi ADAS) on muutunud üha tavapärasemaks osaks tänapäevastest sõidukitest.

Selliste süsteemide eesmärk on toetada juhti ja aidata ennetada ohtlikke olukordi, kuid liiklusohutusalane kasu ei realiseeru automaatselt, vaid sõltub sellest, kuivõrd juhid mõistavad süsteemide toimimist, piiranguid ja oma rolli nende kasutamisel (International Transport Forum, 2018; WHO, 2023).

Vanemaealiste juhtide puhul on see eriti oluline, sest vanusega muutuvad nägemine, reaktsioonikiirus, tähelepanu ja võime infot kiiresti hinnata. Need muutused ei tähenda iseenesest juhtimisvõime kadumist, kuid võivad raskendada kiiret reageerimist ning mitme samaaegse liikluskeskkonnast pärineva signaali mõtestamist (Transpordiamet, 2026). Samal ajal võivad juhiabisüsteemid aidata osa neist piirangutest kompenseerida, kui süsteemid on kasutajasõbralikud, arusaadavad ja juhile piisavalt tutvustatud (Biassoni & Gnerre, 2024).

Rahvusvahelised käsitlused viitavad, et vanemaealiste juhtide suhtumine juhiabisüsteemidesse on sageli ambivalentne. Ühelt poolt nähakse neid toetava abilahendusena, mis võib suurendada sõidumugavust, enesekindlust ja ohutust, teisalt võivad vähene teadlikkus, piiratud kasutuskogemus ning ebaselged hoiatused või sekkumised tekitada segadust ja umbusaldust (Biassoni & Gnerre, 2024; Liang et al., 2020). See muudab oluliseks küsimuse, kuidas vanemaealised juhid neid süsteeme mõistavad, kasutavad ja hindavad.

Eesti kontekstis on vanemaealiste juhtide ja juhiabisüsteemide seoseid käsitlevaid empiirilisi uurimusi vähe, mistõttu puudub piisav ülevaade sellest, kuidas 60-aastased ja vanemad juhid juhiabisüsteeme mõistavad, kasutavad ja hindavad ning millised tegurid mõjutavad nende süsteemidega kohanemist. Uurimistöö probleem seisneb selles, et kuigi juhiabisüsteemid on loodud liiklusohutuse parandamiseks, ei pruugi nende potentsiaal vanemaealiste juhtide seas

vähese teadlikkuse, ebapiisava kasutusoskuse, kasutajaliidese keerukuse või kohanemisraskuste tõttu täiel määral realiseeruda.

Lõputöö eesmärk on analüüsida vanemaealiste juhtide kohanemist sõidukite juhiabisüsteemidega ning hinnata nende teadlikkuse, kasutuskogemuse ja tajutud mõju seoseid liiklusohutusega.

Töö eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmised uurimisküsimused:

1) Milline on vanemaealiste juhtide teadlikkus ja kasutuskogemus sõidukite juhiabisüsteemide kasutamisel?
2) Kuidas tajuvad vanemaealised juhid juhiabisüsteemide mõju oma sõidukindlusele ja liiklusohutusele?
3) Millised tegurid mõjutavad vanemaealiste juhtide juhiabisüsteemidest arusaamist ja kasutamist?

Uuring viidi läbi kvantitatiivse küsitlusuuringuna 60-aastaste ja vanemate juhtide seas. Andmete kogumiseks kasutati struktureeritud küsimustikku, mis käsitles juhiabisüsteemidega seotud teadlikkust, kasutuskogemust, tajutud mõju ning õppimist ja koolitusvajadust. Andmeid analüüsiti kirjeldava statistika meetoditega.

Töö koosneb kolmest teoreetilisest peatükist ja empiirilisest osast. Esimeses peatükis käsitletakse juhiabisüsteemide olemust, põhifunktsioone ja piiranguid liiklusohutuse vaates. Teises peatükis analüüsitakse vanemaealiste juhtide füüsilisi, kognitiivseid ja käitumuslikke eripärasid. Kolmandas peatükis keskendutakse tehnoloogiaga kohanemisele, õppimisele ja usalduse kujunemisele ADAS-süsteemide kontekstis. Neljandas peatükis kirjeldatakse uuringu metoodikat ja esitatakse tulemused, viiendas peatükis tõlgendatakse tulemusi, tehakse järeldusi ning esitatakse praktilised soovitused.

1. JUHIABISÜSTEEMID JA NENDE ROLL LIIKLUSOHUTUSES

Juhiabisüsteemide käsitlemine on vajalik, et mõista, milliseid ülesandeid need juhi toetamisel täidavad ning millised on nende tehnilised ja kasutuslikud piirid. Peatükis määratletakse ADAS-süsteemide olemus, käsitletakse nende kujunemise põhjusi ja seost sõiduautomaatika tasemetega ning antakse ülevaade peamistest funktsioonidest ja piirangutest. See loob aluse vanemaealiste juhtide ja nende tehnoloogiaga kohanemise käsitlemiseks järgmistes peatükkides.

1.1. Juhiabisüsteemide mõiste ja areng

Sõiduohutuse arengus on toimunud nihe passiivsetelt ohutuslahendustelt aktiivsetele süsteemidele. Kui turvavööde ja turvapatjade eesmärk on vähendada vigastuste raskust pärast õnnetust, siis ADAS-süsteemide eesmärk on aidata ohuolukordi ennetada juba enne nende kujunemist.

ADAS-süsteemid on sõidukites kasutatavad tehnoloogilised lahendused, mis tuvastavad, hoiatavad või teatud juhtudel sekkuvad ohuolukorras, kasutades selleks näiteks kaameraid, radareid, andureid ja automatiseeritud juhtimisfunktsioone (SAE International, 2021). Nende eesmärk ei ole juhti asendada, vaid toetada tema otsuseid ja tegevust viisil, mis suurendab liiklemise ohutust, mille tõttu ei saa juhiabisüsteeme käsitleda üksnes mugavusvarustusena, vaid juhti toetavate ohutuslahendustena.

1.2. Juhiabisüsteemide loomise põhjused

Juhiabisüsteemide loomise peamine ajend on olnud vajadus vähendada liiklusõnnetuste arvu ja raskusastet olukorras, kus inimlikud eksimused moodustavad suure osa liiklusõnnetuste põhjustest. Rahvusvahelised käsitlused rõhutavad, et tähelepanu hajumine, väsimus, olukorra väär tõlgendamine ja hilinenud reageerimine on liiklusohutuse seisukohalt olulised riskitegurid (WHO, 2023). Seega ei saa liiklusohutuse parandamine põhineda üksnes juhikäitumise muutmisel või karistussüsteemidel, kuna inimlikud eksimused ei ole täielikult välditavad.

Sellest tulenevalt hakati arendama tehnoloogilisi lahendusi, mis toetavad juhti just kriitilistes olukordades, kus inimvõimekus on piiratud. Juhiabisüsteemid võimaldavad juhile täiendavat informatsiooni ning vajadusel automaatset sekkumist, aidates õnnetusi vältida või nende tagajärgi leevendada. Sellised süsteemid on suunatud eelkõige ohuolukordade varajasele tuvastamisele ja juhi reageerimisaja lühendamisele.

Juhiabisüsteemide arendamisel on arvestatud ka erinevate kasutajagruppide vajadustega, sealhulgas vanemaealiste juhtidega. Vanusega seotud muutused võivad suurendada vajadust selliste lahenduste järele, mis toetavad ohuolukordade varasemat märkamist ja vähendavad juhi koormust (Biassoni & Gnerre, 2024).

Euroopa Liidus on juhiabisüsteemide levik tugevalt seotud regulatiivsete nõuetega. Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2019/2144 kehtestas uued sõidukite ohutusnõuded, mille eesmärk on vähendada liiklusõnnetuste arvu ja raskusastet. Määrust rakendati etapiviisiliselt: alates 6. juulist 2022 kehtima hakanud nõuded uutele sõidukitüüpidele laienesid 7. juulil 2024 kõigile Euroopa Liidus müüdavatele uutele sõidukitele (European Commission, 2024; European Parliament & Council of the European Union, 2019).

Regulatiivsete muudatuste tulemusena on mitmed juhiabisüsteemid muutunud kohustuslikuks ning nende osakaal sõidukites kasvab jätkuvalt. Seega ei ole ADAS-süsteemide levik üksnes tehnoloogilise arengu tulemus, vaid ka regulatiivne muutus, mis muudab oluliseks küsimuse, kuidas juhid uusi sõidukifunktsioone mõistavad ja kasutavad.

1.3. Automatiseerimise tasemed

Juhiabisüsteemide mõistmiseks on oluline eristada neid kõrgema taseme automatiseeritud sõidulahendustest. Selleks kasutatakse rahvusvaheliselt SAE Internationali automatiseerimise tasemete jaotust, mis kirjeldab, millises ulatuses täidab sõiduülesandeid juht ja millises ulatuses süsteem.

SAE klassifikatsioon eristab tasemeid null kuni viis. Tasemel null puudub automatiseerimine ning juht vastutab täielikult sõiduki juhtimise eest. Tasemetel üks ja kaks toetab süsteem juhti üksikutes või kombineeritud juhtimisfunktsioonides, näiteks rooli keeramisel või kiiruse reguleerimisel, kuid juht peab pidevalt jälgima liiklusolukorda ja jääb vastutavaks sõidu eest.

Tasemetel kolm kuni viis suureneb süsteemi roll järk-järgult ning täielik autonoomsus saavutatakse alles tasemel viis (SAE International, 2021).

Uurimistöö seisukohalt on oluline, et enamik tänapäevastes sõidukites kasutatavatest juhiabisüsteemidest kuulub automatiseerimise esimesele või teisele tasemele. See tähendab, et süsteem võib toetada juhti teatud juhtimisülesannete täitmisel, kuid ei vabasta teda liikluskeskkonna jälgimisest ega valmisolekust vajaduse korral sekkuda. Automatiseerimise tasemete eristamine aitab selgitada, milline osa sõiduülesandest jääb juhile ja millist osa toetab süsteem.

1.4. Juhiabisüsteemide põhifunktsioonid

Juhiabisüsteeme saab nende funktsiooni järgi vaadelda kolmes põhikategoorias: hoiatussüsteemid, sekkumissüsteemid ning osalist automatiseerimist võimaldavad lahendused. Hoiatussüsteemid annavad juhile märku võimalikust ohust, näiteks sõidurajalt kõrvalekaldumisest, eesolevast kokkupõrkeohust või lühikesest pikivahest. Nende toimimine ei sekku otseselt sõiduki juhtimisse, mistõttu sõltub nende ohutuskasu suurel määral juhi tähelepanelikkusest ja valmisolekust hoiatusele reageerida.

Sekkumissüsteemid rakendavad ohuolukorras automaatset tegevust, näiteks pidurdavad sõidukit, korrigeerivad roolinurka või reguleerivad kiirust. Selliste lahenduste eesmärk on vältida kokkupõrget või vähendada selle raskusastet olukorras, kus juhi reageerimisaeg on piiratud. Ka nende puhul peab juht siiski jätkuvalt jälgima liiklusolukorda ja olema valmis kontrolli üle võtma.

Osalist automatiseerimist võimaldavad süsteemid ühendavad mitmeid funktsioone, näiteks adaptiivse püsikiirusehoidja ja sõiduraja hoidmise abi. Need võivad teatud tingimustel vähendada juhi töökoormust, eriti pikaajalisel või monotoonsel sõidul, kuid ei vabasta juhti sõiduki juhtimise vastutusest.

Erinevat tüüpi juhiabisüsteemid esitavad juhile erinevaid nõudmisi. Hoiatussüsteemid eeldavad eelkõige tähelepanelikkust ja kiiret reageerimist. Sekkumis- ja osalise automatiseerimise süsteemid nõuavad arusaama sellest, millal ja kuidas süsteem sõiduki

juhtimisse sekkub. Selline jaotus aitab eristada, kas süsteem üksnes annab juhile infot, toetab tema otsust või mõjutab otseselt sõiduki liikumist.

1.5. Juhiabisüsteemide piirangud ja ekslikud ootused

Hoolimata juhiabisüsteemide potentsiaalist liiklusohutuse parandamisel on nende kasutamisel mitmeid piiranguid. Süsteemide toimimine sõltub tehnilistest tingimustest, nagu andurite töökindlus, nähtavus, ilmastikuolud ja teeolud, kuid sama oluline on ka kasutaja käitumine ja arusaam süsteemi rollist (WHO, 2023; International Transport Forum, 2018).

Üks olulisemaid kasutamisega seotud riske on juhtide seas tekkivad ekslikud ootused süsteemi võimekuse suhtes. Automatiseerimise tasemete eristamine aitab mõista, et madalama taseme juhiabisüsteemid ei kujuta endast autonoomse sõidu lahendusi. Kui juht tõlgendab süsteemi võimekust autonoomse sõiduna, võib see soodustada liigset usaldamist, vähendada tähelepanu ning vähendada valmisolekut kriitilises olukorras sekkuda (International Transport Forum, 2018). Ka tehnilistes käsitlustes rõhutatakse, et paljud kaasaegsed lahendused toimivad jagatud juhtimise põhimõttel, kus süsteem toetab juhti vaid osaliselt ning vastutus jääb jätkuvalt juhile (Saito & Raksincharoensak, 2016).

Piirangud võivad tuleneda ka kasutajaliidesest. Ebaselged hoiatused, keerukas menüüstruktuur või raskesti tajutavad märguanded võivad vähendada süsteemide kasutatavust ja tõhusust. Vanemaealiste juhtide puhul võivad need probleemid süveneda, sest vanusega seotud muutused nägemises, kuulmises ja kognitiivses toimimises mõjutavad nii info vastuvõttu kui ka sellele reageerimist (Biassoni & Gnerre, 2024).

Uuringud näitavad, et kui juhid ei mõista süsteemide toimimist ja piiranguid, võivad nad neid kas vältida või kasutada ebaadekvaatselt (Liang et al., 2020), mistõttu ei saa juhiabisüsteemide piiranguid käsitleda ainult tehnilise probleemina, vaid neid tuleb hinnata koos juhi arusaama ja kasutusviisiga.

2. VANEMAEALISTE JUHTIDE ERIPÄRAD JA LIIKLUSOHUTUS

Euroopa rahvastiku vanuseline struktuur muutub ning vanemaealiste osakaal kasvab järjepidevalt. Koos sellega suureneb ka vanemaealiste juhtide osakaal liikluses, mis muudab selle sihtrühma eripärade arvestamise liiklusohutuses järjest olulisemaks (European Transport Safety Council, 2023).

Üha enam inimesi jätkab autojuhtimist ka kõrges eas, sest see toetab iseseisvust, igapäevast toimetulekut ja elukvaliteeti. Vanusega võivad siiski muutuda mitmed autojuhtimiseks olulised füüsilised, kognitiivsed ja tajulised võimed, mis võivad mõjutada sõidukäitumist ja ohutust.

Vanemaealiste juhtide risk ei seisne üksnes õnnetuse tekkimise tõenäosuses, vaid ka vigastuste raskusastmes sama liiklusõnnetuse korral. Vanusega suureneb füüsiline haprus, mistõttu võivad kokkupõrked, mis noorematel lõppeksid kergemate tagajärgedega, viia vanemaealistel raskemate või surmavate vigastusteni.

Vanemaealisi juhte ei saa käsitleda ühtlase riskirühmana. Paljudel neist on pikaajaline sõidukogemus, ettevaatlikum sõidustiil ja teadlikud eneseregulatsiooni võtted, mis võivad osa vanusega seotud piiranguid tasakaalustada (Yang et al., 2021; European Transport Safety Council, 2023).

Juhiabisüsteemide kontekstis on oluline mõista, kuidas need vanusega seotud muutused, varasem kogemus ja tehnoloogiaga seotud hoiakud mõjutavad süsteemide mõistmist ja kasutamist. Peatükis käsitletakse vanemaealiste juhtide füüsilisi ja kognitiivseid eripärasid, sõidukogemust ning riskitaju ja enesekindluse rolli, et luua alus järgmises peatükis käsitletavale tehnoloogiaga kohanemisele.

2.1. Vananemisega seotud füüsilised muutused

Füüsilised muutused ei mõjuta ainult sõiduki juhtimist, vaid ka seda, kuidas vanemaealine juht märkab, mõistab ja kasutab sõiduki tehnoloogilisi abilahendusi.

Autojuhtimine eeldab nägemise, kuulmise, motoorika ja reageerimisvõime koostoimet. Vananemisega kaasnevad muutused nendes valdkondades ei tähenda iseenesest juhtimisvõime kadumist, kuid võivad mõjutada mitmeid juhtimise seisukohalt olulisi võimeid (Transpordiamet, 2026; Haberstroh et al., 2011).

Nägemisega seotud muutused on liiklusohutuse seisukohalt eriti olulised. Vanusega võib väheneda kontrastitundlikkus, halveneda hämaras nägemine ning pikeneda silmade kohanemisaeg valgusolude muutumisel. See raskendab liiklusmärkide, jalakäijate ja teiste sõidukite õigeaegset märkamist, eriti kiiresti muutuvates või keerukates olukordades. Kuulmise nõrgenemine võib omakorda vähendada heliliste hoiatussignaalide märkamist, mis on oluline ka mitmete juhiabisüsteemide kasutamisel (Transpordiamet, 2026).

Vanusega võivad muutuda ka reageerimiskiirus, liigutuste koordineerimine ja füüsiline paindlikkus. Reageerimisaja pikenemine tähendab, et ootamatutele olukordadele vastamine võib võtta rohkem aega, mis suurendab kokkupõrkeohtu. Samal ajal võivad füüsilised piirangud raskendada kiireid manöövreid või pilgu sujuvat suunamist eri vaatlusobjektide vahel (Transpordiamet, 2026).

Teatud juhiabisüsteemid võivad toetada vanemaealisi juhte ka füüsiliste piirangute korral. Wood et al. (2024) uuringus seostati näiteks tagurduskaameraid, parkimisandureid ja pimenurga jälgimist olukordadega, kus juhil on keerulisem pead pöörata või ümbrust füüsiliselt kontrollida. Sellised süsteemid võivad seega vähendada osa füüsilisest koormusest, kuid ei asenda juhi enda kontrollikohustust.

Paljud vanemaealised juhid püüavad neid muutusi kompenseerida, vähendades sõidukiirust, valides lihtsamaid marsruute või vältides keerukamaid liiklusolukordi (Haberstroh et al., 2011; Liikenneturva, 2024). Tehnoloogilised abilahendused võivad osa füüsilistest piirangutest leevendada, aidates ohtu varem tuvastada või vajaduse korral sekkuda.

2.2. Vananemisega seotud kognitiivsed muutused

Lisaks füüsilistele muutustele mõjutavad vanemaealiste juhtide liikluskäitumist vanusega seotud kognitiivsed muutused. Autojuhtimine eeldab pidevat tähelepanu, kiiret infotöötlust ning võimet teha otsuseid muutuvates ja sageli ettearvamatutes olukordades. Vananemisega võib aeglustuda informatsiooni töötlemise kiirus ning suureneda kognitiivne koormus olukordades, kus juhilt nõutakse mitme ülesande samaaegset täitmist (Transpordiamet, 2026).

Oluliseks teguriks on tähelepanu ja selle jaotamine. Vanemaealistel juhtidel võib olla keerulisem jälgida samaaegselt liiklusmärke, teiste liiklejate käitumist ja sõiduki juhiabisüsteemide antavaid hoiatusi. Sellistes olukordades võib osa infot jääda märkamata või sellele reageeritakse hilinenult, mis muudab ADAS-süsteemide kasutamise kontekstis eriti oluliseks hoiatuste selguse ja ajastuse.

Kognitiivne koormus suureneb veelgi olukordades, kus juhil tuleb samaaegselt tegeleda sõiduki juhtimise ja täiendavate ülesannetega, näiteks navigatsiooniseadme või juhiabisüsteemide kasutamisega. Simulatsiooniuuringud on näidanud, et vanemaealiste juhtide sõidutulemus halveneb märgatavalt olukordades, kus nad peavad samaaegselt töötlema mitut infotöövoogu (Novotný & Bouchner, 2011). Sarnased nõuded esinevad ka igapäevastes liiklussituatsioonides, näiteks ristmikul pööramisel või tihedas linnaliikluses.

Juhiabisüsteemide kasutamisel võib lisainfo aidata juhti, kuid samal ajal võib see suurendada koormust, kui hoiatused, märguanded või sekkumised ei ole juhile kiiresti mõistetavad. Väga oluline on, et juhid mõistaksid süsteemide piiranguid ja oskaksid nende signaale õigesti tõlgendada (Liang et al., 2020). Selge ja prognoositav kasutajaliides aitab vähendada tähelepanu hajumist ja toetab otsustusprotsessi, samal ajal kui keerukad või visuaalselt ülekoormavad lahendused võivad kognitiivset koormust suurendada (Haberstroh et al., 2011).

Praktilised käsitlused kinnitavad, et vanemaealiste juhtide riskid ei tulene ainult tervislikest muutustest, vaid ka liikluskeskkonna keerukusest. Näiteks võivad keerulised ristmikud ja ootamatud olukorrad suurendada eksimisriski ka kogenud juhtide puhul (Liikenneturva, 2024).

Kognitiivsed muutused ei avaldu kõigil vanemaealistel juhtidel ühtemoodi. Individuaalsed erinevused kogemuses, harjumustes ja õppimisvõimes on suured ning paljud juhid kohandavad oma käitumist teadlikult. ADAS-süsteemide puhul on oluline, et juhile esitatav lisainfo toetaks otsustamist ega suurendaks liigset kognitiivset koormust.

2.3. Sõidukogemus ja harjumused

Vanemaealiste juhtide liikluskäitumist ei määra üksnes vanusega seotud füüsilised ja kognitiivsed muutused, vaid ka pikaajaline sõidukogemus ning aastate jooksul kujunenud harjumused. Paljud vanemaealised juhid on liikluses osalenud aastakümneid ning omandanud ulatusliku kogemuse, mis võimaldab neil liiklussituatsioone paremini ette näha ja riske varakult tajuda. Uuringud näitavad, et vanemaealised juhid kalduvad sageli kompenseerima võimalikke piiranguid ettevaatlikuma sõidustiiliga, näiteks hoides suuremat pikivahet, vältides tipptunde või keerukaid liiklusolukordi (Haberstroh et al., 2011; Liikenneturva, 2024).

Kujunenud harjumused mängivad autojuhtimisel olulist rolli. Aja jooksul muutub sõidukäitumine osaliselt automatiseerituks, mistõttu võivad uued tehnoloogilised lahendused sellesse mustrisse sekkuda. Ühelt poolt võivad need toetada olemasolevaid turvalisi harjumusi, pakkudes täiendavat kindlustunnet ja abi. Teisalt võivad need tekitada ebamugavust või vähendada kontrollitunnet, eriti juhul, kui nende tööloogika ei ole juhile piisavalt arusaadav.

Tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõtt on tõenäolisem siis, kui juhid tajuvad neid olemasolevat sõidustiili toetavate abivahenditena. Vastupidisel juhul võidakse süsteeme vältida või need välja lülitada isegi siis, kui need võiksid liiklusohutust suurendada (Liang et al., 2020).

Vanemaealiste juhtide kohanemist juhiabisüsteemidega tuleb käsitleda koos nende pikaajalise kogemuse, harjumuste ja teadlike kompenseerivate strateegiatega. Selline vaade võimaldab hinnata juhiabisüsteeme mitte ainult tehnoloogiliste lahendustena, vaid ka osana juhi käitumuslikust ja kogemuslikust raamistikust (Biassoni & Gnerre, 2024).

2.4. Riskitaju ja enesekindlus

Riskitaju ja enesekindlus on autojuhtimisel keskse tähtsusega psühholoogilised tegurid, mis mõjutavad nii juhikäitumist kui ka suhtumist tehnoloogilistesse abilahendustesse. Vanemaealiste juhtide puhul kujunevad riskihinnangud sageli pikaajalise kogemuse põhjal ning võivad erineda nooremate juhtide riskitajust. Uuringud on näidanud, et vanemaealised juhid kalduvad üldiselt hindama liiklusriske kõrgemalt ning kohandama oma käitumist vastavalt, näiteks vältides ohtlikumaid olukordi või sõites ettevaatlikumalt (Biassoni & Gnerre, 2024).

Inimliku vea risk võib suureneda olukorras, kus vanemaealine juht kogeb sõidu ajal madalat erksustaset, tähelepanu hajumist või väsimust. Toyozaki ja Yai (2025) uuring näitas, et sellised tegurid koos kõrge enesekindlusega võivad soodustada inimlike vigade kujunemist ja ohtlikumat sõidukäitumist. See osutab, et vanemaealiste juhtide puhul ei kujune liiklusrisk üksnes funktsionaalsetest vanusega seotud muutustest, vaid ka tähelepanuseisundi ja enesehinnangu koosmõjust.

Enesekindlus ei ole vanemaealiste juhtide seas tingimata madalam kui noorematel juhtidel, kuid selle alused võivad olla erinevad. Kui nooremate juhtide enesekindlus võib tuleneda kiirest reageerimisest ja tehnoloogilisest vilumusest, siis vanemaealiste juhtide puhul põhineb see sagedamini kogemusel, liiklusreeglite tundmisel ja väljakujunenud sõiduharjumustel. Selline kogemuslik enesekindlus võib toetada ohutut sõidukäitumist, kuid samal ajal mõjutada valmisolekut uute tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõtuks.

Juhiabisüsteemide kontekstis mõjutavad riskitaju ja enesekindlus ka usaldust tehnoloogia vastu. Kui süsteem toimib juhile arusaadavalt ja prognoositavalt, võib see toetada selle kasutamist; ootamatud sekkumised või ebaselged hoiatused võivad seevastu suurendada ebakindlust (International Transport Forum, 2018).

Vanemaealiste juhtide puhul võib esineda nii liigset umbusaldust kui ka vastupidiselt liigset usaldamist tehnoloogia suhtes. Mõned juhid võivad vältida süsteemide kasutamist, kartes kaotada kontrolli sõiduki üle, samas kui teised võivad omistada neile suurema võimekuse, kui neil tegelikult on. Uuringud viitavad, et ebapiisav arusaam süsteemide tööpõhimõtetest võib

mõjutada seda, kuidas juht hindab nii süsteemi võimekust kui ka enda rolli selle kasutamisel (Liang et al., 2020).

Seega kujuneb vanemaealiste juhtide suhe juhiabisüsteemidega riskitaju, enesekindluse ja usalduse koosmõjul. Kui juhil on realistlik arusaam nii oma võimetest kui ka süsteemide rollist, võivad tehnoloogilised lahendused toetada ohutumat liiklemist ja säilitada juhi iseseisvust. Eeltoodud vanusega seotud muutused ei mõjuta üksnes üldist sõidukäitumist, vaid ka seda, kuidas vanemaealised juhid uusi sõidukitehnoloogiaid mõistavad ja kasutusele võtavad.

3. TEHNOLOOGIAGA KOHANEMINE JA USALDUS JUHIABISÜSTEEMIDE KONTEKSTIS

Peatükis käsitletakse õppimise ja usalduse kujunemist, koolituse ja teavitustegevuse rolli ning tegureid, mis võivad vanemaealiste juhtide juhiabisüsteemidega kohanemist toetada või takistada.

Juhiabisüsteemide kasutamine eeldab lisaks tehnoloogilise lahenduse olemasolule ka õppimist, kohanemist ja realistlikku arusaama süsteemi tööloogikast. Vanemaealiste juhtide puhul võib see protsess olla aeglasem või vajada rohkem tuge, sest uued süsteemid võivad erineda märgatavalt varasemast sõidukogemusest.

Vanemaealiste juhtide suhtumine juhiabisüsteemidesse ei ole ühtlane. Süsteemide omaksvõttu mõjutavad muu hulgas tajutud kasulikkus, kasutuslihtsus, varasem kogemus ja usaldus tehnoloogia vastu (Günthner & Proff, 2021; Liang et al., 2020). Juhiabisüsteemidega kohanemist tulekski käsitleda mitte ainult tehnilise, vaid ka kasutajakogemuse ja õppimise küsimusena. Ka Eby et al. (2016) rõhutavad, et sõidukitehnoloogiad võivad vanemaealiste juhtide ohutust ja liikuvust toetada, kuid nende kasu sõltub sellest, kuidas juhid süsteeme mõistavad, tajuvad ja oma sõidukogemusega seostavad.

3.1. Õppimine ja usalduse kujunemine

Juhiabisüsteemide kasutuselevõtt eeldab juhilt uute teadmiste ja oskuste omandamist ning seniste sõiduharjumuste osalist kohandamist. Vanemaealiste juhtide puhul on see protsess seotud varasema kogemuse, hoiakute ja enesekindlusega, mis võivad uute süsteemide kasutuselevõttu nii toetada kui ka pidurdada.

Erinevalt juhtidest, kellel on suurem igapäevane kokkupuude uute tehnoloogiatega, vajavad vanemaealised juhid sageli selgemaid ja struktureeritumaid selgitusi süsteemide toimimise kohta (Liang et al., 2020). Õppimine ei piirdu seejuures tehnilise info omandamisega, vaid hõlmab ka arusaama sellest, millal süsteem juhti toetab ja millal jääb vastutus täielikult juhile.

Eelnevates peatükkides käsitletud automatiseerimise tasemed näitavad, et ADAS-süsteemide kasutamine eeldab juhilt jätkuvat tähelepanu ja valmisolekut sekkuda. Sellest lähtudes on õppimise keskne osa arusaam sellest, milline roll jääb süsteemile ja milline juhile.

Kasutajakogemust mõjutab oluliselt see, kuidas süsteem juhile infot esitab. Tanaka et al. (2017) leidsid, et vanemaealiste juhtide jaoks on eri tajukanaleid, näiteks visuaalseid ja kehaliselt tajutavaid märguandeid, ühendav tugi arusaadavam ja paremini vastuvõetav kui üksnes helilistele juhistele tuginev lahendus, mistõttu mõjutab infoesituse selgus otseselt seda, kui hästi juht suudab süsteemi märguandeid mõista ja kasutada.

Vanemaealiste õppimisprotsessi iseloomustab sageli vajadus praktilise kogemuse järele. Pelgalt kirjalik juhend ei pruugi kujundada püsivat arusaama süsteemi toimimisest, kui juhil puudub võimalus süsteemi tegelikus või turvaliselt jäljendatud olukorras katsetada. Uuringud näitavad, et praktiline kogemus aitab mõista, millal süsteem sekkub, millal see ei sekku ning millised on juhi enda kohustused süsteemi kasutamisel (Biassoni & Gnerre, 2024; Hamaoka et al., 2018).

Usaldus juhiabisüsteemide vastu kujuneb ajas ning on tihedalt seotud praktilise kasutuskogemusega. Lubkowski et al. (2021) järgi kipub usaldus suurenema koos kasutusaja pikenemisega, sest juhid omandavad parema arusaama süsteemide toimimisest ja kogevad nende kasulikkust reaalses liikluses. Usaldust võib oluliselt vähendada süsteemi ootamatu või ebaselge käitumine. Usalduse kujunemine ei sõltu üksnes kogemusest, vaid ka süsteemi töö prognoositavusest ja vastavusest juhi ootustele.

Motivatsioon mängib samuti olulist rolli. Kui süsteeme tajutakse abivahendina, mis toetab iseseisvust ja turvalisust, on juhid valmis neid kasutama. Positiivne kasutuskogemus suurendab edasist valmisolekut ning aitab kujundada realistlikku usaldust tehnoloogia vastu (Liang et al., 2020).

3.2. Koolitus ja teavitustegevus

Eelnevast tulenevalt on koolitusel ja teavitustegevusel vanemaealiste juhtide ADAS-kasutuses oluline roll. Uued tehnoloogilised lahendused võivad erineda märgatavalt varasemast sõidukogemusest ning nende iseseisev omandamine ei pruugi alati olla piisav.

Pelgalt kasutusjuhendid, lühikesed suulised selgitused või juhuslik esmase info saamine sõiduki ostmisel ei pruugi toetada süsteemide sisulist mõistmist. Lubkowski et al. (2021) leidsid, et kuigi paljud juhid saavad sõiduki ostmisel mingi ülevaate ADAS-süsteemidest, hindasid struktureeritud koolituse läbinud juhid seda selgelt tõhusamaks kui pealiskaudset tutvustust või iseseisvat õppimist.

Vanemaealiste juhtide puhul peaks koolitus olema praktiline, selgelt struktureeritud ja sihtrühma vajadustega kohandatud. Üksnes teoreetiline info või juhendmaterjalid ei pruugi olla piisavad uute tehnoloogiate mõistmiseks ja ohutuks kasutamiseks. Zahabi et al. (2020) rõhutavad, et simulatsioonipõhine ja kogemuslik õpe võimaldab juhil turvalises keskkonnas harjutada erinevaid olukordi ning kujundada realistlikumat arusaama tehnoloogia toimimisest. Samuti leidsid Zahabi et al. (2021), et süsteemide tööpõhimõtete selgitamine ja praktiline katsetamine võivad suurendada juhtide valmisolekut süsteeme kasutada, parandada nende tajutud kasulikkust, kasvatada usaldust tehnoloogia vastu ning vähendada ärevust ootamatute sekkumiste ees.

Ka Wood et al. (2024) fookusgruppides eelistasid osalejad ADAS-süsteemide õppimisel praktilist juhendamist, sest see aitas süsteemide funktsioone paremini mõista ja meelde jätta. See toetab seisukohta, et vanemaealiste juhtide puhul peaks koolitus olema võimalikult konkreetne, sõidukipõhine ja praktilise näitamisega seotud.

Empiirilised uuringud viitavad, et vanemaealistele juhtidele suunatud koolitusel võib olla ka liiklusohutusele mõõdetav mõju. Näiteks Jaapanis läbi viidud uuringus leiti, et vanemaealistele juhtidele mõeldud kohustusliku juhikoolituse sisu ja korralduse muutmine seostus nende põhjustatud liiklusõnnetuste arvu vähenemisega, kuigi mõju oli statistiliselt tagasihoidlik (Yang et al., 2021). See osutab, et koolituse tulemuslikkus sõltub suurel määral selle sisust, rakendamisest ja sellest, kuivõrd see arvestab vanemaealiste juhtide tegelikke vajadusi.

Lisaks formaalsele koolitusele on oluline ka teavitustegevus. Teave, mida juhid saavad sõiduki ostmisel või kasutusjuhenditest, peab olema selge, järjepidev ja vanemaealiste vajadusi arvestav (International Transport Forum, 2018). Ebaselge või liiga tehniline info võib suurendada ebakindlust ning vähendada süsteemide kasutamise tõenäosust.

Vanemaealiste juhtide koolitamine peaks ühendama lühikesed arusaadavad selgitused, visuaalselt selged materjalid ja praktilise harjutamise. Selline lähenemine aitab siduda süsteemi tööpõhimõtted tegelike sõiduolukordadega ning toetab põhjendatud usalduse kujunemist juhiabisüsteemide vastu (Biassoni & Gnerre, 2024).

3.3. Kohanemist mõjutavad tegurid

Vanemaealiste juhtide kohanemist juhiabisüsteemidega mõjutavad mitmed omavahel seotud tegurid, mis tulenevad nii süsteemi omadustest kui ka juhi varasemast kogemusest, hoiakutest ja vajadustest. Varasemate käsitluste põhjal saab need tegurid koondada nelja rühma: arusaam süsteemi tööloogikast, kasutajaliidese selgus, varasem kasutuskogemus ja süsteemi sobivus juhi vajadustega.

Esmalt on oluline, kas juht mõistab, millal süsteem sekkub, millal see ei sekku ning milline vastutus jääb juhile. Ebapiisav arusaam võib põhjustada nii süsteemide vältimist kui ka liigset usaldamist. Mõlemal juhul võib ADAS-süsteemide tegelik ohutuskasu väheneda (International Transport Forum, 2018; Liang et al., 2020).

Teiseks mõjutab kohanemist kasutajaliidese selgus. Hoiatuste, märguannete ja menüüde arusaadavus on eriti oluline vanemaealiste juhtide puhul, sest lisainfo töötlemine võib suurendada kognitiivset koormust. Kui süsteemi antav info on juhile tajutav ja prognoositav, toetab see kasutamist; kui info on ebaselge või häiriv, võib see vähendada usaldust ja kasutusvalmidust (Wood et al., 2024).

Kolmandaks sõltub kohanemine varasemast kogemusest ja hoiakutest. Positiivne kasutuskogemus, praktiline juhendamine ja süsteemi kasulikkuse tajumine toetavad omaksvõttu, samas kui ootamatud sekkumised või ebapiisav selgitus võivad suurendada umbusaldust (Günthner & Proff, 2021; Lubkowski et al., 2021).

Neljandaks on oluline, kas süsteem sobitub juhi sõiduharjumuste ja vajadustega. Kui ADAS toetab juhi iseseisvust, turvatunnet ja kontrollitunnet, on selle kasutuselevõtt tõenäolisem. Kui süsteem mõjub lisakoormusena või katkestab väljakujunenud sõidumustreid, võib selle kasutamine jääda juhuslikuks.

Kokkuvõttes kujuneb vanemaealiste juhtide ADAS-kasutus inimese ja tehnoloogia koostoimes. Kohanemist toetavad selge tööloogika, arusaadav infoesitus, praktiline kogemus, põhjendatud usaldus ja süsteemi sobivus juhi tegelike vajadustega.

4. EMPIIRILINE UURIMUS

Peatükis esitatakse empiiriline osa, mis käsitleb vanemaealiste juhtide kokkupuudet juhiabisüsteemidega, nende kasutuskogemust, hinnanguid ja õppimisviise. Esmalt esitatakse uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused, seejärel kirjeldatakse metoodikat ning lõpuks tuuakse välja uuringu tulemused. Tulemuste osa keskendub andmete süstemaatilisele esitamisele; nende põhjalikum tõlgendamine, seostamine varasemate uurimustega ning järelduste tegemine toimub järgmises peatükis.

4.1. Eesmärk

Empiirilise uurimuse eesmärk on kirjeldada küsitlusuuringu andmete põhjal vanemaealiste juhtide kohanemist juhiabisüsteemidega ning anda ülevaade nende teadlikkusest, kasutuskogemusest ja hinnangutest seoses nende süsteemide kasutamisega. Uurimus keskendub sellele, milliseid juhiabisüsteeme vanemaealised juhid kasutavad, kui sageli neid kasutatakse ning kuidas hinnatakse nende mõju sõidukindlusele ja liiklusohutusele. Samuti käsitletakse, millised tegurid võivad toetada või piirata süsteemide kasutamist.

Eesmärgipüstitus on kooskõlas töö üldise probleemiasetusega, mille kohaselt ei pruugi juhiabisüsteemide ohutuskasu vanemaealiste juhtide puhul automaatselt realiseeruda, kui süsteemide toimimine, piirangud ja kasutusvõimalused ei ole juhile piisavalt selged. Empiiriline osa ei keskendu sellest tulenevalt üksnes süsteemide olemasolule, vaid ka sellele, kuidas juhid neid reaalselt tajuvad ja kasutavad.

4.2. Uurimisküsimused

Empiiriline uurimus lähtub töö teoreetilises osas esitatud seisukohtadest, mille kohaselt on juhiabisüsteemidega kohanemine seotud eelkõige kasutaja teadlikkuse, praktilise kasutuskogemuse, usalduse ja õppimisvõimalustega. Varasemates uurimustes on rõhutatud, et juhiabisüsteemide tõhus kasutamine sõltub sellest, kuivõrd juhid mõistavad süsteemide tööloogikat, tajuvad nende kasulikkust ning oskavad arvestada nende piirangutega. Sellest lähtuvalt püstitati uurimuses järgmised uurimisküsimused:

1. Milline on vanemaealiste juhtide teadlikkus ja kasutuskogemus sõidukite juhiabisüsteemide kasutamisel?
2. Kuidas tajuvad vanemaealised juhid juhiabisüsteemide mõju oma sõidukindlusele ja liiklusohutusele?
3. Millised tegurid mõjutavad vanemaealiste juhtide juhiabisüsteemidest arusaamist ja kasutamist?

Need uurimisküsimused on omavahel sisuliselt seotud. Esimene uurimisküsimus keskendub teadlikkuse ja kasutuskogemuse kirjeldamisele, teine juhiabisüsteemide tajutud mõju hindamisele ning kolmas juhiabisüsteemidest arusaamise ja kasutamisega seotud tegurite esiletoomisele. Kolmanda uurimisküsimuse puhul käsitletakse mõjutegureid kirjeldava küsitlusuuringu tähenduses ehk teguritena, mis vastajate hinnangute ja vastuste põhjal seostuvad juhiabisüsteemidest arusaamise ja nende kasutamisega; töö ei tuvasta põhjuslikke seoseid. Selline ülesehitus võimaldab vastata uurimuse eesmärgile terviklikult ning hoida uurimisküsimused kooskõlas töö teoreetilise tausta, kasutatud metoodika ja kogutud andmetega.

4.3. Metoodika

Selles alapeatükis kirjeldatakse empiirilise uuringu metodoloogilisi lähtekohti, valimit, andmekogumisviisi, andmeanalüüsi põhimõtteid ning uurimuse eetilisi ja metodoloogilisi piiranguid. Metoodika kirjeldamise eesmärk on teha lugejale selgeks, kuidas andmed koguti, milliste vahenditega neid töödeldi ja millised piirid kaasnevad saadud tulemuste tõlgendamisega. Metoodika läbipaistvus on oluline nii töö usaldusväärsuse kui ka hindamiskriteeriumide seisukohalt, sest rakenduskõrghariduse lõputöö puhul hinnatakse eraldi valitud meetodite kooskõla töö eesmärgiga, metoodika asjakohasust ning tööstruktuuri vastavust eesmärgipüstitusele.

4.3.1. Uurimisviis ja lähenemine

Uuring oli kvantitatiivne küsitlusuuring, mis põhines struktureeritud küsimustiku abil kogutud andmetel. Kvantitatiivne uurimisviis sobib olukordades, kus eesmärk on koguda standardiseeritud andmeid suuremalt hulgalt vastajatelt ning analüüsida tulemusi statistiliste

meetoditega, et kirjeldada uuritava nähtuse levikut, jaotusi ja üldisi mustreid (Õunapuu, 2014; Saunders et al., 2023). Valitud lähenemine oli põhjendatud, kuna uurimuse keskmes olid vanemaealiste juhtide teadlikkus, kasutuskogemus ja hinnangud juhiabisüsteemide kasutamisele. Küsitlusuuring võimaldab uurida hoiakuid, arvamusi ja kogemusi ning esitada tulemused struktureeritud kujul.

Uurimus oli kirjeldava suunitlusega ning ristlõikeline, mis tähendab, et andmed koguti ühel kindlal ajaperioodil. Ristlõikeline uurimiskujundus võimaldab kirjeldada uuritava nähtuse hetkeseisu, ulatust ja jaotust, kuid ei võimalda teha põhjuslikke järeldusi (Saunders et al., 2023). Uurimise eesmärk oli kaardistada vanemaealiste juhtide ADAS-süsteemide kasutus ja sellega seotud hinnangud, mitte tuvastada põhjuslikke seoseid.

4.3.2. Valim

Uurimuse sihtrühmaks olid vähemalt 60-aastased juhid. Vanuse alampiiri seadmisel lähtuti seisukohast, et juhtimiskäitumist mõjutavad vanusega seotud muutused võivad avalduda juba enne 65. eluaastat, mistõttu on asjakohane kaasata uurimusse ka 60–64-aastased juhid. Valim kujunes mittetõenäosusliku eesmärgipärase valiku alusel, sest uuringusse kaasati just need vastajad, kes vastasid töö eesmärgist tulenevatele tunnustele: nad olid vanemaealised ja aktiivsed juhid.

Andmeid koguti nii veebiküsitluse kui ka paberküsimustiku abil. Kokku osales uuringus 60 vastajat. Selline valim võimaldab kirjeldada uuritavat nähtust rakenduskõrghariduse lõputöö tasemel, kuid ei ole statistiliselt esinduslik kogu Eesti vanemaealiste juhtide populatsiooni suhtes. Tulemusi tulekski käsitleda eeskätt kirjeldava ja suunava, mitte üldpopulatsiooni kohta lõplikke järeldusi võimaldava materjalina.

Juhiabisüsteemide kasutamist puudutavate küsimuste analüüsis lähtuti neist vastajatest, kelle sõidukil oli vähemalt üks juhiabisüsteem või kelle edasised vastused viitasid selliste süsteemide kasutamisele. See võimaldas keskenduda just sellele alarühmale, kellel oli tegelik kokkupuude ADAS-lahendustega.

4.3.3. Andmekogumine

Andmete kogumiseks kasutati ankeetküsitlust (vt lisa 1), mis võimaldab koguda standardiseeritud ja võrreldavaid andmeid suurelt hulgalt vastajatelt (Õunapuu, 2014; Saunders et al., 2023). Andmekogumisvahendina kasutati struktureeritud küsimustikku, mis koosnes peamiselt suletud ja poolavatud küsimustest.

Küsimustik hõlmas vastajate taustaandmeid ning juhiabisüsteemide kasutamisega seotud teadlikkust, kasutuskogemust ja hinnanguid. Täpsemalt käsitleti juhiabisüsteemide olemasolu, kasutatavaid süsteeme, kasutussagedust, enesehinnangulist arusaamist süsteemide toimimisest, saadud juhendamist, tajutud mõju enesekindlusele ja liiklusohutusele ning võimalikke segadust või ebakindlust tekitavaid sekkumisi. Lisaks sisaldas küsimustik üht avatud küsimust, mille eesmärk oli selgitada, mis aitaks vastajatel juhiabisüsteeme paremini ja kindlamalt kasutada.

Mõnede väidete hindamisel kasutati viiepunktilist Likerti skaalat (1 – ei nõustu üldse, 5 – nõustun täielikult), mis võimaldas mõõta vastajate hoiakuid ja arvamusi. Küsimustiku koostamisel pöörati tähelepanu küsimuste selgusele ja üheselt mõistetavusele, et vähendada vastajate võimalikku erinevat tõlgendamist ning toetada kogutud andmete võrreldavust. Enne andmekogumist viidi läbi küsimustiku eeltestimine, et hinnata küsimuste arusaadavust ning vajadusel sõnastust täpsustada.

Andmeid koguti ajavahemikul 4.–25. märts 2026, kusjuures aktiivne vastamine toimus peamiselt perioodil 4.–18. märts. Pärast seda uute vastuste lisandumine oluliselt vähenes, mistõttu andmekogumine lõpetati.

Küsimustikku levitati mitme kanali kaudu, et jõuda sihtrühmani võimalikult mitmekülgselt. Veebiküsitlus edastati eelkõige erinevates vanemaealistele suunatud Facebooki gruppides, kohalike omavalitsuste eakatega tegelevate spetsialistide kaudu ning isiklike kontaktide abil. Paberküsimustikke levitati eakate päevakeskustes ning edastati ka e-posti teel koos veebiküsitluse lingiga, võimaldades vastajatel valida neile sobiv vastamisviis. Paberküsimustike puhul lepiti kokku võimalus vastused hiljem isiklikult kokku koguda.

Kokku osales uuringus 60 vastajat, kellest 53 vastas veebiküsitlusele (Google Forms) ja 7 paberküsimustiku kaudu. Paberküsimustiku kasutamine võimaldas kaasata ka neid vastajaid, kellel puudus valmisolek või võimalus osaleda veebiküsitluses, aidates seeläbi vähendada valimi võimalikku kallutatust ning suurendada vastajate mitmekesisust.

4.3.4. Andmeanalüüs

Andmete töötlemiseks kasutati Microsoft Exceli tarkvara. Analüüs keskendus kirjeldavale statistikale, eelkõige sagedusjaotustele, osakaaludele ja protsentidele. Selline analüüsiviis oli kooskõlas uurimuse eesmärgiga, milleks ei olnud statistiliste mudelite testimine, vaid vanemaealiste juhtide juhiabisüsteemide kasutuse, hinnangute ja õppimisviiside kirjeldamine.

Küsimuste puhul, kus vastaja sai valida mitu vastusevarianti, arvestati, et vastuste koguarv võib ületada vastajate koguarvu. Likerti skaala küsimuste tulemused esitati sagedusjaotuste ja protsentidena. Vajaduse korral võrreldi jaotusi vanuserühmade või juhendamise viiside lõikes, et tuua esile alarühmade vahelisi erinevusi.

Tulemuste esitamisel kasutati sagedusi ja protsente. Protsendid ümardati tekstis ja joonistel lugemise hõlbustamiseks täisarvuni; seetõttu võivad mõne jaotuse protsendid ümardamise tõttu erineda täpsest summast 100%.

Avatud küsimuse vastused koondati temaatilisteks kategooriateks, et täiendada kvantitatiivseid tulemusi ning aidata paremini mõista vastajate seisukohti. Tekstiliste vastuste esmaseks temaatiliseks korrastamiseks kasutati abivahendina ChatGPT-d (OpenAI, 2026). Tööriistale sisestati üksnes anonüümsed vastusekatkendid ilma vastajaid tuvastada võimaldava teabeta. ChatGPT väljundeid kasutati ainult esialgse rühmitamise toetamiseks; lõplik kategooriate moodustamine, nimetamine, vastuste tõlgendamine ja tulemuste esitamine viidi läbi autori poolt.

4.3.5. Eetilised kaalutlused

Uuringu läbiviimisel järgiti teadustöö üldisi eetilisi põhimõtteid, sealhulgas vabatahtlikkuse, informeeritud osalemise, anonüümsuse, konfidentsiaalsuse ja osalejate heaolu kaitse põhimõtteid, lähtudes Helsingi deklaratsiooni ajakohastatud käsitlusest (World Medical Association, 2024). Enne küsimustikule vastamist teavitati osalejaid uuringu eesmärgist, osalemise vabatahtlikkusest, anonüümsusest ning sellest, et kogutud andmeid kasutatakse üksnes lõputöö koostamiseks.

Uuringus ei kogutud isikut otseselt tuvastatavaid andmeid. Kuna uuring ei hõlmanud sekkumist osalejate igapäevaellu ega tundlike isikuandmete kogumist, ei olnud eraldi eetikakomitee loa taotlemine vajalik. Tulemuste esitamisel jälgiti, et üksikuid vastajaid ei oleks võimalik kaudselt tuvastada ning et andmeid käsitletaks ausalt ja moonutamata.

Töö koostamisel kasutati ChatGPT-d (OpenAI, 2026) keelelise toimetamise, teksti sujuvuse kontrollimise, struktuuri täpsustamise, vormistuslike küsimuste lahendamise ning sõnastusvariantide võrdlemise abivahendina. Tehisintellekti loodud väljundeid ei kasutatud iseseisva teadusliku allikana. Kõik sisulised väited, viited, tulemuste tõlgendused ja järeldused kontrollis ning kinnitas töö autor.

4.3.6. Piirangud

Uurimuse peamiseks piiranguks on valimi mittetõenäosuslik iseloom ja suhteliselt väike maht. See tähendab, et tulemused ei ole üldistatavad kogu Eesti vanemaealiste juhtide populatsioonile. Eriti ettevaatlik tuleb olla vanuserühmade võrdlemisel, sest vanimate vastajate arv jäi väikeseks, mistõttu võivad protsentuaalsed erinevused näida tegelikust suuremana.

Teiseks põhinevad andmed vastajate enesehinnangutel. Tulemused ei mõõda otseselt juhiabisüsteemide tegelikku kasutusoskust ega objektiivset liiklusohutust, vaid vastajate subjektiivset kogemust ja arusaama. Kolmandaks võib veebiküsitluse kui peamise andmekogumismeetodi kasutamine suurendada valimikallutatuse riski, kuna tihemini satuvad vastama tehnoloogiaga paremini kohanenud või aktiivsemad vanemaealised juhid, kuigi paberküsimustiku kasutamine aitas seda mõju osaliselt vähendada.

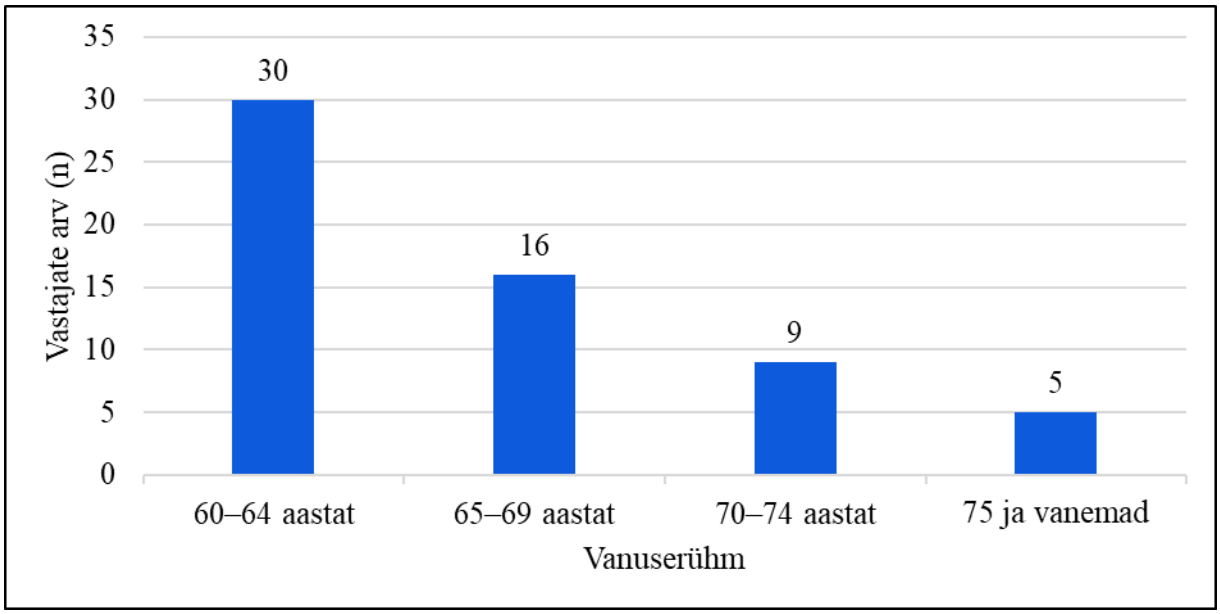
Lisaks ilmnes andmestikus üksikuid vastusvormist tulenevaid ebatäpsusi, näiteks mitmikvastuse märkimine küsimuses, mis eeldas ühte vastusevarianti ning viide sellele, et mõne küsimuse puhul oleks vastaja soovinud valida mitu sobivat varianti. Need asjaolud ei muuda uuringu tulemusi kasutuks, kuid viitavad mõõtevahendi praktilistele piirangutele, millega tuleb tulemuste tõlgendamisel arvestada.

4.4. Tulemused

Alapeatükis esitatakse empiirilise uuringu tulemused, mis põhinevad vanemaealiste juhtide seas läbi viidud küsitlusuuringul. Tulemused esitatakse kirjeldava statistika abil, kasutades sagedusjaotusi ja protsentuaalseid näitajaid. Tulemuste esitamisel keskendutakse vastajate taustandmetele, juhiabisüsteemide olemasolule ja kasutusele, kasutamissagedusele, teadlikkusele, õppimisele ning hinnangutele juhiabisüsteemide mõjule. Tulemused on seotud töö põhiosas esitatud jooniste ja lisades toodud täiendavate diagrammidega.

4.4.1. Vastajate üldiseloomustus ja juhiabisüsteemide olemasolu

Uuringus osales kokku 60 vastajat (N = 60). Vastajate vanuseline jaotus oli ebaühtlane (vt joonis 1), kusjuures suurima rühma moodustasid 60–64-aastased (n = 30; 50%). Vanuserühma 65–69 aastat kuulus 16 vastajat (n = 16; 27%), vanuserühma 70–74 aastat üheksa vastajat (n = 9; 15%) ning 75-aastaste ja vanemate rühma viis vastajat (n = 5; 8%).

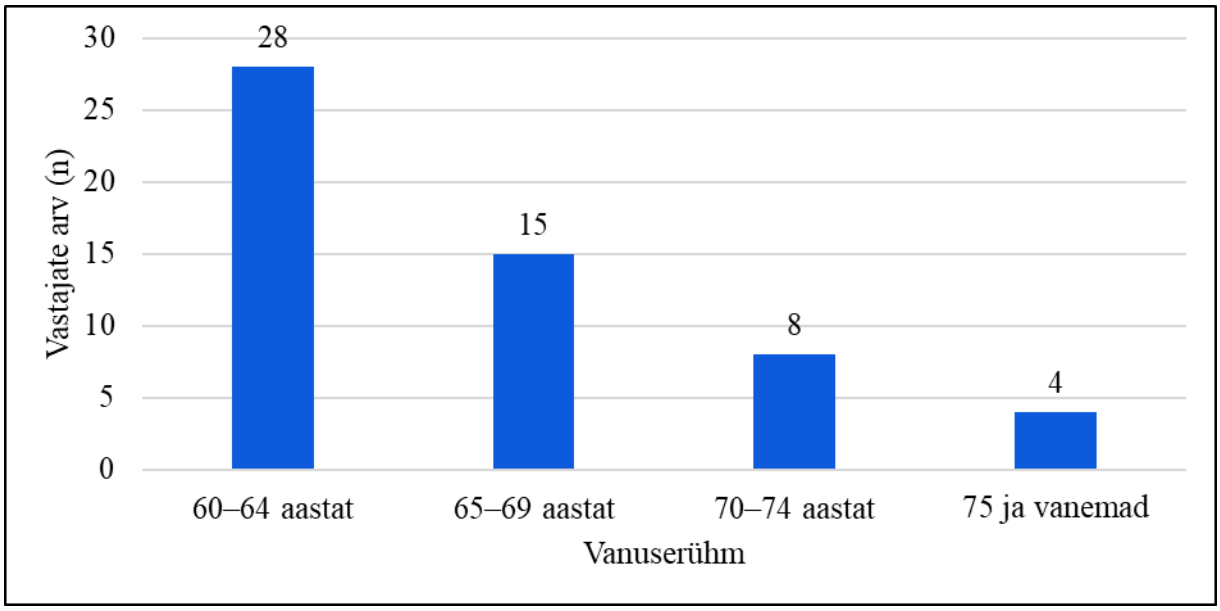


Joonis 1. Vastajate vanuseline jaotus (N = 60)

Juhiabisüsteemide olemasolu käsitlevale küsimusele vastasid kõik osalejad (N = 60). Vastustest selgus, et 54 vastajat märkisid, et nende peamisel kasutataval sõidukil on vähemalt üks juhiabisüsteem (n = 54; 90%), viis vastajat vastasid eitavalt (n = 5; 8%) ning üks vastaja valis vastusevariandi „ei oska öelda“ (n = 1; 2%).

Ühe vastaja puhul ilmnes vastuolu vastustes: kuigi ta ei osanud esialgu hinnata, kas sõidukil on juhiabisüsteeme, märkis ta järgmistes küsimustes konkreetsete süsteemide kasutamist. Kuna hilisemad vastused viitasid tegelikule kokkupuutele juhiabisüsteemidega, käsitleti teda edasises analüüsis ADAS-süsteemidega vastajate hulgas. Sellest tulenevalt lähtuti järgmistes alapeatükkides juhiabisüsteemidega seotud küsimuste puhul 55 vastajast (N = 55), kui küsimuse tüüp seda võimaldas.

Juhiabisüsteemidega seotud vastajate vanuseline jaotus oli sarnane kogu valimi jaotusele. Selles rühmas kuulus 60–64-aastaste vanuserühma 28 vastajat (n = 28; 51%), 65–69-aastaste rühma 15 vastajat (n = 15; 27%), 70–74-aastaste rühma kaheksa vastajat (n = 8; 15%) ning 75-aastaste ja vanemate rühma neli vastajat (n = 4; 7%).



Joonis 2. Juhiabisüsteeme kasutavate vastajate vanuseline jaotus (N = 55)

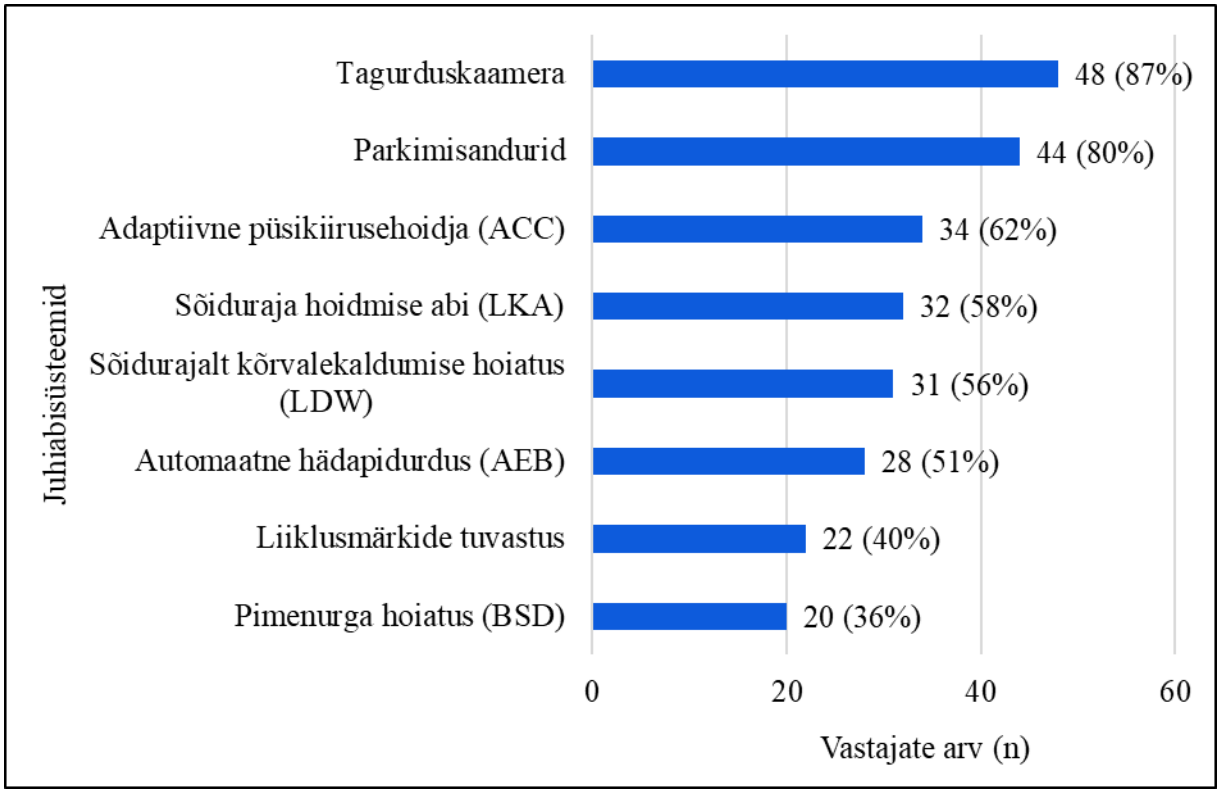
Analüüsis keskendutakse vastajatele, kelle sõidukil oli vähemalt üks juhiabisüsteem (N = 55). Selles rühmas oli vanuseline jaotus sarnane kogu valimiga (vt joonis 2), kus suurim osakaal kuulus vanuserühma 60–64 aastat (n = 28), millele järgnesid vanuserühmad 65–69 aastat (n = 15), 70–74 aastat (n = 8) ning 75-aastased ja vanemad (n = 4).

4.4.2. Juhiabisüsteemide kasutus ja levik

Juhiabisüsteemide kasutust ja levikut analüüsiti nende vastajate põhjal, kellel oli vähemalt ühe süsteemiga kokkupuude või kelle hilisemad vastused sellele viitasid (N = 55). Kuna küsimus oli mitmikvastustega, oli vastajatel võimalik märkida mitu süsteemi korraga, mistõttu ületab vastuste koguarv vastajate arvu.

Kõige rohkem märgiti kasutatud süsteemidena tagurduskaamera (n = 48; 87%) ja parkimisandurid (n = 44; 80%) (vt joonis 3). Nendele järgnesid adaptiivne püsikiirusehoidja (ACC) (n = 34; 62%), sõiduraja hoidmise abi (LKA) (n = 32; 58%) ja sõidurajalt kõrvalekaldumise hoiatus (LDW) (n = 31; 56%). Automaatset hädapidurdust (AEB) märkis 28 vastajat (n = 28; 51%), liiklusmärkide tuvastust märkis 22 vastajat (n = 22; 40%) ning pimenurga hoiatussüsteemi (BSD) 20 vastajat (n = 20; 36%). Tulemused näitavad, et vastajate seas olid kõige levinumad parkimisel ja manööverdamisel abistavad süsteemid ning

suhteliselt sagedasti esinesid ka sõiduki pikisuunalist ja põikisuunalist juhtimist toetavad lahendused. Kõige harvemini oli vastajate seas kasutusel pimenurga hoiatussüsteem.



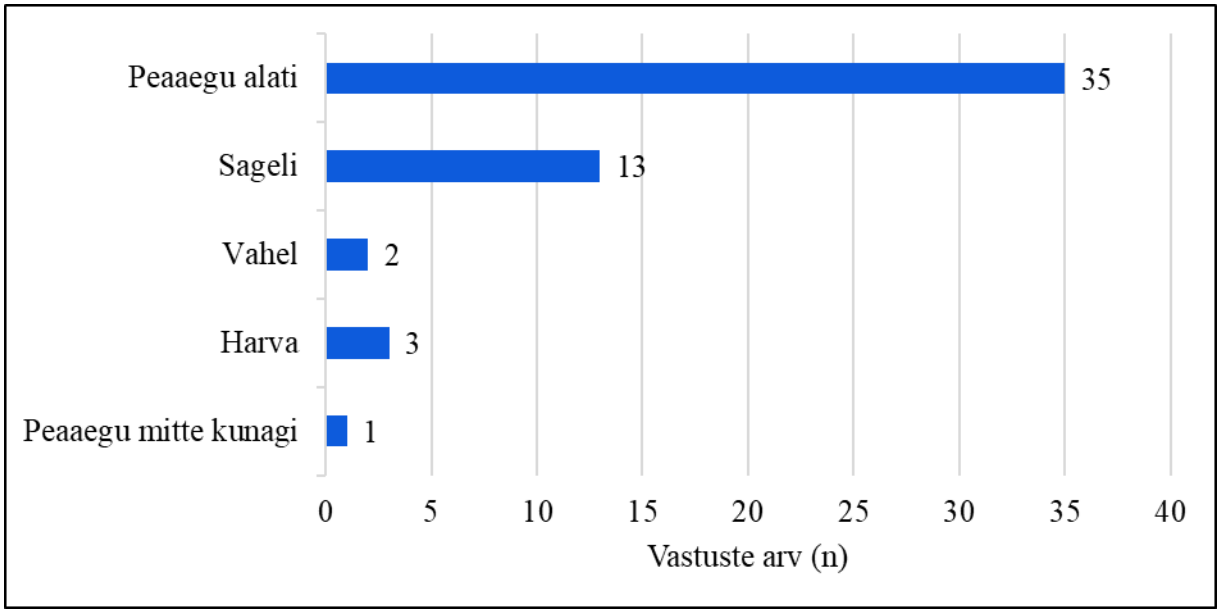
Joonis 3. Juhiabisüsteemide olemasolu vastajate sõidukites (mitmikvastusega küsimus N = 55)

4.4.3. Juhiabisüsteemide kasutamise sagedus

Juhiabisüsteemide teadlikku kasutamissagedust käsitlevale küsimusele saadi kokku 55 vastust. Ühe vastaja vastus sisaldas korraga kahte vastusevarianti („Peaaegu alati, Harva“), mistõttu jäeti see vastussagedusanalüüsist välja. Edasine jaotus põhineb 54 korrektsel vastusel (N = 54).

Tulemused näitavad, et suurim osa vastajatest kasutab juhiabisüsteeme väga regulaarselt (vt joonis 4). Vastusevariandi „peaaegu alati“ valis 35 vastajat (n = 35; 65%) ning „sageli“ 13 vastajat (n = 13; 24%). Vastuse „harva“ märkis kolm vastajat (n = 3; 6%), „vahel“ kaks vastajat (n = 2; 4%) ning „peaaegu mitte kunagi“ üks vastaja (n = 1; 2%). Seega koondus

valdav osa vastustest kahe kõige sagedasemat kasutust tähistava kategooria juurde. Harvaesinevaid või üksikuid vastuseid esines märksa vähem.

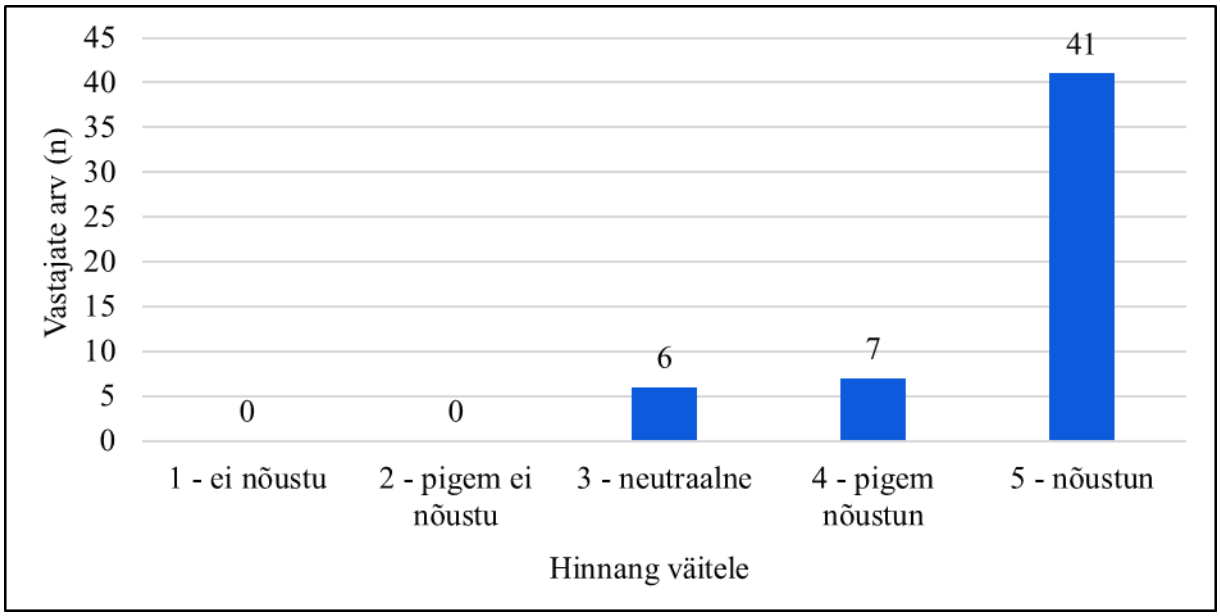


Joonis 4. Juhiabisüsteemide kasutamise sagedus vastajate seas (N = 54)

4.4.4. Teadlikkus ja õppimine

Enesehinnangulist arusaamist juhiabisüsteemide toimimisest hinnati väite abil „Ma saan üldiselt aru, kuidas minu auto juhiabisüsteemid töötavad“, kasutades viiepunktilist Likerti skaalat. Küsimusele vastas 54 inimest (N = 54), üks juhiabisüsteemidega seotud vastaja jättis sellele küsimusele vastamata.

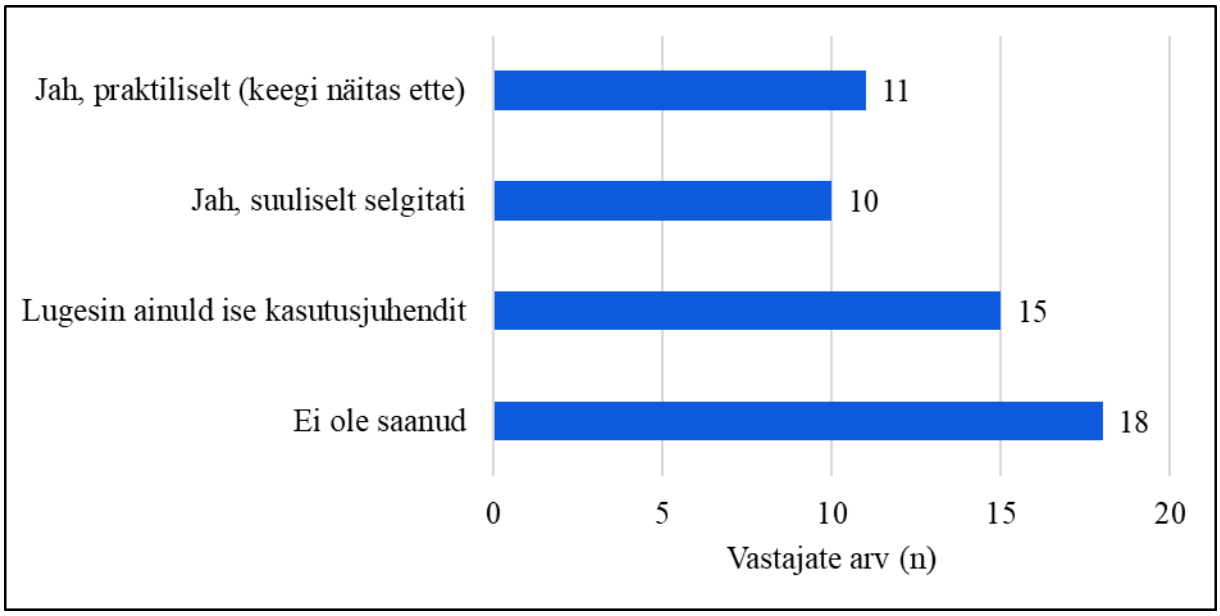
Vastajad hindasid oma arusaamist valdavalt kõrgeks (vt joonis 5). Kõige sagedamini valiti vastusevariant „nõustun täielikult“ (n = 41; 76%), millele järgnes „pigem nõustun“ (n = 7; 13%). Neutraalse hinnangu andis kuus vastajat (n = 6; 11%). Vastusevariante „pigem ei nõustu“ ja „ei nõustu üldse“ ei valitud.



Joonis 5. Vastajate hinnang juhiabisüsteemide toimimise mõistmisele (N = 54)

Vanuserühmade lõikes ilmnesid mõningad erinevused enesehinnangulises arusaamises (vt lisa 2, joonis 13). Vanuserühmas 60–64 aastat märkis 20 vastajat 27-st vastusevariandi „nõustun täielikult“ (74%), kolm vastajat „pigem nõustun“ (11%) ning neli vastajat andsid neutraalse hinnangu (15%). Vanuserühmas 65–69 aastat märkis 12 vastajat 15-st „nõustun täielikult“ (80%) ning kolm vastajat „pigem nõustun“ (20%). Vanuserühmas 70–74 aastat märkis seitse vastajat kaheksast „nõustun täielikult“ (88%) ning üks vastaja „pigem nõustun“ (13%). Vanuserühmas 75 ja vanemad jagunesid hinnangud võrdselt: kaks vastajat neljast nõustusid täielikult (50%) ning kaks andsid neutraalse hinnangu (50%).

Juhendamist ei olnud saanud 33% vastajatest ning 27% õppis süsteeme kasutama iseseisvalt kasutusjuhendi abil (vt joonis 6). Vastuste jaotuse põhjal ilmnes, et kõige sagedamini märgiti, et juhendamist ei ole saadud (n = 18; 33%) või et õpiti iseseisvalt kasutusjuhendi abil (n = 15; 27%). Praktilist juhendamist märkis 11 vastajat (n = 11; 20%), suulist selgitust kümme vastajat (n = 10; 18%) ning ühel juhul märgiti nii praktiline kui ka suuline juhendamine (n = 1; 2%). Kuna üks vastaja märkis mitu sobivat varianti, ületas vastuste koguarv selles küsimuses vastajate koguarvu ühe võrra.

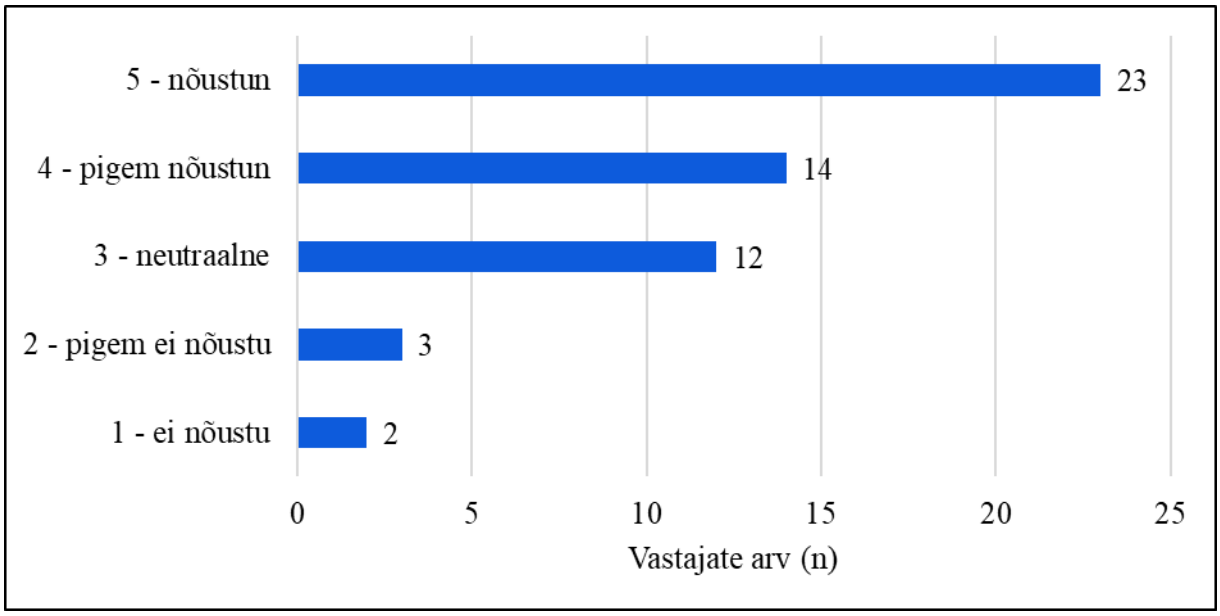


Joonis 6. Juhiabisüsteemide kasutamise õppimise viisid vastajate seas (mitmikvastusega küsimus, N = 55)

Juhendamise viisi ja enesehinnangulise arusaamise seosest nähtub, et kõigis juhendamisrühmades domineeris vastusevariant „nõustun täielikult“, kuid selle osakaal varieerus rühmade lõikes. Juhendamist mitte saanud vastajate seas moodustas maksimaalse hinnangu osakaal 88%, suulise juhendamise saanud vastajate seas 80%, iseseisvalt kasutusjuhendi abil õppinute seas 67% ning praktilise juhendamise saanud vastajate seas 64%. Üks vastaja, kes märkis nii praktilise kui ka suulise juhendamise, hindas oma arusaamist samuti vastusevariandiga „nõustun täielikult“ (vt lisa 2, joonis 14).

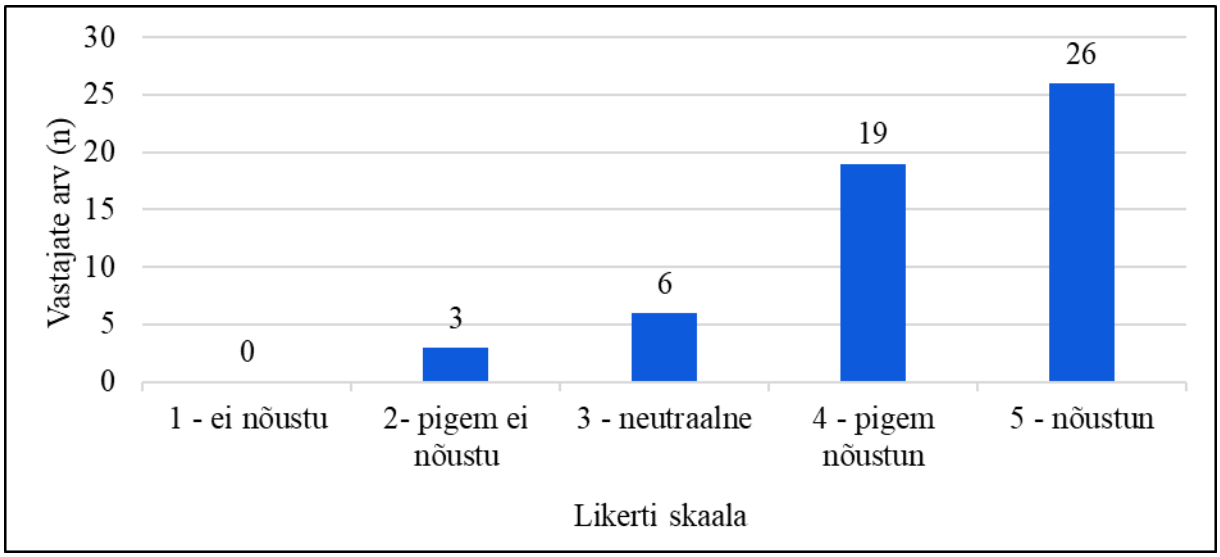
4.4.5. Tajutud mõju ja hinnangud

Vastajate hinnangut juhiabisüsteemide tajutud mõjule enesekindlusele hinnati väite abil „Juhiabisüsteemid aitavad suurendada minu enesekindlust sõiduki roolis“. Küsimusele vastas 54 inimest (N = 54). Kõige sagedamini valiti vastusevariant „nõustun täielikult“ (n = 23; 43%), millele järgnes „pigem nõustun“ (n = 14; 26%) ja neutraalne hinnang (n = 12; 22%) (vt joonis 7). Vastusevariandi „pigem ei nõustu“ märkis kolm vastajat (n = 3; 6%) ning „ei nõustu üldse“ kaks vastajat (n = 2; 4%).



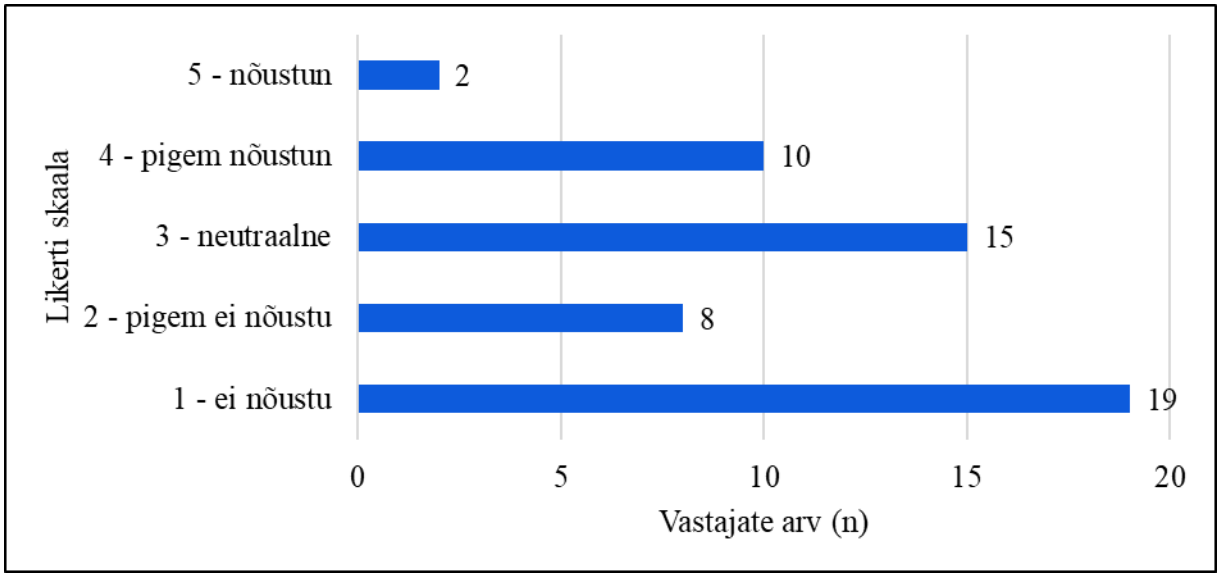
Joonis 7. Vastajate hinnang juhiabisüsteemide tajutud mõjule enesekindlusele Likerti skaalal (N = 54)

Vastajate hinnangut juhiabisüsteemide tajutud liiklusohutusalasele kasule hinnati väite abil „Juhiabisüsteemid aitavad vältida ohtlikke olukordi liikluses“. Küsimusele vastas samuti 54 inimest (N = 54). Kõige sagedamini valiti vastusevariant „nõustun täielikult“ (n = 26; 48%) ning sellele järgnes „pigem nõustun“ (n = 19; 35%) (vt joonis 8). Neutraalse hinnangu andis kuus vastajat (n = 6; 11%) ning „pigem ei nõustu“ märkis kolm vastajat (n = 3; 6%). Vastusevarianti „ei nõustu üldse“ ei valitud.



Joonis 8. Vastajate hinnang juhiabisüsteemide tajutud liiklusohutusalasele kasule (N = 54)

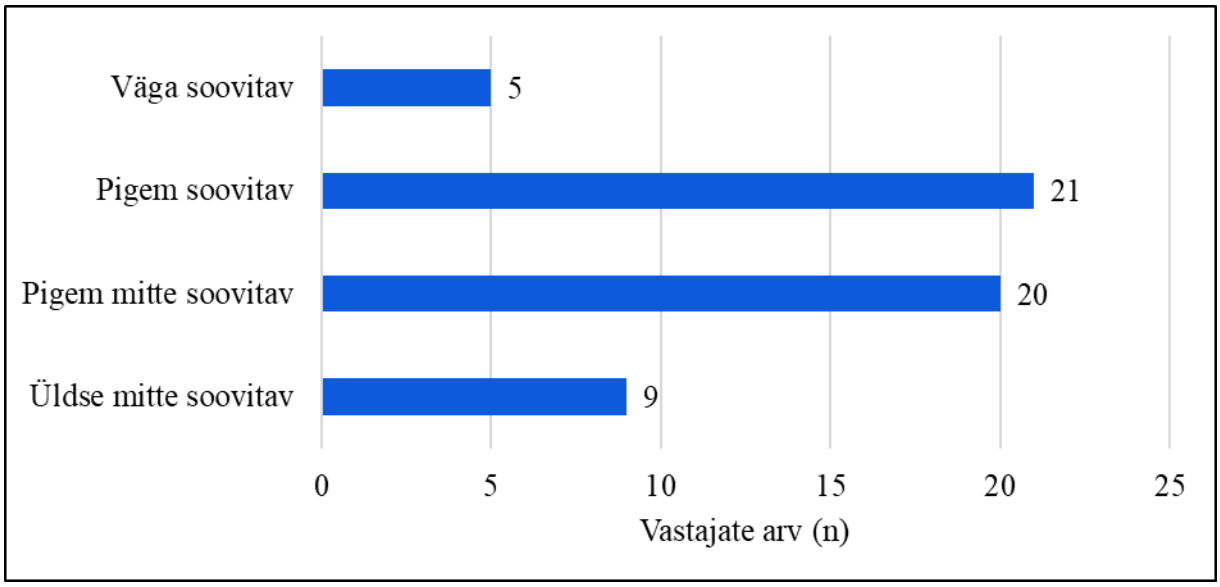
Segadust või ebakindlust tekitavate sekkumiste tajumist hinnati väite abil „Juhiabisüsteemide hoiatused või sekkumised võivad mõnikord tekitada minus segadust või ebakindlust“. Küsimusele vastas 54 inimest (N = 54). Kõige sagedamini valiti vastusevariant „ei nõustu üldse“ (n = 19; 35%), millele järgnes neutraalne hinnang (n = 15; 28%) ja „pigem nõustun“ (n = 10; 19%) (vt joonis 9). Vastuse „pigem ei nõustu“ märkis kaheksa vastajat (n = 8; 15%) ning „nõustun täielikult“ kaks vastajat (n = 2; 4%).



Joonis 9. Juhiabisüsteemide põhjustatud segaduse või ebakindluse tajumine vastajate seas Likerti skaalal (N = 54)

Segaduse või ebakindluse tajumist võrreldi ka vastajate hinnanguga juhiabisüsteemide tajutud liiklusohutusalasele kasulikkusele. Kahe väite ristjaotus ridade protsentidena on esitatud lisas 2 tabelis 1. Jaotus näitab, et ka nende vastajate seas, kes pigem nõustusid väitega, et juhiabisüsteemide hoiatused või sekkumised võivad tekitada segadust või ebakindlust, jäi hinnang süsteemide liiklusohutusalasele kasule valdavalt positiivseks. Kuna mõnes vastuserühmas oli vastajate arv väike, käsitletakse tabelit kirjeldava lisaanalüüsina.

Lühikese praktilise koolituse soovitavust käsitlevale küsimusele vastas 55 inimest (N = 55). Kõige sagedamini valiti vastusevariant „pigem soovitav“ (n = 21; 38%) ja sellele väga lähedaselt „pigem mitte soovitav“ (n = 20; 36%) (vt joonis 10). Vastuse „üldse mitte soovitav“ märkis üheksa vastajat (n = 9; 16%) ning „väga soovitav“ viis vastajat (n = 5; 9%).



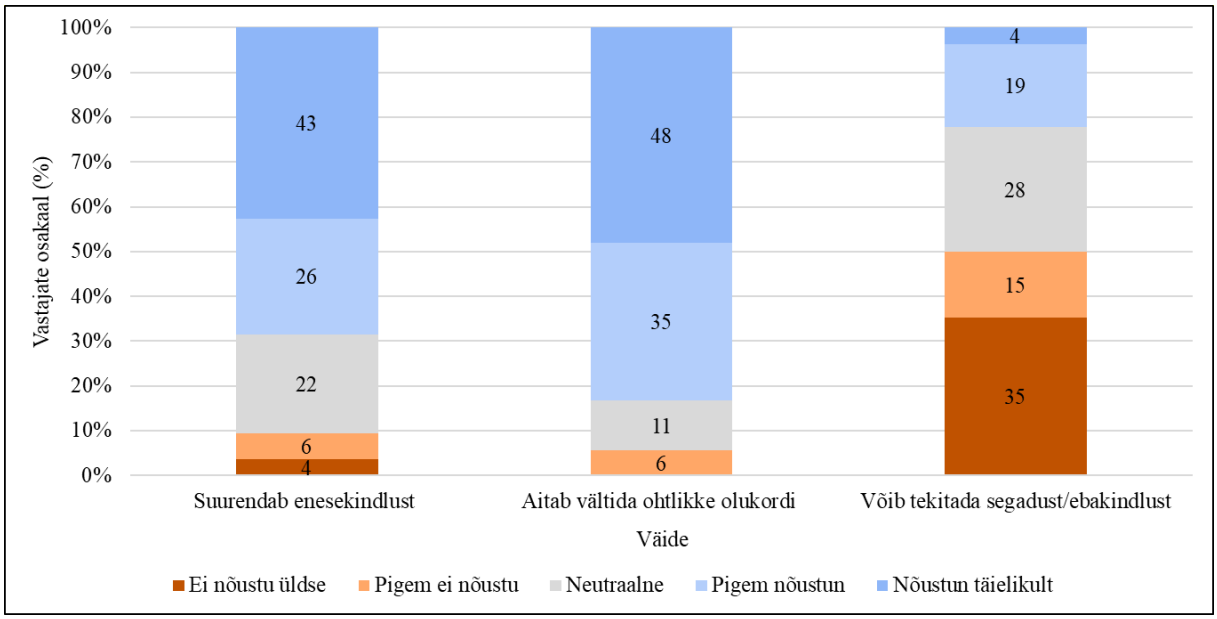
Joonis 10. Lühikese juhiabisüsteemide koolituse soovitavus vastajate hinnangul (N = 55)

Juhendamise viisi ja koolituse soovitavuse seosest nähtub, et juhendamist mitte saanute seas oli suurim osakaal vastusevariandil „pigem mitte soovitav“ (39%), kuid selles rühmas esinesid ka kõik ülejäänud vastusevariandid. Iseseisvalt kasutusjuhendi abil õppinute seas jagunesid hinnangud suhteliselt ühtlasemalt, samas kui praktilise juhendamise saanud vastajate seas domineeris vastusevariant „pigem soovitav“ (64%) (vt lisa 2, joonis 15).

Tajutud mõju ja hinnangute alapeatüki kokkuvõtteks koondati kolme väite vastusejaotused ühele joonisele. See võimaldab võrrelda vastajate hinnanguid juhiabisüsteemide tajutud

seosele sõidukindluse, ohtlike olukordade vältimise ning võimaliku segaduse või ebakindluse tekkimisega (vt joonis 11).

Jooniselt ilmneb, et vastajad tajusid juhiabisüsteemide mõju kõige tugevamalt ohtlike olukordade vältimise kontekstis. Väitega, et juhiabisüsteemid aitavad vältida ohtlikke olukordi, pigem nõustus või nõustus täielikult 83% vastajatest. Enesekindluse suurenemisega seoses oli positiivsete hinnangute osakaal samuti ülekaalus, kuid mõnevõrra väiksem: vastusevariandid „pigem nõustun“ ja „nõustun täielikult“ moodustasid kokku 69%.



Joonis 11. Vastajate hinnangud juhiabisüsteemide tajutud kasule ja võimalikule ebakindlusele (N = 54)

Võimaliku segaduse või ebakindluse väite puhul oli jaotus teistsugune. Pool vastajatest ei nõustunud või pigem ei nõustunud väitega, et juhiabisüsteemid võivad tekitada segadust või ebakindlust. 28% jäi neutraalseks ning 22% pigem nõustus või nõustus täielikult.

4.4.6. Avatud vastuste sisuline jaotus

Avatud küsimusele „Mis aitaks teil juhiabisüsteeme paremini ja kindlamalt kasutada?“ anti kokku 33 tekstilist vastust. Vastused kodeeriti sisuanalüüsi põhimõttel, koondades semantiliselt sarnased vastused põhikategooriatesse. Iga vastus paigutati ühte

põhikategooriasse selle peamise tähenduse alusel. Mitut teemat sisaldavate vastuste puhul lähtuti vastuse domineerivast sisust. Osa vastuseid ei kirjeldanud otseselt täiendavat abivajadust, vaid väljendas olemasoleva kasutuskogemusega rahulolu, lisavajaduse puudumist või üldist hoiakut juhiabisüsteemide suhtes. Selline lähenemine võimaldab esitada avatud vastuste sisulise jaotuse ülevaatlikult ning vältida kategooriate protsentide kumuleerumist üle 100%. Avatud vastuste kodeerimise tulemused on esitatud lisas 3 tabelis 2.

Kõige sagedamini tõusis esile teadlikkuse, selgituste, juhendamise ja koolituse vajadus, kuhu kuulus kaheksa vastust. Selles rühmas rõhutati juhiabisüsteemide tööpõhimõtete, funktsioonide ja personaalse kohandamise paremat mõistmist. Samuti nimetati lühikesi selgitusi, praktilist koolitust ning selgitavaid videoid.

Teise suurema rühma moodustasid vastused, milles täiendavat abivajadust ei nähtud või märgiti, et juhiabisüsteeme kasutatakse juba niigi. Sellesse kategooriasse kuulus seitse vastust. Sellised vastused viitavad sellele, et osa vastajatest tajus oma senist kasutuskogemust piisavana ega tunnetanud vajadust täiendava juhendamise või toe järele.

Praktilise ja korduva kasutuskogemuse kategooriasse kuulus viis vastust. Nendes toodi esile igapäevane kogemus, korduv kasutamine, harjumus või erialane kokkupuude erinevate sõidukite ja juhiabisüsteemidega. See viitab, et osa vastajate hinnangul kujuneb kindlus süsteemide kasutamisel eelkõige praktilise kokkupuute kaudu.

Neli vastust puudutasid kasutajaliidest ja seadistamise lihtsust. Selles rühmas nimetati eestikeelse automenüü vajadust, nuppude lihtsamat leitavust ning võimalust häirivaid funktsioone hõlpsamalt sisse või välja lülitada. Veel neli vastust olid seotud sõiduki tehnilise varustatuse ja seisukorraga, näiteks uuema auto, rohkemate juhiabisüsteemide või vastavate süsteemidega sõiduki olemasoluga.

Kaks vastust seostusid liikluskeskkonnaga ning rõhutasid rahulikuma või sobivama liikluskeskkonna tähtsust. Kaks vastajat ei osanud küsimusele sisuliselt vastata. Ühes vastuses käsitleti juhiabisüsteeme eelkõige mugavusvarustusena.

Kokkuvõttes näitasid avatud vastused, et vastajate hinnangud ei koondunud üheainsa vajaduse ümber. Esile tõusid nii teadlikkuse ja juhendamise vajadus, praktilise kasutuskogemuse roll, kasutajaliidese lihtsus kui ka asjaolu, et osa vastajatest ei tunnetanud täiendavat abivajadust.

5. ARUTELU JA JÄRELDUSED

Empiirilise uuringu tulemuste tõlgendamine seotakse järgnevalt teoreetilises osas käsitletud lähtekohtade ning varasemate uurimustega. Arutelu keskendub sellele, kuidas vanemaealiste juhtide teadlikkus, kasutuskogemus ja hinnangud juhiabisüsteemidele on seotud nende süsteemidega kohanemise ning tajutud liiklusohutusega. Selle põhjal vastatakse uurimisküsimustele, sõnastatakse peamised järeldused, esitatakse praktilised soovitused ning tuuakse välja võimalikud edasised uurimissuunad.

5.1. Tulemuste tõlgendamine

Uurimuse tulemused näitavad, et vanemaealiste juhtide kokkupuude juhiabisüsteemidega on valimis laialdane ning nende kasutamine üldiselt sage. Enamik vastajatest kasutas juhiabisüsteeme regulaarselt ning hindas nende mõju liiklusohutusele positiivselt. See viitab sellele, et juhiabisüsteeme ei tajuta vanemaealiste juhtide seas valdavalt võõra või tarbetu tehnoloogiana, vaid pigem praktilise toena.

Kõige sagedamini kasutati tagurduskaamerat ja parkimisandureid. See osutab, et kõige paremini on omaks võetud süsteemid, mille funktsioon on juhile vahetult arusaadav ning mille kasu ilmneb kohe igapäevases sõidukasutuses. Selliste süsteemide laialdast kasutust võib selgitada nende otsese praktilise väärtusega, sest need toetavad manööverdamist, annavad kohest tagasisidet ning nende toimimisloogika on juhile selge. See tulemus on kooskõlas varasemate käsitlustega, mille kohaselt mõjutavad ADAS-süsteemide kasutuselevõttu eelkõige tajutud kasulikkus, kasutuslihtsus ja usaldus süsteemi vastu (Zahabi et al., 2021).

Harvem olid kasutusel keerukamad ja vähem intuitiivsed süsteemid, nagu pimenurga hoiatus või liiklusmärkide tuvastus. Seda võib selgitada mitme teguriga. Esiteks võivad need süsteemid olla vähem levinud vanemaealiste kasutatavates sõidukites. Teiseks on nende tööloogika juhile vähem nähtav ning süsteemi sekkumine ei pruugi olla üheselt mõistetav. Kolmandaks võib rolli mängida ka usaldus: kui süsteemi toimimine ei ole juhile piisavalt arusaadav, ei pruugi ta selle pakutavat abi täielikult kasutada. Avatud vastustes esile toodud eestikeelse menüü, lihtsamate juhtnuppude ja häirivate funktsioonide väljalülitamise vajadus

haakub Wood et al. (2024) tulemustega, mille järgi vanemaealiste juhtide ADAS-kogemust mõjutavad tugevalt kasutajaliidese keerukus, hoiatuste eristatavus ja võimalus kohandada märguandeid juhi vajadustele. Seega ei viita kasutusmugavus ainult mugavusele, vaid ka sellele, kas juht suudab süsteemi liiklusolukorras õigesti mõista ja kasutada.

Uuringu üks olulisemaid tähelepanekuid on see, et vastajad hindasid oma arusaamist juhiabisüsteemide toimimisest üldiselt kõrgeks, kuigi märkimisväärne osa neist ei olnud saanud süsteemset juhendamist. See viitab võimalikule lahknevusele enesehinnangulise teadlikkuse ja tegeliku funktsionaalse teadmise vahel. Võib oletada, et hinnang oma teadlikkusele põhineb suurel määral igapäevasel kasutuskogemusel ja toimetulekul, mitte tingimata süsteemide töötingimuste ja piirangute sügavamal mõistmisel.

Peatükis 4.4.5 esitatud koondjoonis (vt joonis 11) näitas, et uuritud vastajate seas tajutakse juhiabisüsteeme valdavalt sõidukindlust ja liiklusohutust toetavana, kuid osa vastajatest seostas süsteemide hoiatusi või sekkumisi ka segaduse või ebakindlusega. Seetõttu ei saa vanemaealiste juhtide kasutuskogemust käsitleda üheselt positiivsena. Pigem ilmneb tulemustest teatav ambivalentsus: süsteeme peetakse kasulikuks, kuid nende käitumine ei ole kasutaja jaoks alati täielikult etteaimatav. See on kooskõlas varasemate uurimustega, mille järgi võib isegi positiivse kasutuskogemuse korral tekkida ebakindlus, kui süsteemi tööloogika ei ole juhile piisavalt läbipaistev (Wood et al., 2024).

Vastajate hinnangud olid kõige positiivsemad väite puhul, mille kohaselt aitavad juhiabisüsteemid vältida ohtlikke olukordi. Enesekindlust puudutava väite puhul olid hinnangud samuti valdavalt positiivsed, kuid mõnevõrra tagasihoidlikumad. See osutab, et süsteeme nähakse eelkõige ohutust toetava abina, mitte ainult juhile mugavust või subjektiivset kindlustunnet suurendava lahendusena. Samas tuleb neid tulemusi käsitleda vastajate hinnangutena, mitte objektiivse tõendusena juhiabisüsteemide tegeliku mõju kohta liiklusohutusele või sõidukindlusele.

Sagedasem kasutus seostus positiivsemate hinnangutega juhiabisüsteemidele. See toetab varasemaid järeldusi, mille kohaselt kujunevad hoiakud ADAS-süsteemide suhtes kasutuskogemuse kaudu ning korduv positiivne kokkupuude võib suurendada nende aktsepteerimist (Liang et al., 2020). Uuringu tulemused viitavad sellele, et kasutuskogemus

üksi ei kõrvalda kõiki ebakindluse allikaid, sest kui süsteemi sekkumised ei ole juhile piisavalt selged, võib ka regulaarne kasutaja tajuda neid häirivana.

Koolituse vajaduse osas ei ilmnenud täielikku üksmeelt. Osa vastajaid pidas lühikest praktilist koolitust vajalikuks, osa mitte. See näitab, et vanemaealised juhid ei moodusta ühtset rühma, kelle vajadused oleksid samad. Avatud vastuste põhjal ilmnes, et täiendavat tuge vajavad vastajad ei seostanud seda üksnes üldise koolitusega, vaid pigem konkreetsete ja praktiliste selgituste, süsteemide tööpõhimõtete mõistmise, korduva kasutuskogemuse ning seadistamise lihtsusega. Seetõttu võib praktilise soovitusena eelistada funktsioonipõhist õpet, mis keskendub juhiabisüsteemide tööloogikale, kasutuspiirangutele ja juhi vastutusele. Funktsioonipõhist õpet saab vajaduse korral täiendada konkreetse sõiduki näidetega, näiteks kasutusjuhendi, kontroll-lehe või praktilise näitamise abil. See on kooskõlas Zahabi et al. (2021) järeldustega, mille kohaselt on efektiivne ADAS-koolitus eelkõige praktiline ja kasutajakeskne, mitte pelgalt teoreetiline ülevaade süsteemidest.

Vanuserühmade lõikes tehtud võrdlusel oli kirjeldav eesmärk, mitte põhjusliku seose tuvastamine. Tulemused ei näidanud ühesuunalist mustrit, mille järgi enesehinnanguline arusaam juhiabisüsteemidest väheneks vanuse kasvades. Kuna vanemates vanuserühmades oli vastajaid vähe, tuleb rühmadevahelisi erinevusi tõlgendada ettevaatlikult. Pigem viitavad tulemused sellele, et vanemaealiste juhtide rühma sees võivad erinevused olla seotud individuaalsete teguritega, nagu varasem tehnoloogiakogemus, sõiduki varustatus, süsteemidega kokkupuude ja juhendamise olemasolu.

Avatud vastuste põhjal ilmnes, et kohanemist mõjutavad lisaks teadmistele ja kogemusele ka väga praktilised tegurid, nagu kasutajaliidese selgus, süsteemide seadistamise lihtsus, eestikeelse menüü olemasolu ning võimalus süsteeme vastavalt vajadusele sisse ja välja lülitada. See näitab, et juhiabisüsteemidega kohanemist ei saa taandada ainult juhi omadustele, vaid oluline on ka süsteemi disain ja selle sobivus kasutaja vajadustega.

Kokkuvõttes võib öelda, et vanemaealiste juhtide kohanemine juhiabisüsteemidega on valdavalt positiivne, kuid mitte probleemivaba. Kohanemist toetavad süsteemi praktiline väärtus, kasutuslihtsus ja regulaarne kasutuskogemus, samas kui seda võivad piirata ebapiisav

juhendamine, ebaselged sekkumised, keerukas kasutajaliides ning süsteemide piirangute puudulik mõistmine.

5.2. Vastused uurimisküsimustele

Uuringus püstitati kolm uurimisküsimust, millele vastati empiiriliste tulemuste põhjal.

Esimesele uurimisküsimusele, milline on vanemaealiste juhtide teadlikkus ja kasutuskogemus sõidukite juhiabisüsteemide kasutamisel, võib vastata, et uuritud valimis oli juhiabisüsteemidega kokkupuude ulatuslik ning nende kasutamine üldiselt sage. Enim kasutati süsteeme, mille tööpõhimõte on juhile vahetult tajutav ja mille praktiline kasu on kergesti mõistetav, näiteks tagurduskaamerat ja parkimisandureid. Vastajad hindasid oma teadlikkust juhiabisüsteemide toimimisest pigem kõrgeks, kuid see teadlikkus tugines sageli iseseisvale kogemusele või harjumusele, mitte süsteemsele juhendamisele.

Teisele uurimisküsimusele, kuidas vanemaealised juhid tajuvad juhiabisüsteemide mõju oma sõidukindlusele ja liiklusohutusele, näitasid tulemused valdavalt positiivset hinnangut. Enamik vastajaid leidis, et juhiabisüsteemid aitavad vältida ohtlikke olukordi ning toetavad ka nende enesekindlust roolis. Siiski ilmnes, et liiklusohutust puudutav hinnang oli tugevam kui hinnang süsteemide mõjule enesekindlusele. Võib järeldada, et juhiabisüsteeme nähakse eeskätt praktilise ohutustoena, mitte ainult juhile psühholoogilist kindlustunnet andva tehnoloogiana. Tulemused näitasid, et osa vastajatest seostas süsteemide hoiatusi või sekkumisi võimaliku segaduse või ebakindlusega, mistõttu ei saa tajutud mõju käsitleda täielikult üheselt positiivsena.

Kolmandale uurimisküsimusele, millised tegurid mõjutavad vanemaealiste juhtide juhiabisüsteemidest arusaamist ja kasutamist, viitavad tulemused, et juhiabisüsteemidest arusaamise ja kasutamisega seostuvad eelkõige varasem kasutuskogemus, süsteemide tajutud arusaadavus, juhendamise olemasolu ja laad, hoiatuste või sekkumiste selgus ning valmisolek praktiliseks õppimiseks. Kuna uuring oli kirjeldava iseloomuga, ei võimalda tulemused teha põhjuslikke järeldusi, kuid aitavad esile tuua tegureid, mida vanemaealiste juhtide ADAS-kasutuse toetamisel tuleks arvestada.

5.3. Järeldused

Kuna valim ei olnud statistiliselt esinduslik, tuleb järgnevaid järeldusi käsitleda uuritud vastajate põhjal tehtud kirjeldavate järeldustena, mitte üldistusena kõigile Eesti vanemaealistele juhtidele. Uurimuse põhjal võib järeldada, et vanemaealised juhid on juhiabisüsteemidega kohanenud pigem hästi, kuid kohanemine pole ühtlane kõigi süsteemide ega kõigi kasutajate puhul. Kõige paremini omandatakse need lahendused, mille funktsioon on juhile kohe arusaadav ning mille kasutegur avaldub vahetult igapäevases sõidupraktikas.

Teiseks võib järeldada, et juhiabisüsteemide olemasolu ja regulaarne kasutamine ning ka kõrge enesehinnanguline teadlikkus ei taga automaatselt sügavamat arusaamist süsteemide tööloogikast või piirangutest. Tulemused viitavad sellele, et vanemaealised juhid võivad hinnata oma oskusi ja arusaamist kõrgelt ka siis, kui nende teadmised põhinevad eelkõige kasutusharjumusel, mitte süsteemsel väljaõppel. See on liiklusohutuse seisukohalt oluline, sest süsteemi piirangute puudulik mõistmine võib teatud olukordades vähendada süsteemi tegelikku ohutuskasu.

Kolmandaks näitab uurimus, et juhiabisüsteemidel on vanemaealiste juhtide hinnangul potentsiaal toetada liiklusohutust. Seda toetavad nii süsteemide sage kasutus kui ka valdavalt positiivsed hinnangud nende mõjule ohtlike olukordade vältimisel. Ei saa järeldada, et süsteemid oleksid kõigi juhtide jaoks ühtviisi lihtsad, arusaadavad või täielikult usaldusväärsed. Märkimisväärne osa vastajatest ei välistanud segadust või ebakindlust tekitavaid sekkumisi.

Neljandaks võib järeldada, et juhiabisüsteemide liiklusohutusalane kasu sõltub lisaks tehnoloogia olemasolule ka kasutaja teadlikkusest, harjumusest ja süsteemi kasutatavusest. Juhiabisüsteeme tuleb käsitleda inimese ja tehnoloogia koostoimena, mitte ainult tehnilise lisavarustusena.

Viiendaks võib järeldada, et vanemaealiste juhtide toetamine ei peaks lähtuma eeldusest, et kõik selle sihtrühma liikmed vajavad üht ja sama tüüpi sekkumist. Uuring näitas, et osa vastajaid peab lisakoolitust vajalikuks, osa mitte. See osutab vajadusele paindlike, sihtrühma erinevusi arvestavate lahenduste järgi.

5.4. Praktilised soovitused

Transpordiametile ja teistele liiklusohutuse valdkonna osapooltele võib soovitada lühikeste, lihtsas keeles koostatud ADAS-teemaliste juhendmaterjalide loomist, mis keskenduvad enim levinud süsteemidele ja nende piirangutele.

Autokoolidele ja täienduskoolituse pakkujatele võib soovitada praktiliste ADAS-moodulite kasutamist, kus selgitatakse, millal süsteem aitab, millal see ei pruugi aidata ning millal ja kuidas peab juht ise aktiivselt sekkuma.

Autotootjatele ja maaletoojatele võib soovitada selgemat kasutajaliidest, loogilisemaid juhtnuppe ning sõiduki üleandmisel praktilist süsteemide demonstratsiooni.

Lisaks võiks kaaluda eestikeelsete või vähemalt selgelt lokaliseeritud kasutusjuhiste ja videojuhendite laiemat kättesaadavust. Avatud vastustest ilmnes, et kasutusmugavus ja selgus on vanemaealiste juhtide jaoks väga olulised ning võivad otseselt mõjutada seda, kas süsteeme hakatakse kasutama kindlalt või ettevaatlikult.

5.5. Edasised uurimissuunad

Uuringu tulemused annavad ülevaate vanemaealiste juhtide kogemustest ja hinnangutest juhiabisüsteemide kasutamisel, kuid mitmed aspektid vajavad täiendavat uurimist.

Esiteks võiks edasistes uuringutes kasutada suuremat ja esinduslikumat valimit, et võimaldada tulemuste laiemat üldistamist vanemaealiste juhtide populatsioonile. Samuti võiks võrrelda erinevaid vanuserühmi, et selgitada, kuidas juhiabisüsteemide kasutamine ja tajumine erineb nooremate ja vanemate juhtide vahel. Selline lähenemine on kooskõlas varasemate uuringutega, mille kohaselt võivad sihipärased ja praktilised koolitusmeetmed aidata vähendada vanemaealiste juhtide põhjustatud liiklusõnnetusi, kuigi nende mõju võib olla mõõdukas (Yang et al., 2021).

Teiseks oleks põhjendatud kombineeritud metodoloogia kasutamine. Kvantitatiivne küsitlusuuring võimaldab küll kirjeldada üldisi mustreid, kuid ei ava piisavalt sügavuti, miks juhid süsteeme antud viisil tajuvad või millistes olukordades tekib segadus. Intervjuud või

fookusgrupid võimaldaksid täpsemalt mõista, kuidas vanemaealised juhid tõlgendavad süsteemide hoiatusi, milliseid olukordi peetakse ebakindlust tekitavaks ning millist tüüpi juhendamine neile tegelikult sobiks. Samuti saaks läbi viia praktilisi katseid, et võrrelda enesehinnangulist teadlikkust tegeliku süsteemitundmisega.

Edasistes uurimustes võiks eraldi keskenduda ka konkreetsete süsteemide tööle või võrdlusele, sest nende kasutuskogemus ja tajutud kasu võivad üksteisest märkimisväärselt erineda.

Lõpuks võiks tulevikus uurida, kuidas mõjutavad vanemaealiste juhtide ADAS-kasutust sõiduki vanus, automark, menüükeel ja süsteemide seadistamise loogika. Uurimuse avatud vastused viitasid, et need tegurid võivad olla kohanemisel olulisemad kui pelgalt vanuse või üldise tehnoloogiahoiaku põhjal eeldada võiks.

KOKKUVÕTE

Rakenduskõrghariduse lõputöö eesmärk oli analüüsida vanemaealiste juhtide kohanemist sõidukite juhiabisüsteemidega ning hinnata nende teadlikkuse, kasutuskogemuse ja tajutud mõju seoseid liiklusohutusega. Töö teoreetilises osas käsitleti juhiabisüsteemide olemust, automatiseerimise tasemeid, süsteemide võimalusi ja piiranguid ning vanemaealiste juhtide füüsilisi, kognitiivseid ja kogemuslikke eripärasid. Samuti selgitati tehnoloogiaga kohanemise, õppimise ja usalduse kujunemise tähtsust ADAS-süsteemide kasutamisel.

Empiiriline uurimus viidi läbi kvantitatiivse küsitlusuuringuna vähemalt 60-aastaste juhtide seas. Küsitlusele vastas 60 inimest. Tulemused näitasid, et juhiabisüsteemidega kokkupuude oli uuritud valimis ulatuslik: 54 vastajat märkis, et nende peamisel kasutataval sõidukil on vähemalt üks juhiabisüsteem, viis vastajat vastas eitavalt ning üks vastaja ei osanud seda hinnata. Kõige sagedamini kasutatud süsteemid olid tagurduskaamera ja parkimisandurid, mille kõrval kasutati ka adaptiivset püsikiirusehoidjat, sõiduraja hoidmise abi, sõidurajalt kõrvalekaldumise hoiatust, automaatset hädapidurdust, liiklusmärkide tuvastust ning pimenurga jälgimist.

Esimese uurimisküsimuse põhjal võib järeldada, et vanemaealiste juhtide teadlikkus ja kasutuskogemus on üldiselt hea, kuid ebaühtlane. Enamik juhiabisüsteemidega sõidukit kasutavatest vastajatest hindas oma arusaamist süsteemide toimimisest kõrgeks, kuid juhendamise viisid erinesid. Paljud vastajad olid õppinud süsteeme kasutama iseseisvalt, kasutusjuhendi või praktilise kogemuse kaudu.

Teisele uurimisküsimusele vastates näitasid tulemused, et juhiabisüsteeme tajutakse valdavalt sõidukindlust ja liiklusohutust toetavana. Enamik vastajaid nõustus, et süsteemid aitavad vältida ohtlikke olukordi liikluses ning osa vastajaid seostas neid ka suurema enesekindlusega roolis. Ilmnes, et hoiatused või automaatsed sekkumised võivad mõnel juhul põhjustada segadust või ebakindlust, mistõttu sõltub süsteemide ohutuskasu sellest, kui hästi juht nende toimimist ja piire mõistab.

Kolmanda uurimisküsimuse põhjal mõjutavad kohanemist eelkõige süsteemide kasutuslihtsus, praktiline väärtus, varasem kasutuskogemus, juhendamise laad, kasutajaliidese selgus ning sõiduki tehniline varustatus. Avatud vastused näitasid, et paremat kasutamist toetaksid

selgemad juhised, praktiline koolitus, eestikeelne ja arusaadav menüü, lihtsam seadistamine ning võimalus häirivaid süsteeme vajaduse korral välja lülitada.

Kokkuvõttes võivad juhiabisüsteemid toetada vanemaealiste juhtide liiklusohutust, kuid nende kasu sõltub kasutaja teadlikkusest, kogemusest, usaldusest ja süsteemi kasutusmugavusest. Praktilise soovitusena tuleks vanemaealistele juhtidele pakkuda lühikesi ja funktsioonipõhiseid ADAS-koolitusi, mis ei keskendu eraldi automarkidele või mudelitele, vaid peamiste juhiabisüsteemide tööloogikale, piirangutele ja juhi vastutusele. Sellist õpet saab täiendada kontroll-lehe või kasutusjuhendi abil, et juht oskaks oma sõidukis olemasolevad süsteemid ära tunda ja neid teadlikumalt kasutada. Samuti tuleks parandada süsteemide kasutajaliideste arusaadavust ning pöörata rohkem tähelepanu eestikeelsetele või selgelt mõistetavatele juhistele.

SUMMARY

Adaptation of Older Drivers to Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) and Their Impact on Traffic Safety examines how drivers aged 60 and older understand, use and perceive vehicle driver assistance systems. The aim of the thesis was to analyse older drivers' adaptation to ADAS and assess how their awareness, user experience and perceived effects are related to traffic safety.

The empirical study was conducted as a quantitative questionnaire survey among drivers aged 60 and older. A total of 60 respondents participated. The questionnaire focused on ADAS availability and use, self-assessed understanding, previous instruction, perceived effects on driving confidence and traffic safety, and interest in practical ADAS training.

The results showed that exposure to ADAS was high in the studied sample. Fifty-four respondents reported that their main vehicle had at least one driver assistance system. The most frequently used systems were reversing cameras and parking sensors, followed by adaptive cruise control, lane keeping assistance, lane departure warning, automatic emergency braking, traffic sign recognition and blind spot detection.

The findings indicate that older drivers' awareness and user experience were generally good, but uneven. Most respondents with ADAS-equipped vehicles assessed their understanding as good, although learning often relied on independent use, user manuals or practical experience rather than systematic instruction. ADAS were mostly perceived as supportive, especially in preventing dangerous traffic situations and increasing driving confidence. At the same time, unexpected warnings or automated interventions may cause uncertainty or confusion. Adaptation to ADAS was associated with perceived ease of use, practical value, previous user experience, instruction type, interface clarity and vehicle-specific settings.

The thesis concludes that ADAS may support older drivers' perceived traffic safety and driving confidence, but their potential benefit is associated with drivers' knowledge, experience, trust and ability to understand system functions and limitations. Practical recommendations include short hands-on ADAS training, clearer user interfaces, Estonian-language menus and better explanations of system capabilities, limitations and driver responsibility.

KASUTATUD ALLIKAD

Biassoni, F., & Gnerre, M. (2024). Understanding elderly drivers' perception of advanced driver assistance systems: A systematic review of perceived risks, trust, ease of use, and usefulness. *Geriatrics*, *9*(6), Article 144. https://doi.org/10.3390/geriatrics9060144

Eby, D. W., Molnar, L. J., Zhang, L., St. Louis, R. M., Zanier, N., Kostyniuk, L. P., & Stanciu, S. (2016). Use, perceptions, and benefits of automotive technologies among aging drivers. *Injury Epidemiology, 3*, Article 28. https://doi.org/10.1186/s40621-016-0093-4

European Commission. (2024). *Vehicle safety and automated/connected vehicles*. Vaadatud 13. jaanuar 2026 aadressil https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry/vehicle-safety-and-automatedconnected-vehicles_en

European Parliament & Council of the European Union. (2019). *Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council of 27 November 2019 on type-approval requirements for motor vehicles and their trailers, and systems, components and separate technical units intended for such vehicles, as regards their general safety and the protection of vehicle occupants and vulnerable road users*. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/2144/oj

European Transport Safety Council. (2023). *Reducing older people's deaths on European roads (PIN Flash Report 45)*. https://etsc.eu/reducing-older-peoples-deaths-on-european-roads-pin-flash-45/

Günthner, T., & Proff, H. (2021). On the way to autonomous driving: How age influences the acceptance of driver assistance systems. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 81*, 586–607. https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.07.006

Haberstroh, M., Klingender, M., Ramakers, R., & Henning, K. (2011). Criteria for age-based design of active vehicle safety systems. In S. Jeschke, I. Isenhardt, & K. Henning (Eds.), *Automation, communication and cybernetics in science and engineering 2009/2010* (pp. 495–506). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16208-4_44

Hamaoka, H., Saito, T., & Raksincharoensak, P. (2018). Effects of adaptive cruise control on elderly drivers' workload and driving behavior. *Journal of the Society of Automotive Engineers of Japan, 49*(6), 1–8.

International Transport Forum. (2018). *Safer roads with automated vehicles?* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/b2881ccb-en

Liang, D., Lau, N., Baker, S. A., & Antin, J. F. (2020). Examining senior drivers' attitudes toward advanced driver assistance systems after naturalistic exposure. *Innovation in Aging, 4*(3), igaa017. https://doi.org/10.1093/geroni/igaa017

Liikenneturva. (2024). *Ikääntyneet liikenteessä*. Vaadatud 17. veebruar 2026 aadressil *https://www.liikenneturva.fi/liikenteessa/ikaantyneet-liikenteessa/*

Lubkowski, S. D., Lewis, B. A., Gawron, V. J., Gaydos, T. L., Campbell, K. C., Kirkpatrick, S. A., Reagan, I. J., & Cicchino, J. B. (2021). Driver trust in and training for advanced driver assistance systems in real-world driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 81*, 540–556. https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.07.003

Novotný, S., & Bouchner, P. (2011). *Elderly drivers vs. IVIS and ADAS – Results from a set of driving simulator studies*. Advances in Transportation Studies, 24, 23–32.

OpenAI. (2026). *ChatGPT* [Large language model]. https://chatgpt.com/

SAE International. (2021). *Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles* (SAE Standard No. J3016_202104). https://doi.org/10.4271/J3016_202104

Saito, Y., & Raksincharoensak, P. (2016). Shared control in risk predictive braking maneuver for preventing collisions with pedestrians. *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles, 1*(4), 314–324. https://doi.org/10.1109/TIV.2017.2700210

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2023). *Research methods for business students* (9th ed.). Pearson.

Zahabi, M., Abdul Razak, A. M., Mehta, R. K., & Manser, M. (2021). Effect of advanced driver-assistance system trainings on driver workload, knowledge, and trust. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 76*, 309–320. https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.12.003

Zahabi, M., Park, J., Abdul Razak, A. M., & McDonald, A. D. (2020). Adaptive driving simulation-based training: Framework, status, and needs. *Theoretical Issues in Ergonomics Science, 21*(5), 537–561. https://doi.org/10.1080/1463922X.2019.1698673

Tanaka, T., Fujikake, K., Yonekawa, T., Yamagishi, M., Inagami, M., Kinoshita, F., Aoki, H., & Kanamori, H. (2017). Driver agent for encouraging safe driving behavior for the elderly. *Proceedings of the 5th International Conference on Human-Agent Interaction*, 71–79. https://doi.org/10.1145/3125739.3125743

Toyozaki, Y., & Yai, T. (2025). Research on human error in long distance driving by elderly drivers. *Asian Transport Studies, 11*, Article 100166. https://doi.org/10.1016/j.eastsj.2025.100166

Transpordiamet. (2026). *Vanemaealisele sõidukijuhile* [Infomaterjal]. https://transpordiamet.ee/sites/default/files/documents/2026-02/Vanemaealisele_s%C3%B5idukijuhile_veeb.pdf

WHO. (2023). *Global status report on road safety 2023*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240086517

Wood, J. M., Henry, E., Kaye, S.-A., Black, A. A., Glaser, S., Anstey, K. J., & Rakotonirainy, A. (2024). Exploring perceptions of Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) in older drivers with age-related declines. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 100*, 419–430. https://doi.org/10.1016/j.trf.2023.12.006

World Medical Association. (19. Oktoober 2024). *WMA Declaration of Helsinki – Ethical principles for medical research involving human participants*. https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki/

Õunapuu, L. (2014). *Uurimistöö meetodid sotsiaalteadustes*. Tartu Ülikool.

Yang, J., Yamamoto, T., & Ando, R. (2021).
The impact of mandating a driving lesson for elderly drivers in Japan using count data models: Case study of Toyota City. *Accident Analysis & Prevention, 153*, 106015. https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106015

LISA 1. KÜSIMUSTIK

Küsimustik koostati lõputöö eesmärgist ja uurimisküsimustest lähtudes ning seda kasutati andmete kogumiseks vanemaealiste juhtide seas.

Vanemaealiste juhtide kogemused juhiabisüsteemidega (ADAS)

Olen Romas Goran, Tallinna Ülikooli Haapsalu kolledži liiklusohutuse eriala üliõpilane. Käesolev küsitlus on osa minu rakenduskõrghariduse lõputööst, mille eesmärk on uurida vanemaealiste juhtide kogemusi ja hinnanguid sõidukite juhiabisüsteemidele (nt automaatne hädapidurdus, adaptiivne püsikiirusehoidja, sõiduraja hoidmise abi).

Uuringu tulemused aitavad paremini mõista vanemaealiste juhtide kogemusi ning toetada liiklusohutuse ja koolitusvõimaluste arendamist.

Küsitlus on anonüümne ning vastamine võtab aega umbes 3–5 minutit. Palun vastata 60-aastastel ja vanematel, kes on viimase 12 kuu jooksul sõidukit juhtinud.

Osalemine uuringus on vabatahtlik. Vastuseid kasutatakse üksnes teaduslikul eesmärgil käesoleva lõputöö raames ning andmeid töödeldakse anonüümselt.

Taustandmed

1) Teie vanuserühm
    - 60–64 aastat
    - 65–69 aastat
    - 70–74 aastat
    - 75 ja vanem
2) Kas teie peamisel kasutataval sõidukil on vähemalt üks juhiabisüsteem (nt automaatne hädapidurdus, adaptiivne püsikiirusehoidja, sõiduraja hoidmise abi)?
    - Jah
    - Ei
    - Ei oska öelda

Juhiabisüsteemide kasutus ja hinnangud.

Järgnevad küsimused puudutavad teie kogemusi juhiabisüsteemidega.

3) Milliseid juhiabisüsteeme olete oma sõitudel kasutanud?
    - Auto pidurdab ise ohu korral (automaatne hädapidurdus – AEB)
    - Hoiab eessõitjaga vahemaad (adaptiivne püsikiirusehoidja – ACC)
    - Aitab autot sõidurajal hoida sõites (LKA)
    - Annab märku, kui auto sõidurajalt kõrvale kaldub (LDW)
    - Hoiatab pimenurgas oleva sõiduki eest (BSD)
    - Tagurduskaamera (näitab pilti auto tagaosast)
    - Parkimisandurid (piiksuvad parkimisel)
    - Näitab liiklusmärke (nt kiirusepiirangut)
    - Ei ole kasutanud ühtegi
    - Ei oska öelda
4) Kui sageli kasutate teadlikult oma sõiduki juhiabisüsteeme?
    - Peaaegu alati
    - Sageli
    - Vahel
    - Harva
    - Peaaegu mitte kunagi
5) Ma saan üldiselt aru, kuidas minu auto juhiabisüsteemid töötavad.

Viienda, seitsmenda, kaheksanda ja üheksanda küsimuse puhul kasutati viiepunktilist Likerti skaalat (vt joonis 12).



Joonis 12. Viiepunktiline Likerti skaala küsimustikus (allikas: autori koostatud)

6) Kas olete saanud juhendamist või koolitust oma sõiduki juhiabisüsteemide kasutamiseks?

- Jah, praktiliselt (keegi näitas ette)
- Jah, suuliselt selgitati
- Lugesin ainult ise kasutusjuhendit
- Ei ole saanud

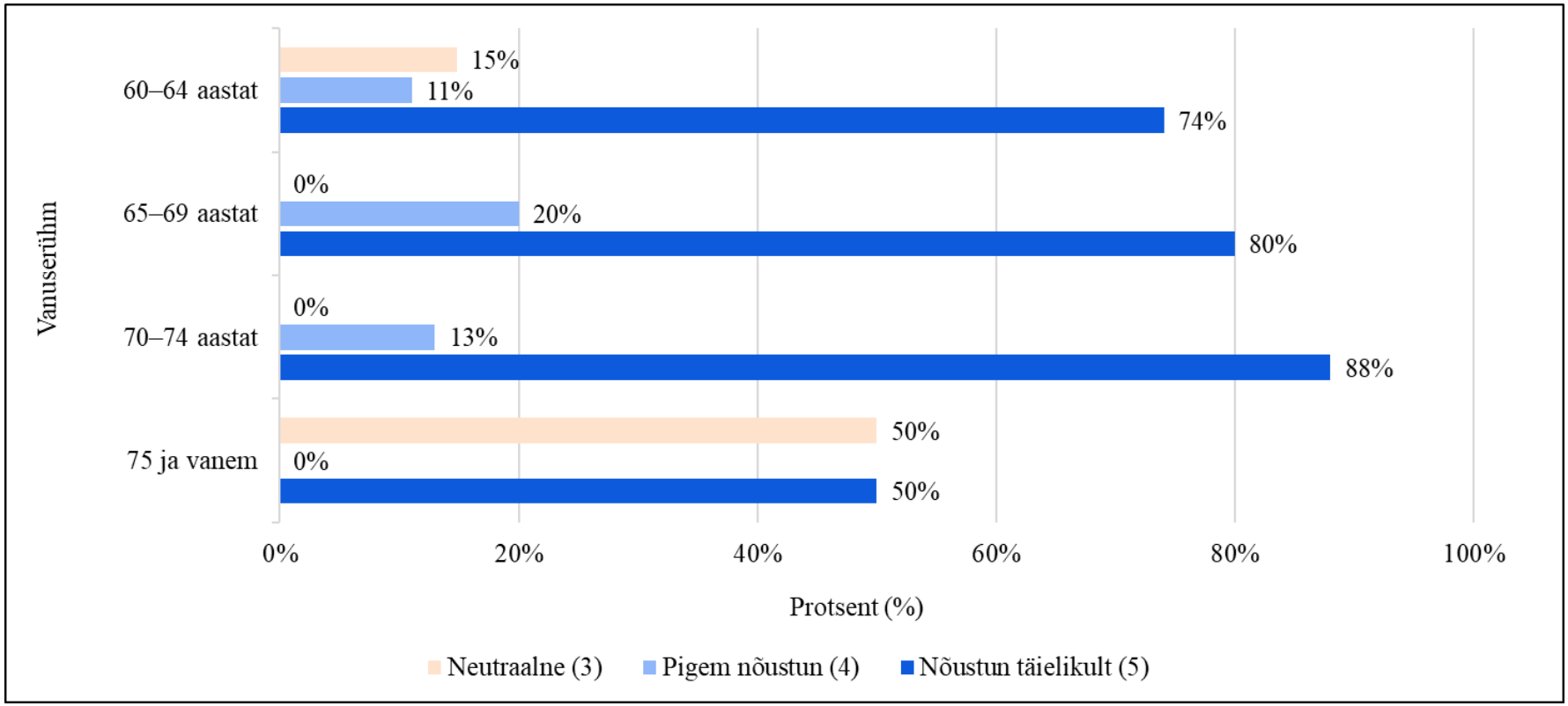
Hinnang ja koolitusvajadus.

Järgnevad küsimused puudutavad teie hinnanguid juhiabisüsteemide mõjule ja võimalikele koolitusvajadustele.

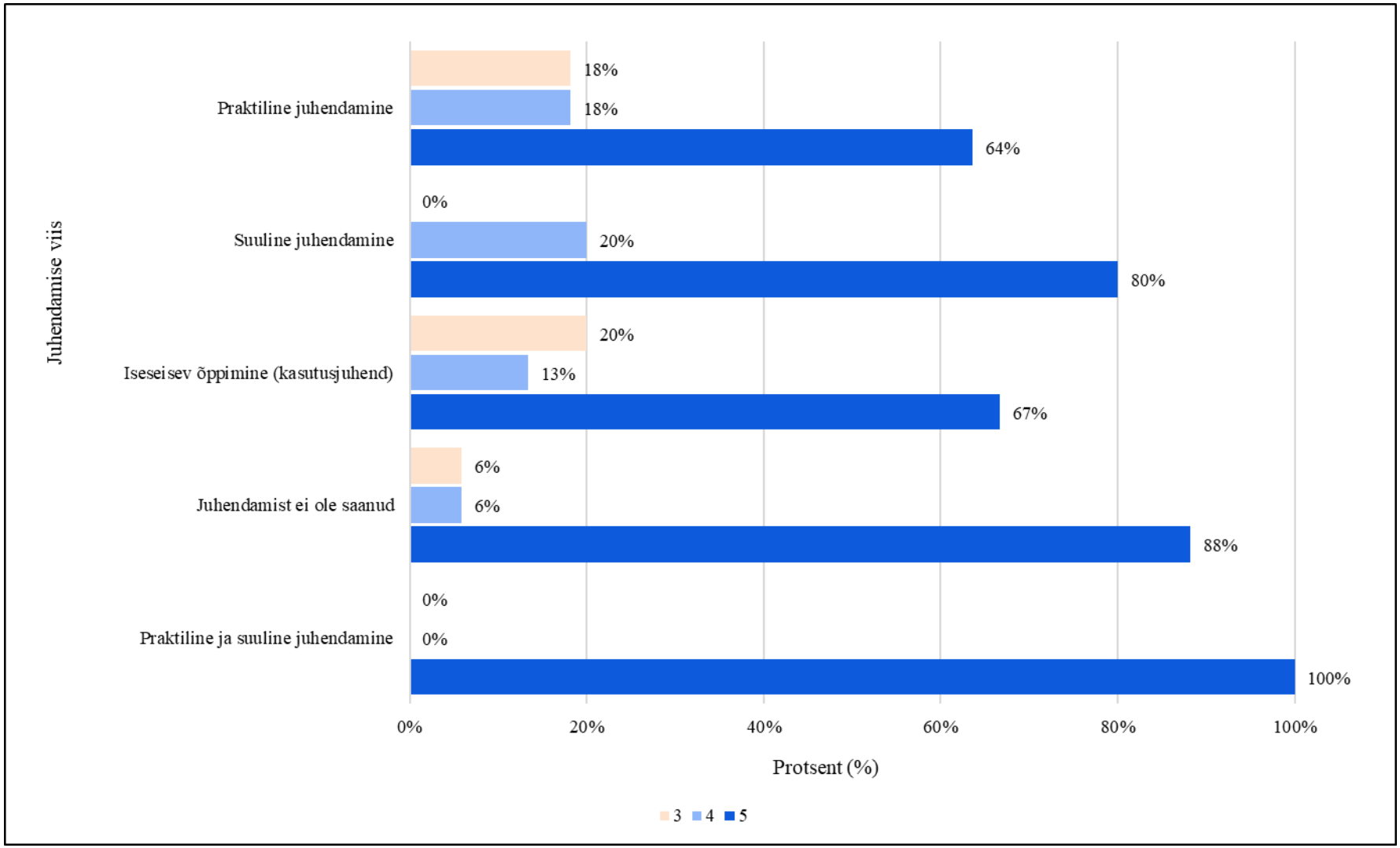
7) Juhiabisüsteemid aitavad suurendada minu enesekindlust sõiduki roolis.
8) Juhiabisüsteemid aitavad vältida ohtlikke olukordi liikluses.
9) Juhiabisüsteemide hoiatused või sekkumised võivad mõnikord tekitada minus segadust või ebakindlust.
10) Kui soovitav oleks teile lühike praktiline koolitus (30–60 min), mis selgitab teie auto juhiabisüsteemide kasutamist?
    - Väga soovitav
    - Pigem soovitav
    - Pigem mitte soovitav
    - Üldse mitte soovitav
11) Mis aitaks teil juhiabisüsteeme paremini ja kindlamalt kasutada?

LISA 2. TÄIENDAVAD ANALÜÜSITULEMUSED

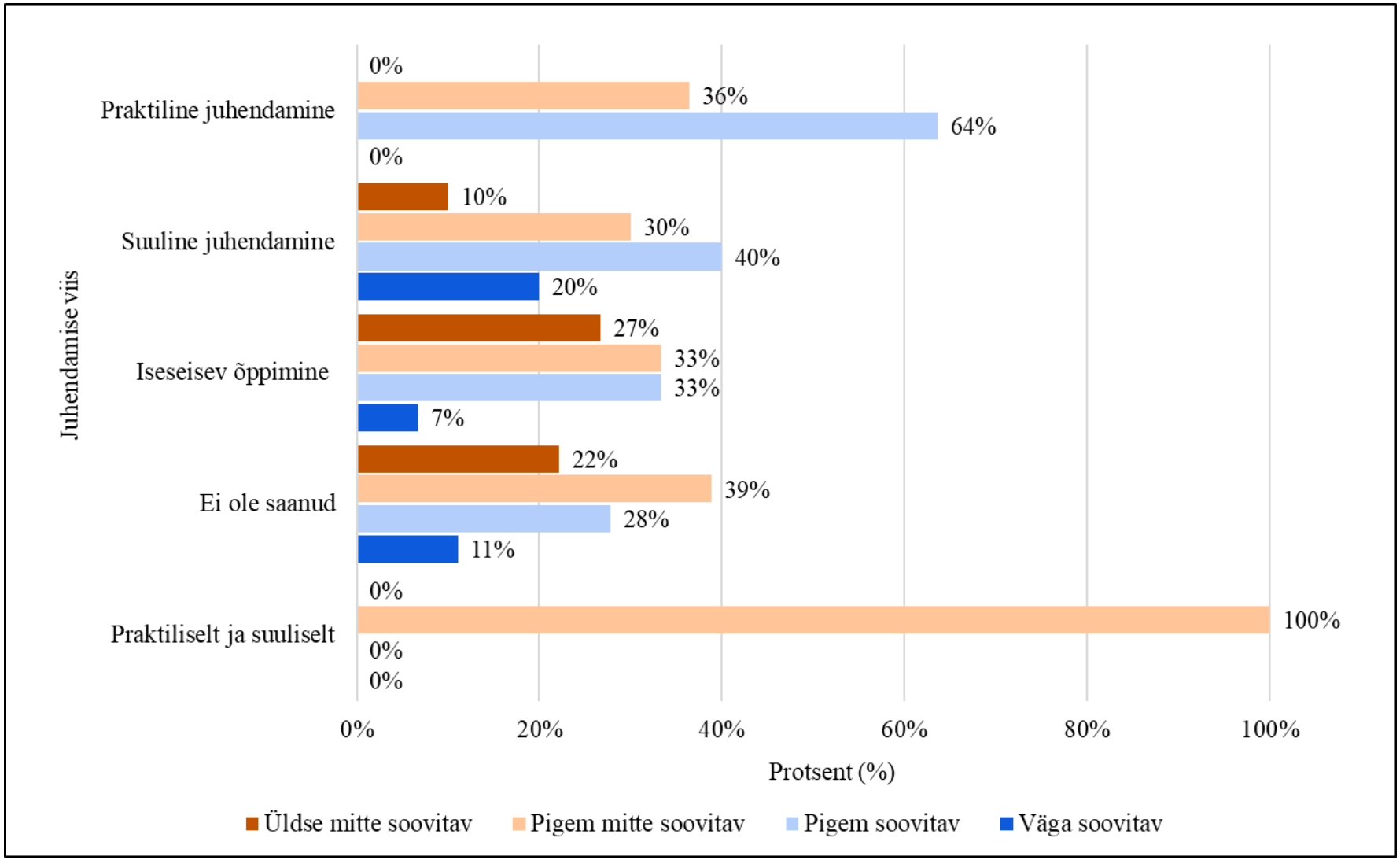
Lisas esitatakse täiendavad joonised ja tabelid, mis toetavad tulemuste peatükis esitatud küsitlusandmete kirjeldamist. Lisasse on koondatud need võrdlused, mida ei ole põhitekstis eraldi joonistena esitatud, kuid millele viidatakse tulemuste või arutelu peatükis.



Joonis 13. Vanuserühmade võrdlus enesehinnangulise arusaamise kohta juhiabisüsteemidest (%)



Joonis 14. Juhendamise viisi ja juhiabisüsteemide mõistmise seos (%)



Joonis 15. Juhendamise viisi ja juhiabisüsteemide koolituse soovitavuse seos vastajate hinnangul (N = 55)

Tabel 1. Vastuste protsentuaalne jaotus ridade lõikes kahe väite lõikes, kus ridadel (Y-telg) väitele: „Juhiabisüsteemide hoiatused või sekkumised võivad tekitada segadust või ebakindlust“ ning veergudel (X-telg) hinnang väitele: „Juhiabisüsteemid aitavad vältida ohtlikke olukordi liikluses“, iga rida moodustab 100 %.

Likerti skaala hinnang	Pigem ei nõustu (2)	Neutraalne (3)	Pigem nõustun (4)	Nõustun täielikult (5)
Ei nõustu üldse (1)	5,3	—	31,6	63,2
Pigem ei nõustu (2)	—	12,5	37,5	50,0
Neutraalne (3)	—	20,0	40,0	40,0
Pigem nõustun (4)	—	20,0	40,0	40,0
Nõustun täielikult (5)	100,0	—	—	—

LISA 3. AVATUD VASTUSTE KODEERIMISE TABEL

Lisas on esitatud avatud vastuste kodeerimise tabel, mille alusel koondati vastused sisulistesse kategooriatesse. Lisa eesmärk on muuta avatud vastuste analüüs läbipaistvaks.

Avatud küsimusele „Mis aitaks teil juhiabisüsteeme paremini ja kindlamalt kasutada?“ anti kokku 33 tekstilist vastust. Vastused kodeeriti sisuanalüüsi põhimõttel, koondades semantiliselt sarnased vastused põhikategooriatesse. Iga vastus paigutati ühte põhikategooriasse selle peamise tähenduse alusel. Selline lähenemine võimaldab esitada avatud vastuste sisulise jaotuse ülevaatlikult ning vältida kategooriate protsentide kumuleerumist üle 100%.

Tabel 2. Avatud vastuste sisuline kodeerimine küsimusele „Mis aitaks teil juhiabisüsteeme paremini ja kindlamalt kasutada?“

Põhikategooria	Koodi sisu	n	% avatud vastustest	Näidisvastus
Teadlikkus, selgitus, juhendamine ja koolitus	Vastustes rõhutati süsteemide tööpõhimõtete, funktsioonide, personaalse seadistamise, lühiselgituse, videote või praktilise koolituse vajadust.	8	24%	„Selge teadmine nende toimimisest ja personaalsest kohandamisest.“

Puudub täiendav vajadus või süsteeme kasutatakse juba niigi	Vastaja leidis, et abi ei ole vaja, süsteeme kasutatakse juba piisavalt või vajalikud süsteemid on juba kasutuses.	7	21%	„Kasutan niigi neid pidevalt.“
Praktiline ja korduv kasutuskogemus	Vastustes toodi esile igapäevane kogemus, korduv kasutamine, harjumus või erialane kogemus.	5	15%	„Kogemused, korduv kasutamine.“
Kasutajaliidese ja seadistamise lihtsus	Vastustes nimetati eestikeelset menüüd, nuppude leidmise lihtsust ning võimalust süsteeme vajaduse korral sisse või välja lülitada.	4	12%	„Lihtne võimalus välja lülitada neid, mis segavad.“
Sõiduki tehniline varustatus ja seisukord	Vastustes seostati kasutamist uuema auto, rohkemate juhiabisüsteemide, vastava varustuse või hooldatud autoga.	4	12%	„Peab olema vastav juhiabisüsteemidega auto.“
Liikluskeskkond	Vastustes seostati kindlamat kasutamist rahulikuma või sobivama liikluskeskkonnaga.	2	6%	„Rahulik liikluskeskkond.“
Ei oska öelda või vastata	Vastaja ei osanud küsimusele sisuliselt vastata.	2	6%	„Ei oska vastata.“

Mugavusvarustuse tajumine	Vastaja käsitles juhiabisüsteeme eelkõige mugavust toetava lisana.	1	3%	„JAS-i olemasolu puhul kasutan kui mugavusvarustust.“
Kokku		**33**	**100%**	