

Artur Jegorov

**PIGGYBACK-VEDU RAUDTEEL KUI
LAHENDUS AUTOJUHTIDE PUUDUSE
LEEVENdamISEKS EESTI
KAUBAVEOSEKTORIS**

LÕPUTÖÖ

Logistikainstituut

Transpordi- ja liikluskorralduse õppekava

Juhendaja: Rita Ojala

Tallinn 2024

Autori deklaratsioon ja lihtlitsents

Mina, Artur Jegorov, tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja Rita Ojala /allkirjastatud digitaalselt/

Lõputöö on kaitsmisele lubatud logistikainstituudi direktori korraldusega.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Artur Jegorov

sünnikuupäev: 22.07.1987 a.

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

PIGGYBACK-VEDU RAUDTEEL KUI LAHENDUS AUTOJUHTIDE PUUDUSE LEEVENDAMISEKS EESTI KAUBAVEOSEKTORIS

1. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas 04.01.2024

Artur Jegorov /allkirjastatud digitaalselt/

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	3
1. METOODIKA	5
2. OLUKORD VEOAUTOJUHTIDE TÖÖTURUL.....	6
2.1 Olukord veoautojuhtide tööturul Euroopas	8
2.2 Olukord Eesti veoautojuhtide tööturul	11
3. PIGGYBACK-VEDU	14
3.1 Piggyback-vedu Eestis	18
3.1.1 Muuga kaubaterminal.....	23
3.1.2 Soodevahe kuivsadam	24
3.1.3 Pärnu kaubaterminal.....	27
3.1.4 Riigist väljaspool asuvad võtmetähtsusega kaubaterminalid	28
3.2 Rail Baltica ja Eesti maanteetranspordi dünaamika	30
4. VEDUDE RAUDTEELE ÜLEVIIMISE MÕJU	33
4.1 Eestis tegutsevate rahvusvaheliste vedude ettevõtete ja veoautojuhtide intervjuude tulemused	33
4.2 Piggyback-veo rongide lubatud suurimad kiirused, kaalud ja pikkusennormid	34
4.3 Esimene võimalik kaubaveoteenus	39
4.4 Piggyback-veo mõju Eesti autojuhtide tööhõivele	42
KOKKUVÕTE.....	47
SUMMARY	50
VIIDATUD ALLIKAD.....	53
LISAD	56
Lisa 1. Ettevõtete esindajate intervjuude küsimustik tööjõu ja ameti atraktiivsuse teemal	57
Lisa 2. Veoautojuhtide intervjuude küsimustik töötingimuste ja ameti atraktiivsuse teemal	58

SISSEJUHATUS

Eesti, nagu paljud Euroopa Liidu riigid, seisavad juba aastaid silmitsi veokijuhtide puuduse probleemiga, samal ajal kui kaugkaubavedu üha enam nõuab üleminekut maanteedelt raudteele.

Kaubavedu on Euroopa Liidu (edaspidi EL) liikmesriikide majanduste jaoks ülioluline. Paljud liikmesriigid, sh Eesti, seisavad silmitsi väljakutsetega, mis on seotud kaubaveoga, nagu veokijuhtide puudus ja püüdlused vähendada maanteetranspordi negatiivset mõju keskkonnale. Euroopa Liidu strateegiline plaan suunata kaubavooge maanteedelt raudteele on otsene reaktsioon nendele probleemidele. Samas on raudteetransport hetkel kaubaveos vähem konkurentsivõimeline mitmetel põhjustel, sealhulgas piiriületuste tõttu ja erinevate riikide raudteesüsteemide kokkusobimatuse tõttu.

Kombineeritud transport, mida kasutatakse peamiselt rahvusvahelistel vedudel, on Euroopas saanud olulise tõuke, eriti Kesk-Euroopas, kus riigid nagu Holland, Belgia ja Saksamaa hõlmavad umbes 60% Euroopa rahvusvahelistest kombineeritud vedudest. Maanteetranspordi suurenevad kulud võrreldes raudtee- ja meretranspordiga, samuti teemaksud ja autojuhtide tööajapiirangud on aidanud kaasa raudteetranspordi kasvavale osatähtsusele.

Intermodaalne transport, mis võimaldab kaupade liikumist eri transpordiliikide vahel ühes kindlas veoühikus, pakub lisaks kahjustuste riski vähendamisele ja terminali käitlemise lihtsustamisele ka võimalusi keskkonnamõju vähendamiseks. Euroopa Liidu transpordipoliitika eesmärk on suurendada selliste transpordiliikide osakaalu.

Trans-Euroopa Transpordivõrgustik (TEN-T) on strateegiline kava, mis aitab eemaldada transpordi kitsaskohti kogu Euroopas. Eesti, Läti ja Leedu on otseselt hõlmatud selle kavaga, mis võimaldab 1435 mm raudteevõrgustikule juurdepääsu Balti piirkonnas, eriti Põhjamere-Balti koridori arendamiseks.

Piggyback-vedu, mis tähendab haagiste laadimist raudteevagunitele ja nende pikkade vahemaade taha transportimist multimodaalsete terminalide vahel, on üks kiiremini arenevaid meetodeid kaubaveo ümbersuunamiseks maanteedelt raudteele. Eestis on potentsiaal alustada Piggyback-vedusid, eriti Rail Baltica (RB) projekti raames.

Tööjõupuudus mõjutab laialdaselt mitmeid Euroopa riike. Euroopa Liidu algatatud töövahenduse võrgustik EURES (*European Employment Services*) on Euroopa Komisjoni poolt loodud. Selle võrgustiku 2022. aasta raport toob esile, et nii Euroopa Liidus, Norras kui ka Šveitsis on märgata

märkimisväärseid tööjõupuudusi ja -üle jääke, mis on sageli seotud tööealise elanikkonna vananemise ja töökeskkonna tingimustega. Eesti paistab selles kontekstis eriliselt silma, kuna riigis on täheldatav tööjõupuudus 97 erineval ametialal, eriti rõhutatuna rahvusvahelises kaubaveosektoris, kus on puudus veoautojuhtidest.

Suuremal hulgal kohalikele veoautojuhtidele töötamisvõimaluse andmine Eestis ilma välismaale minemata võib oluliselt parandada nende töö- ja puhketingimusi, muutes seeläbi elukutse tööturul atraktiivsemaks ja vähendades vajalike töökohtade arvu.

Veautojuhtide töökorralduse muutmine, mis parandab töökeskkonna kvaliteeti, tõstab nende rahulolu tööga ning vähendab tööjõu voolavust ja seeläbi ka veoautojuhtide puudust. Ekspordi saatmine lõunasse ja impordi vastuvõtmine raudteed mööda võimaldab veoautojuhtidel jääda Eestisse ning veeta ööd ja nädalavahetused koos oma peredega.

Lõputöö eesmärk on välja selgitada optimaalsed tingimused Piggyback-vedude kasutamiseks Eesti territooriumil, mis tagavad maksimaalse kasu autojuhtide puuduse probleemi lahendamisel kaubaveosektoris. Määrata kindlaks parimad rongikoosseisude väljumise ja saabumise graafikud lähimatesse Eesti raudteevõrguga ühendatud multimodaaljaamadesse.

Lisaks Eesti kaubaveosektori uurimisele arutatakse käesolevas lõputöös ka olulist Euroopa Liidu transpordipoliitikat ja raudteetranspordi arengut. Samuti vaadeldakse TEN-T strateegia rolli ning Rail Baltica projekti olulisust, mis on üks võtmekomponente Piggyback-vedude edukaks rakendamiseks Eestis. See töö toob välja, kuidas Piggyback-vedu võib olla tõhus viis veoautojuhtide puuduse leevendamiseks Eestis ja aitab kaasa kaubaveosektori jätkusuutlikkusele ning Euroopa transpordisüsteemi arengule.

1. METOODIKA

Uurimuse objektiks on Eesti rahvusvahelises kaubaveosektoris tegutsevate veoautojuhtide tööturg ning potentsiaalsed Piggyback-vedude pakkujad Eesti raudteefrastruktuuridel.

Andmeid kogutakse kvalitatiivsetele uurimismeetoditele vastavate meetoditega. Tekstianalüüsi meetodit kasutatakse andmete kogumiseks transporditööturu uuringutest, meediaväljaannetest ilmunud intervjuudest rahvusvaheliste transpordiettevõtjatega. Lisaks kasutatakse kirjalike dokumentide analüüsi pikamaakaubaveo üleviimise kohta maanteelt raudteele ning võimalikest veograafikutest Piggyback-vagunitest kaubarongide koosseisudele.

Avatud intervjuu meetodit rakendatakse Eestis tegutsevate rahvusvaheliste vedude ettevõtete esindajatega tööjõu teemal ja veoautojuhtidega töökeskkonna kvaliteedi ja töökorralduse osas. Sellised intervjuud võimaldavad koguda sügavamat ja personaalsemat informatsiooni kui kvantitatiivsed küsimustikud, võrdluseks tulemustega avalikest allikatest ja meedia väljaannete intervjuudest.

Statistiliste andmete puhul kasutatakse kvantitatiivseid analüüsimeetodeid. See annab võimaluse hinnata ja analüüsida erinevaid trende, mudeleid ja suhteid veoautojuhtide tööturul ning kaubaveos. Vastavate ametiasutuste avatud allikatest hangitud andmed annavad laiahaardelise ülevaate tööturu ja kaubaveo hetkeseisust.

Lõputöös kasutatakse peamiselt kvalitatiivset analüüsimeetodit, mida rakendatakse andmete töötlemisel uuringutest, intervjuudest ja dokumentidest. Statistikaga seotud andmete töötlemisel kasutatakse kvantitatiivseid analüüsimeetodeid. Selleks, et tagada antud uurimustöö nähtuste vaadeldavus omavahelistes suhetes, mitte isoleeritult, on kasutusel segameetod, mis kombineerib kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid meetodeid. Selle segameetodi abil saavutatakse vaade uuritavatele nähtustele, mis võimaldab paremini mõista ja tõlgendada erinevaid seoseid ja suundumusi Eesti rahvusvahelise kaubaveosektori kontekstis.

2. OLUKORD VEOAUTOJUHTIDE TÖÖTURUL

Eesti seisab silmitsi tõsise väljakutsega, veoautojuhtide tööturg näitab kriitilisi märke. Veoautojuhtide kasvav puudus on terav probleem mitte ainult meie riigis, vaid ka laiemalt kogu Euroopas. See mõjutab otseselt transpordisektori jätkusuutlikkust ja stabiilsust. Viimaste aastate jooksul on Euroopa Liidu algatatud töövahenduse võrgustiku EURES raportid korduvalt rõhutanud, et vananev tööjõud ja karmid töötingimused põhjustavad autojuhtide lahkumist alalt. See surve on eriti tugev kaubaveosektoris, kus on suur vajadus kvalifitseeritud veoautojuhtide järele.

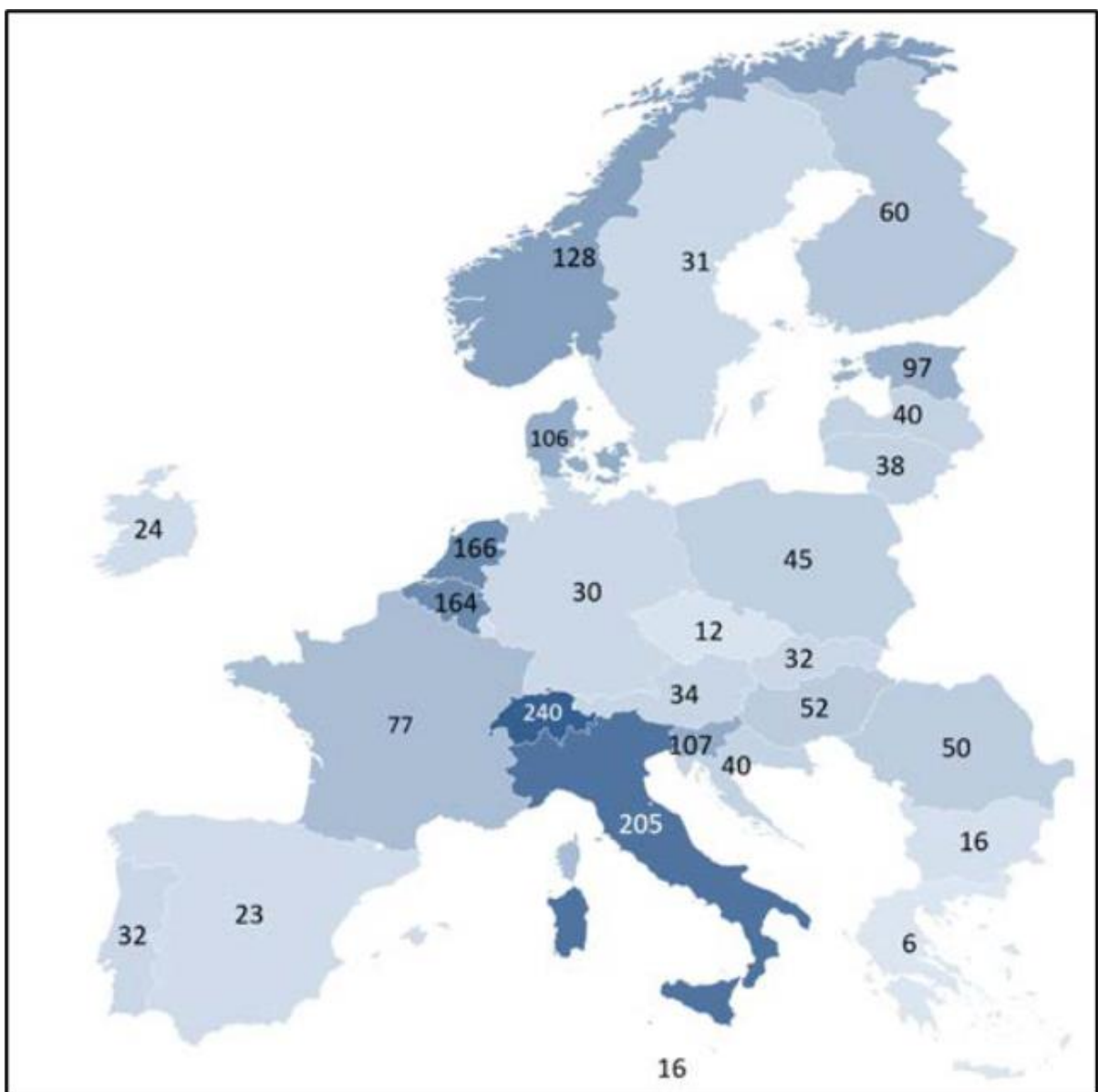
EURES- 2022. aasta raport, mis käsitleb tööjõupuudust ja -ülejäaki Euroopas, põhineb 29 riigi suvel 2022 täidetud küsimustikel. Raporti andmed, millest 19 riigi omad peegeldavad 2022. aasta esimest poolt ja ülejäänud 10 riigi omad 2021. aasta teist poolt, annavad ülevaate tööjõuturu olukorrast. EURES-i rahvuslikud koordineerimisbürood kasutasid mitmesuguseid allikaid, et tuvastada puudujäägid ja ülejäägid erinevates ametialades, järgides EURES-i määrust (EL) 2016/589. See määrus nõuab liikmesriikidelt andmete kogumist ja analüüsimist tööjõuturu olukorra kohta, eriti haavatavate rühmade ja töötusest enim mõjutatud piirkondade osas.

Raporti peamised järeldused kinnitavad olulisi tööjõupuuduseid ja -ülejäake EL27 riikides, Norras ja Šveitsis, mis on tingitud mitmest tegurist, sealhulgas tehnoloogilisest arengust, majanduse üleminekust keskkonnasäästlikumale mudelile, tööjõu vananemisest ja töötingimustest. Raport tõi välja, et tihti domineerib üks sugu puuduse ja ülejäägi ametites ning haridustasandite vahel esineb ebavõrdsust. Enamik tööle võetuid nendes ametites omavad keskharidust, kuigi tehnilisema iseloomuga kvalifikatsioonid on levinumad puuduse ametites.

Raport rõhutab ka tööjõu liikuvust Euroopa riikide ja kolmandate riikide vahel, mis on peamiselt motiveeritud paremate töötingimuste ja tasu otsingul. Tööandjate poolt nõutavate oskuste puudumine kohalikel tööturgudel on märgitud kui üks peamisi tööjõupuuduste ja -ülejäakide põhjustajaid Euroopas. Seetõttu peavad tasakaalustamatuste lahendamise strateegiad keskenduma haridusele ja koolitusele. Kõige rohkem puuduolevaid ametikohti esitasid Šveits (240), Itaalia (205), Holland (166), Belgia (164), Norra (128), Sloveenia (107), Taani (106), Eesti (97), Prantsusmaa (77) ja Soome (60) (Joonis 1). [1]

Tööjõupuudus ja ülejääk, üldisel tasandil, kajastavad liiga palju või liiga vähe inimesi, kes on saadaval, et rahuldada tööjõunõudlust. Iga täheldatud ebakõla nõudluse ja pakkumise vahel on tõenäoliselt tingitud nõutavate oskuste mahust teatud asukohas ja selle muutumise määra ning

töøjõu pakkumisest ja selle muutumisest ajas. Ebakõlad võivad olla ajutised, kus tööturul tegutsevad osapooled suudavad efektiivselt kohandada oma käitumist vastuseks signaalidele, mida nad saavad töøjõu nõudluse kohta. Need võivad olla ka ajutised juhul, kui majanduslik šokk, mis häirib tasakaalu töøjõu nõudluse ja pakkumise vahel, kiiresti lõpeb ja tööturg naaseb oma eelmise seisundi juurde või midagi sarnast. Ebakõlad võivad olla järjekindel, kui struktuurilised tegurid, nagu vananev elanikkond või majandustegevuse taseme muutused, takistavad töøjõupakkumise võimet pikaajaliselt nõudlusele järele jõuda. Töøjõu pakkumise suurenemist piirab rahvastiku suurus (eriti tööealine rahvastik). Paljudes Euroopa riikides vananeb rahvastik ja see mõjutab seega rahvastiku suurst. See avaldab mõju ka töøjõunõudluse omadustele. [1]



Joonis 1. Iga riigi poolt kindlaks tehtud puudujäägiga ametite koguarv 2022 a. [1]

2.1 Olukord veoautojuhtide tööturul Euroopas

EURES-i aruanne tööjõupuuduse ja ülejäägi kohta aastal 2022, mille on koostanud Euroopa töövahenduse võrgustik, annab üksikasjad tööjõupuuduse ja -ülejäägi kohta, nagu nende ulatus ja raskusaste EL27 pluss Norras ja Šveitsis. Lisaks sisaldab aruanne ülevaateid puuduse ja ülejäägi põhjustest, nagu uued tehnoloogiad, üleminek kliimanõuetega kooskõlas olevale majandusele, tööjõu vananemine ning töötingimused. Aruanne tuvastas suurima kutsealase puuduse kolmel alal "Müürsepad ja nendega seotud töötajad" seas, millele järgnesid "Tislerid ja puusepad". Kolmandal kohal oli veoautojuhtide kutseala. Kuigi veoautojuhtide puudus oli üldiselt kolmas kõige raskem, hinnati peaaegu kolmveerand uurimises osalenud riikidest oma veoautojuhtide puudust kõrgeks. Ükski teine kutse ei lähene sellele protsendile. Riikide esimesed viis puudulikud ametikohad ja nende raskusaste on toodud tabelis (Tabel 1). Veoautojuhtide amet on kolmandal kohal. Puudujääkide võrdlus ajas on toodud tabelis (Tabel 2). Raportis käsitleti ka demograafiat. Veoautojuhtide hulgas oli kõige suurem sooline tasakaalutus mis tahes kutseala seas, kus vaid umbes protsent või veidi rohkem tööjõust oli naissoost. Mis puudutab vanust, siis aruanne näitas, et ainult 9% veoautojuhtidest EL27s, Šveitsis ja Norras on alla 30 aasta vanad. Raport näitas, et umbes 9% piirkonna veoautojuhtidest on pärit kolmandatest riikidest. Sama graafik näitab ka, et veidi alla 7% tuleb geograafiliselt väga kaugelt, näiteks Poola ja Leedu töötajate sisseränne Rootsi või Iirimaa. Töötajate piiriülene liikumine põhjustab märkimisväärset tööturu tasakaalustamatust, kui töötajate oskusi vajatakse piirkonnas, kust nad välja rändavad. [1]

Tabel 1. Top 5 puudujääkidega ametialad ja nende raskusaste EL27, Norras ja Šveitsis, 2022 [1]

Ametiala	Ametit nappuseks nimetanud riikide arv	Riikide protsent, kes hindas nappust raskena
Müürsepad ja seotud töötajad	19	57%
Tislerid ja puusepad	18	38%
Raskeveoki- ja veoautojuhid	18	73%
Metallitöötlustpinkide seadistajad ja operaatorid	18	50%
Õendusala spetsialistid	18	54%

Tabel 2. Laialdaste puudujääkide võrdlus ajas, 2017 – 2022 [1]

Ametiala	Järjestatud koht puudujäägina aastal				
	2022 a. aruandes	2021 a. aruandes	2020 a. aruandes	2019 a. aruandes	2017 a. aruandes
Müürsepad ja nendega seotud töötajad	1.	7.	5.	7.	6.
Tislerid ja puusepad	2.	6.	6.	4.	ei kuulunud esikümnesse
Raskeveoki- ja veoautojuhid	2.	4.	3.	1.	4.
Metallitöötlustpinkide seadistajad ja operaatorid	2.	9.	ei kuulunud esikümnesse	ei kuulunud esikümnesse	ei kuulunud esikümnesse
Õendusala spetsialistid	2.	2.	1.	6.	4.

Inimeste kalduvus eelistada tööotsinguid kohalikul tööturul on mõjutatud mitmest tegurist, nagu perekondlikud sidemed ja isiklikud eelistused elukoha suhtes. Seega on tööjõupuuduse ja -ülejäagi analüüsimisel oluline arvesse võtta kohaliku tööturu spetsiifikat. Tööjõupuudust iseloomustab tööandjate raskus leida sobivaid töötajaid. See võib olla tingitud oskuste puudumisest tööturul, värbamiskriteeriumide keerukusest, töökoha asukohast või ebapiisavatest töötingimustest. Tööandjate raskused tööjõu leidmisel võivad samuti olla seotud nende suutmatusega ennustada pikemaajalisi oskuste vajadusi ning ebapiisava kommunikatsiooniga kohalike haridus- ja koolitusasutustega. [1]

EURESi 2022. aasta raport toob välja tööjõupuuduse ja -ülejäagi mitmed põhjused EL27 riikides, Norras ja Šveitsis. Aruandes käsitletakse uute tehnoloogiate, kliimanõuetega kooskõlas oleva majandusele ülemineku, tööjõu vananemise ja töötingimuste mõju tööjõupuudusele. Tõstukijuhtide puudus on eriti märgatav Tšehhis, Horvaatias, Itaalias, Madalmaades, Poolas, Rumeenias ja Slovakkias, samas kui veoautojuhtide puudus on hinnatud kõrgeks enamikus riikides. Aruandes rõhutatakse, et tööjõupuudus ja -ülejäak on seotud mitte ainult oskustega, vaid ka töötingimustega. Ebavõrdsus haridustasandite vahel ja muutused tööõudluses mõjutavad tööjõuturgu oluliselt. Noorte kalduvus eelistada akadeemilisi õpinguid kutseoskuste koolituskursuste asemel võib samuti kaasa aidata puudujääkidele käsitööladel.

Tööturul esinevad tasakaalutused erinevates piirkondades on mõjutatud mitmest tegurist, sealhulgas demograafilistest muutustest ja üleminekust digitaalsele ja kliimasõbralikule majandusele. Tööjõuliikuvus toimub peamiselt piirkondade vahel, kus on paremad töötingimused ja tasu, kuid on märgatav ka piirkondade vahel, mis on füüsiliselt kaugemal. Lõpuks, raport juhib tähelepanu sellele, et tööjõupuuduse lahendamise strateegiad peaksid hõlmama nii hariduse ja koolituse parandamist kui ka töötingimuste parandamist. See hõlmab tööandjate, haridusasutuste ja sektori esindusorganisatsioonide koostööd ning poliitikat, mis arvestab erinevate demograafiliste gruppide, nagu nooremad ja vanemad töötajad, vajadustega. [1]

Rahvusvahelise Maanteetranspordi Liidu (*International Road Transport Union*, IRU) 2022. aasta globaalse autojuhipuuduse aruande kohaselt võib Euroopa juhtide puudujääk 2026. aastaks kolmekordistuda, kui ei võeta vajalikke meetmeid. Euroopa juhtide nõudlus on 2022. aasta jooksul märkimisväärselt tõusnud, kusjuures 30% juhtidest läheb pensionile 2026. aastaks, samas kui noorte asendajate määr on oluliselt madalam. Kogu Euroopas võib autojuhtide puudujääk ulatuda üle kahe miljoni 2026. aastaks. IRU raport analüüsib kuut riiki Euroopa maanteekaubaveo sektoris ja nelja riiki reisijateveo sektoris. Raport rõhutab suurenevat lõhet pensionile minevate ja uute juhtide vahel, prognoosides veoautojuhtide ametikohtade täitmata jätmist kolmekordseks ja bussijuhtide puhul viiekordseks aastaks 2026. Juhipuuduse peamised põhjused on suurenenud transpordinõudlus ja vananev autojuhtide elanikkond. [2]

Vastavalt Euroopa maanteekaubaveo tariifide arengu võrdlusuuringule jätkab veoautojuhtide puudujääk survet palgatasemetele, mis moodustab olulise osa, umbes ühe kolmandiku, transpordikuludest. 2022. aasta lõpuks ennustati juhipuuduse suurenemist Euroopas, ulatudes umbes 14% täitmata positsioonideni. Euroopa veoautojuhtide keskmine vanus on 47 aastat ja umbes 34% neist on lähedal pensionieale, mis on peamine põhjus juhipuuduse süvenemiseks. Noorte juhtide puudumine, kelle osakaal on alla 7%, on murettekitav, eriti arvestades, et 20% Euroopa töötavast elanikkonnast on üle 55 aasta vanad. Holland paistab silma suurema noorte juhtide osakaaluga (13%), samas kui Suurbritannias on see arv kõige madalam. Juhi ameti minimaalne vanus varieerub Euroopa riikides, olles mõnes 18 ja teistes 21 aastat. See viivitab noorte juhtide sisenemist tööturule, kuna enamikus riikides ei ole võimalik alustada praktilisi sõidutunde enne 18. eluaastat. Sellised regulatsioonid on takistuseks noorte kaasamisel veoautojuhtide ametisse. [3]

Hoolimata juhipalkade tõusust jääb juhi elukutse atraktiivsus noorte ja naiste jaoks madalaks. IRU peasekretär Umberto de Pretto hoiatab, et Euroopa majanduse ja ühistranspordi toimimine võib olla ohus, kui ei võeta meetmeid juhi elukutse atraktiivsuse tõstmiseks. Raport esitab mitmeid lahendusi,

sealhulgas juhtimise miinimumea langetamist 18-aastale ja juhtide koolituskulude toetamist. Samuti rõhutatakse vajadust parandada tööohutust, eriti naisjuhtide puhul, kusjuures turvaliste parkimiskohtade puudumine on märkimisväärne mure. Lõppkokkuvõttes rõhutab IRU, et tööstus ja valitsused peavad tegema koostööd, et lahendada juhtide puudujääk ja muuta amet atraktiivsemaks. See hõlmab nii haridus- ja koolituspoliitikat kui ka töötingimuste parandamist. [2]

2.2 Olukord Eesti veoautojuhtide tööturul

Veautojuhid on Eesti majanduse väga tähtis lüli. Nad vastutavad kaupade veo eest kogu riigis ja väljaspool selle piire, ühendades Eesti ettevõtteid ülejäänud Euroopaga. Arvestades Eesti asukohta Läänemere piirkonnas ja tugevaid kaubandussidemeid naaberriikidega, on veoautotööstus rahvusvahelise kaubanduse hõlbustamisel keskse tähtsusega. Veondussektor on tugevalt reguleeritud ja muudatused eeskirjades võivad veoautojuhti ja nende tööandjaid oluliselt mõjutada. Hiljutised arengud Euroopa õigusaktides, näiteks mobiilsuspakett, on kehtestanud uued eeskirjad, mis reguleerivad sõidukijuhtide töötingimusi, puhkeaegu ja kabotaaži. Nende muudatustega kohanemine, tagades samal ajal nõuete täitmise, on Eesti veoettevõtete jaoks suur väljakutse. Eesti avatud majandus tähendab, et välismaised veoettevõtjad saavad vabalt konkureerida riigisiseste töövõimaluste pärast. Kuigi see võib olla kasulik piiriülesele kaubandusele, tähendab see ka seda, et Eesti ettevõtted seisavad silmitsi karmi konkurentsiga, mis võib avaldada survet hinnakujundusele ja kasumlikkusele. Eesti veoautojuhtide tööturg on viimastel aastatel läbi teinud olulisi muutusi, mis on mõjutanud nii selle valdkonna spetsialiste kui ka logistikasektorit tervikuna.

Üks olulisemaid probleeme Eesti veoautojuhtide tööturul, analoogselt Euroopa Liidu teiste riikidega, on tööjõupuudus. Eesti Statistikaameti andmetel on veoautojuhtide nõudlus viimastel aastatel kiiresti kasvanud, kuid tööjõuturul ei ole piisavalt pädevaid ja kvalifitseeritud veoautojuhte. Eesti Statistikaameti andmetel, 2021. aasta lõpus oli Eestis kokku 35459 mootorsõidukite ja liikurmasinate juhti (Tabel 3). Nendest 31,5 % oli vanuses 55 – 64, mis tähendab lähenevat pensionile jäämist. Noori mootorsõidukite ja liikurmasinate juhti 15-34 oli 15%. Selle ameti nimetuse all statistikaameti andmebaasis olevad töötajad, kes juba on veoautojuhid või suurema tõenäosusega ja lihtsama vaevaga saavad nendeks hakata oma kogemuste ja oskuste abil. [4]

Tabel 3. 2021 a. kogu Eesti mootorsõidukite ja liikurmasinate juhtide arv vanusegruppide järgi [4]

		Mehed ja naised vanusegruppides						
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84
2021	Eesti Mootorsõidukite ja liikurmasinate juhid	1 026	4 270	5 913	9 493	11 155	3 344	234

26. jaanuaril 2023 ilmus logistikauudiste portaalis artikkel, kus Eesti transpordiettevõtjad väljendasid muret veoautojuhtide puuduse üle, hinnates puuduolevate juhtide arvuks ligikaudu 3000. Samuti toodi esile, et järgneva viie aasta jooksul läheb pensionile suur hulk veokijuhte, samas kui noorte juhtide pealekasv jääb nende asendamiseks ebapiisavaks. Artikkel rõhutas, et veokijuhi amet pole noorte seas populaarne, mistõttu on ettevõtted pidanud toetuma välismaisele tööjõule, peamiselt Ukrainast, Valgevenest ja Venemaalt. Pärast konflikti algust Ukrainas on paljud ukrainlased naasnud kodumaale ja valgevenelastele ei ole Eestis töö- ja elamisluba pikendatud, mis on suurendanud vajadust leida juhte teistest riikidest, nagu Usbekistanist. [5]

21. oktoobril 2021 logistikauudiste portaalis ilmunud artikkel kajastas Eesti Autoettevõtete Liidu tegevjuhi Villem Tori sõnu, kus ta tõi välja, et sisevedude puhul on olukord talutav, kui ettevõtted maksavad head palka ja juhid saavad öösiti kodus viibida. Probleemiks on aga noorte juhtide vähesus. [6]

20. juunil 2022 ERR uudiste portaalis ilmunud artiklis "*Estonia could be short 2,000 truckers by year's end*" märgiti, et Eesti ettevõtted opereerivad umbes 8000 veoautoga rahvusvahelistel liinidel, kusjuures suur osa juhtidest pärineb Ukrainast, Valgevenest ja Venemaalt. Kuid paljud ukrainlased on naasnud sõtta, mis tähendab, et Eestis on 2022. aasta lõpuks puudu umbes 2000 autojuhti. Artiklis räägiti ka vedajate püüdlustest leida lahendusi Valgevene autojuhtide palkamiseks. [7]

Rahvusvahelistel vedudel on olukord keerulisem, kus tööandjad peavad juhte meelitama teistest ettevõtetest. Veokijuhtide puudus on suurendanud palgasurvet. Sixstar OÜ juht Raul Mälk kirjeldas logistikauudiste portaalis, et kuigi võõrtööjõud oli varem lahendus, muutub see üha keerulisemaks. Ta tõi esile, et Valgevene juhte enam peale ei tule ja paljud riigid, nagu Suurbritannia ja Saksamaa, avavad oma turud Ukraina veoautojuhtidele. Mälk rääkis ka palgaerinevustest ja regulatsioonidest, mis mõjutavad Eesti ettevõtjate konkurentsivõimet. [8]

Veautojuhtide tööturg on mõjutatud paljudest teguritest, sealhulgas vananemisest ja noorte huvi puudumisest ameti vastu. Tööinspektsiooni 2022. aasta töökeskkonna ülevaade näitas veautojuhtide suurt osakaalu tööõnnetuste statistikas. Samuti on veautojuhid silmitsi keeruliste regulatsioonide ja ohutusnõuetega, mis võivad olla väljakutseks nii juhtidele kui ka tööandjatele. [9]

Eesti veautojuhtide puudus nõuab mitmekülgset lähenemist, sealhulgas koolitusprogramme, paremaid töötingimusi, koostööd naaberriikidega ja tehnoloogia kasutuselevõttu. Õigete strateegiate ja investeeringute abil on võimalik veokijuhtide tööturgu taaselustada ja tagada kaupade sujuv liikumine ning riigi majanduskasv.

3. PIGGYBACK-VEDU

Kombineeritud vedu on intermodaalse transpordi vorm, kus peamine osa kaubaveost viiakse läbi raudtee, siseveekogude või mere kaudu, samal ajal kui veo algus- ja/või lõpposa viiakse läbi maanteetranspordiga. Kogu transpordiprotsessi vältel püsib kaup veoautofurgooni, poolhaagise või täishaagise koormaruumis, ilma et see vahepeal maha laaditaks või jagataks osadeks. Peamine kaubavedu toimub raudtee, jõepraami, ro-ro, kon-ro või ro-pax alusega, samas kui kokkuvedu ja jaotusvedu toimub maanteetranspordiga. Euroopa Liidus on eriti oluline maantee- ja raudteetranspordi kombinatsioon. Sellist tüüpi transport on tavalisem rahvusvaheliste vedude puhul. Uurimistulemuste põhjal moodustavad riikidevahelised veod enamuse Euroopa kombineeritud transpordist, mille suurem osa koondub Kesk-Euroopasse – näiteks riikidesse nagu Saksamaa, Belgia, Holland, Prantsusmaa ja teistesse. Piggyback-vedu on kombineeritud vedude alaliik, kus poolhaagis, täishaagis, autorong või vedukaauto liigub koos poolhaagisega osa veomarsruudist raudteel. Saatjaga kombineeritud vedudel transporditakse mittekraanakõlblikke poolhaagiseid Rolling Motorway (RoLa) süsteemi kaudu, kus juhid võivad reisida samas rongis lisavagunis. Teatud olukordades, madalapõhjaliste vagunitega RoLa rongide saabumisel võib konteineriterminalide rööbastee olla projekteeritud avatud otstega rööbasteks, et vagunile saaks liigutada spetsiaalse kaldtee ja poolhaagiseid saaks lihtsamalt rongilt maha laadida isesõitmisega. Kombineeritud transport on saavutanud populaarsuse osaliselt maanteetranspordi suhteliselt kõrgete kulude ja raudtee- ning merevedude kulude aeglasema kasvu tõttu. Mitmesugused piirangud, näiteks teemaksud ja ajalised piirangud, suunavad veod rohkem raudteele. [10, p. 114]

Intermodaalsed veod viitavad veoprotseduuridele, kus kaup püsib kogu veo kestel ühes kindlas veoüksuses (konteineris, traileris, raudteevagunis, veoauto furgoonis või veoautoga poolhaagises), kasutades vähemalt kaht erinevat transpordiviisi. Sellel veotüübil on mitmeid eeliseid, sealhulgas lihtsustatud käitlemine, väiksem kaupade kahjustuste risk, tõhusam ajakasutus, leevendab erinevate transpordiliikide puudusi ja võimendab nende eeliseid ja aitab vähendada transpordi keskkonnamõju. Euroopa Liidu transpordipoliitika eesmärk on vähendada maanteevedude osatähtsust ja suunata kaubavood raudteele. Raudteevedude paindlikkuse suurenemine toob kaasa intermodaalsete ja kombineeritud vedude osatähtsuse kasvu. [10, p. 113]

Piggyback-vedu on kombineeritud vedude alaliik, kus trailerid ja/või haagistega veoautod läbivad suurema osa veomarsruudist kinnitatuna spetsiaalsetele platvormvagunitele (Joonis 2). Sakslased kasutavad selle veoviisi kohta terminit *huckepack*, inglased ja ameeriklased *piggyback* ja rootslased *kombitrafik*. Piggyback-vedusid nimetatakse ka “seljakotitranspordiks”. See nimetus pärineb

Ameerika Ühendriikidest, kus Piggyback-vedude areng sai alguse juba 1880. aastatel raudteevedude algusperioodil. Piggyback-vedude mahu kasvu ajendiks 1970-ndatel olid poliitilised muutused, naftakriis ja sellega kaasnev nafta hinna tõus. Sarnast trendi võib märgata ka tänapäeval, kus mootorikütuste hinnad on tõusutrendis ning Euroopas kehtestatakse teemaksud ja teedekasutustasud. [10, p. 115]



Joonis 2. Piggyback rong laetud maanteetranspordi poolhaagistega [11]

Piggyback-vedu algab poolhaagise transportimisega sadamast või maanteetranspordi terminalist raudteejaama intermodaalterminalisse. Seal tõstetakse poolhaagis sildkraanaga või konteineritõstukiga spetsiaalsele vagunile. Tavaliselt moodustatakse need vagunid eraldi rongiks, mille koosseis võib sisaldada nii üksikuid poolhaagiseid kui ka vedukautosid traileritega või täishaagiseid. Veoautod sõidavad rongi platvormidele rongi otsast, ületades mitmeid vaguneid, enne kui jõuavad ettenähtud platvormile. Sihtjaamas laetakse poolhaagis maha ja ühendatakse vedukautoga, et toimetada kaup lõppsihtkohta. Piggyback-vedudeks on vaja spetsiaalselt konstrueeritud poolhaagiseid. Need on tavalistest poolhaagistest veidi raskemad (umbes 0,5–1,0 tonni), kuna poolhaagise alusraam peab olema piisavalt jäik, et taluda koormaga poolhaagise tõstmist.

Piggyback-vedude treileritel on ka raamis spetsiaalselt tugevdatud tõstmiskohad. Lisaks eksisteerivad erinevad tehnilised lahendused, et laadida kraanaga mittetõstetavaid poolhaagiseid (Joonis 3). [10, p. 116]



Joonis 3. Autotranspordi ümberlaadimise viisid raudteele. Autori poolt kohandatud [12]

Näiteks „Nikrasa“ tehnoloogiaga, mis võimaldab kasutada portaalkraanasid selliste poolhaagiste peale- ja mahalaadimiseks, mis ei ole varustatud tõstmiskohtadega, kasutades spetsiaalset korvi millele haagis peale sõidutatakse ja koos korviga tõstatakse. On tehnoloogiaid, „Modalohrilt“ ja „CargoBeamerilt“, kus ei pea haagist tõstma vaid saab seda erinevate lahenduste abil sõidutada vagunile, aga selleks peab olema kindel tehniline võimekus igas raudteekaubajaamas, kus seda haagist on vaja peale või maha laadida. Käesolevas töös määratletakse *Piggyback*-vedu kui maanteetranspordiüksuste vedu raudteeveeremil. Käesolevas töös ei tähenda mõiste "*piggyback*" kombineeritud vedusid üldiselt, vaid konkreetselt maantee poolhaagiste vedu raudteel. Seega välistati vahetatava konteineri või vahetusüksuse vedu, mida saab veoautodega vedada ka maanteel (konteiner, vahetusüksus, mida nimetatakse ka laadimisüksuseks). Antud töös *Piggyback*-veona vaatleme saatjateta poolhaagiste vedu mööda raudteed vaatamata sellele millist tüüpi vaguneid ja laadimistehnikat kasutatakse.

Maanteetranspordi kasvavaid piiranguid Euroopas, nagu liikluspiirangud, teemaksud ja kütusehindade tõus, on soodustanud *Piggyback*-veo populaarsuse kasvu mandri-Euroopas. Kesk- ja Loode-Euroopas kehtestatud liikluspiirangud ei mõjuta raudteel toimuvat haagiste transporti, mistõttu

on see veoviis muutunud atraktiivsemaks. Enamik Kesk- ja Lääne-Euroopa logistikaettevõtteid pakub nüüd Piggyback-veoteenuseid, võimaldades sellega vedude kulusid keskmiselt 15–20% vähendada. [10, p. 116]

Poolhaagiste transportimiseks raudteel moodustatakse Euroopas tihti spetsiaalsed rongikoosseisud. Seda tüüpi veoks kasutatakse terminit TOFC ehk „*Trailer On FlatCar*“. Kui raudteeplatvormidel transporditakse vedukaautosid koos poolhaagistega või autoronge, on levinud termin „veerev maantee“ või „*rolling road*“. Selliseid vedusid kasutatakse tavaliselt Austrias, Šveitsis ja Saksamaal, et ületada Alpi ja Pürenee mäestikualasid. Selle veoviisi eeliseks on kiire peale- ja mahalaadimisprotsess ning see, et terminalides ei ole vajalik kasutada eraldi peale- ja mahalaadimise seadmeid. [10, p. 116]

Kontinentaalne kombineeritud transport Saksamaal näitab pidevat positiivset dünaamikat. 2010. aastal veeti kombineeritud transpordi kaudu 71 695 tuhat tonni. Aastal 2015. ulatus veomaht 89 358 tuhande tonnini. Seejuures on laadimisüksuste jaotus oluliselt muutunud. Aastal 2010 teostati 84% eespool nimetatud veomahust merekonteinerite ja vahetatavate konteinerite abil. Vastavalt sellele teostati 16% poolhaagistega, millest 14% olid kraanakõlblikud ja 2% olid mittekraanakõlblikud. Viis aastat hiljem oli konteinerite osakaal vähenenud 72%-ni, samas kui poolhaagiste osakaal on suurenenud, vastavalt 28%. 24% olid kraanakõlblikud ja 4% mittekraanakõlblikud. Võttes arvesse andmeid 2017. aasta jaanuari kohta, võib täheldada konteinerite osakaalu edasist vähenemist 71%-ni. Poolhaagiste osakaal oli 29%, millest 26% olid kraanakõlblikud ja 3% mittekraanakõlblikud. Teisisõnu võib täheldada kraanakõlblike poolhaagiste märkimisväärset suurenemist kombineeritud transpordis mandriosas. See vastab ka kraanakõlblike poolhaagiste osakaalu suurenemisele kogu poolhaagistepargis. 2016. aastal oli kraanakõlblike poolhaagiste osakaal hinnanguliselt 15% (võrreldes 5%-ga 2010. aastal). Seda arengut võib seletada kombineeritud vedude kasvava teenindustasemega ja konkurentsivõimeliste hindadega võrreldes maanteetranspordiga pikkade vahemaade (alates 800 km) puhul. [12]

Üks põhjus, miks lastisaatjad ja ekspedeerijad lähevad konteineritelt üle poolhaagistele, on madalamad ümberlaadimiskulud. See tähendab, et konteiner (meretranspordi puhul) tuleb ümber laadida kaks korda (raudteelt ja merele) ja poolhaagis ainult üks kord (raudteelt). Lisaks kraanakõlblike poolhaagistele saab töödelda ka mittekraanakõlblike poolhaagiseid, näiteks selliste tehnoloogiate abil nagu „Nikrasa“. See tehnoloogia annab võimaluse kasutada olemasolevat infrastruktuuri minimaalsete investeeringutega ja käidelda ka mittekraanakõlblikud poolhaagised. See on selle tehnoloogia peamine eelis, mis erineb Modalohrist ja CargoBeamerist, mis nõuavad

märkimisväärseid investeeringuid ja ruumi. Lisaks sellele on olemas horisontaalsete ümberlaadimistehnoloogiate terminalide tihe võrgustik, mis suurendab otsustajate jaoks kombineeritud transpordi atraktiivsust. Modalohri ja CargoBeameri puhul see siiski nii ei ole. Positiivset dünaamikat ei saa täheldada ka nimetatud tehnoloogiate leviku osas turul, kuna need on praegu pigem nišilahendused (nt Alpide ületamisel).

3.1 Piggyback-vedu Eestis

Eestis on 3 potentsiaalset raudteeinfrastruktuuri, kus võib kombineeritud vedu teostada:

- Edelaraudtee AS infrastruktuur
- AS Eesti Raudtee infrastruktuur
- Rail Baltica infrastruktuur.

Edelraudtee taristul ei ole toimunud arvestatavat multimodaalset rongiliiklust maanteetranspordi veoks. Tulenevalt väga lühikestest vahemaadest lõppjaamade vahel, on tulevikus sellise liikluse tekkimine pigem ebatõenäoline.

AS Eesti Raudtee taristul on OPERAIL AS teostanud pikemat aega multimodaal-vedusid, transportides merekonteinereid Muuga – Tartu vahel ja Muuga – Sillamäe vahel. On teostatud ka Piggyback-vedusid kolme Balti riigi niinimetatud „Merevaigu rongiga“ marsruudil Muuga-Kaunas-Muuga. Kahjuks vähenenud kaubamahtude ja autovedajate tihedast konkurentsist tingituna ei õnnestunud alustada regulaarsete vedudega. Kavas on see taasalustada, aga üldine majanduse jahtumine, autotranspordi madalam hind ei võimalda täpseid prognoose teha. Vajadus haagiseid vahepeal ümberlaadida selleks, et minna Leedu – Poola piiril üle 1520 mm rööpmelaiuselt 1435 mm laiusele, tõstab veelgi transportimiseks vajaliku hinda ja aega. Mis piirab potentsiaali Eestist Lääne Euroopasse eksporditavate kaupade üleviimist raudteele. Mis omakorda, erinevate allikatele tuginedes, langetaks kütusekulu keskmiselt neli korda, eraldaks atmosfääri kuus korda vähem süsihappegaasi ja tooks maanteedelt ära umbes 7500 veokit.

Suurim potentsiaal alustada Eestis Piggyback-vedudega arvestavas mahus on Rail Baltica (edaspidi RB) projektil.

Üleeuroopaline Transpordivõrgustik TEN-T (*Trans-European Transport Networks*) on Euroopa Liidu strateegia, mis keskendub Euroopat hõlmava transpordivõrgustiku arendamisele. Selle eesmärk on eemaldada kitsaskohad, uuendada infrastruktuuri ning lihtsustada piiriüleseid transpordioperatsioone kogu Euroopa Liidus. TEN-T poliitika parandab ühendusi erinevate

transpordiliikide vahel ja aitab kaasa Euroopa Liidu kliimamuutuste eesmärkide saavutamisele. TEN-T koosneb põhivõrgustikust, mis ühendab suuremad linnad, sadamat ja lennujaamad. TEN-T strateegia tähendab ka 1435 mm raudteevõrgustiku juurdepääsu Balti piirkonnale, mis on vajalik Põhjamere – Balti koridori arendamiseks. Projekti hõlmavad otseselt Eesti, Läti ja Leedu ning kaudselt ka Poola ja Soome. [13]

Raudteetransport on praegu kaubaveo osas vähem konkurentsivõimeline. Põhjuseks on piiriületused ja erinevate riikide raudteesüsteemide kokkusobimatus. Lisaks on see võrreldes teiste transpordiliikidega vähem eelistatav nii kiiruse kui ka hinna osas. Uuringud näitasid, et raudtee transport pakub maanteetranspordile konkurentsi ainult puistekaupade transportimisel ja pikamaavedude puhul. Kuigi raudteetransport on TEN-T määruses kõrge prioriteediga sellest on vähe kasu, kui iga riik haldab infrastruktuuri, raudteetegevust ja hõlbustavaid meetmeid iseseisvalt. Seetõttu on Euroopa 1435 mm rööpmelaiuse võrgustike ühilduvus oluline. Balti riikide praegune raudteesüsteem 1520 mm rööpmelaiusega ei sobi kokku ülejäänud Euroopaga. Seetõttu on otsene rongiühendus Kesk- ja Ida-Euroopa piirkondade vahel keeruline ja suhteliselt kallis, peamiselt tingitud ümberlaadimise protsessidest erinevate rööpmelaiuste vahel. Lisaks ei võimalda praegune infrastruktuur piisavat reisijate ja kaubavedude kiirust põhja-lõuna suunas. Rail Baltica eesmärk on tagada ohutu, kiire ja kvaliteetne ühendus Balti riikide ning Lääne-Euroopa peamiste majandus-, haldus- ja kultuurikeskuste vahel, tugevdades seeläbi ühtset Euroopa. [13]

Täna on peamine kaubaveo viis, eriti Euroopa Liidus, maanteetransport. Seda peamiselt suurema paindlikkuse, täielikult väljaarendatud maanteeinfrastruktuuri ja madalamate kulude tõttu, mis on seotud maanteetranspordiga. Siiski oodatakse maanteetranspordi osakaalu vähenemist poliitiliste meetmete suurendamise tõttu. Transpordi- ja logistikasektorit mõjutavad tugevalt keskkonnapiirangud, mille Euroopa Liit on kehtestanud kasvavate kasvuhoonegaaside heitkoguste tõttu. On vastu võetud mitmesuguseid eeskirju, et vähendada kasvuhoonegaaside heitkoguseid, arendada jätkusuutlikku transpordisüsteemi, edendada jätkusuutlikke transpordiliike ning tugevdada maanteetranspordi seadusandlust. Üks sellistest on Euroopa Liidu maanteetranspordisektori viimane suurem reform "*Mobility Package*". Selle eesmärgiks on parandada maanteeveo autojuhtide töötingimusi. Sätestada miinimumpalk nendele veoautode juhtidele, kes tegelevad rahvusvahelise transpordiga, et nad saaksid vähemalt vastava riigi miinimumpalga, kus nad teostavad peamist osa pakutavatest transporditeenustest. Lisaks muudeti "*Mobility Package*" raames puhke-perioodide reegleid. See tähendab, et maanteetranspordi autojuhtidel keelatakse veeta oma puhke-perioode nädalavahetuse lõpus oma sõiduki kabiinis. Selle asemel peaksid nende tööandjad neile rentima

hotellitoa ja juhid peavad sagedamini naasma oma ettevõtte baasi. Need piirangud ja eeskirjad on maanteetranspordi veoks olulised väljakutsed. Eeldatavasti suurendavad need maanteetranspordiga seotud kulusid.

Euroopa Liidu transpordipoliitika on suunatud säästvamate, energiatõhusamate ja keskkonnasõbralikumate transpordilahenduste kasutamisele. See eeldab ka multimodaalsete lahenduste kasutamist, mis kombineerivad optimaalselt erinevaid transpordiliike, kasutades ära kõigi transpordiliikide tugevaid külgi ja minimeerides nende nõrku külgi. See hõlmab laeva- ja raudteetranspordi kasutamist pikamaavedudeks. Koos raudteevõrgu arendamisega muutuvad riiklikud transpordisüsteemid ühilduvaks, piiriületused vähem takistavaks ja raudtee muutub järkjärgult konkurentsivõimelisemaks transpordivahendiks. Rail Baltica on juba kavandatud osaks Euroopa Liidu TEN-T Põhjamere-Balti põhivõrgu koridorist, mis ühendab Euroopa suurimad Rotterdami, Hamburgi ja Antwerpeni sadamad Poolaga, ning kolme Balti riigiga, edasise laiendusega Soome. Projekti hõlmavad viis Euroopa Liidu liikmesriiki: Poola, Leedu, Läti, Eesti ja kaudselt ka Soome. Rail Baltica projekti põhieesmärk on täielikult ühilduv raudteeliin, mis on üle 870 km pikk (millest 213 km on Eestis, 265 km Lätis ja 392 km Leedus), et teenindada nii reisijate kui ka kaubaveo transporti ning vajalikku täiendavat raudteeinfrastruktuuri, nagu reisija- ja kaubaterminalid, hooldus- ja raudteeveeremi rajatised.

Rail Baltica projekt algatati eesmärgiga, et rajada 1435 mm rööpmelaiusega raudtee ja sellega seotud infrastruktuur. Rail Baltica on uus ja kiire kaasaegne elektrifitseeritud (25 kV AC) kaheteeline raudteeliin, mis on varustatud ERTMS-ga (*European Rail Traffic Management System*) ning mille reisijatevedude projekteeritud kiirus on 249 km/h ja kaubaveo kiirus 120 km/h marsruudil Tallinnast läbi Pärnu, Riia, Panevėžysise ja Kaunase Leedu-Poola piirini, vastavalt kõigile ühilduvusnõuetele (TSI). Esialgse projekteerimislahenduse kohaselt on kavandatud raudteeliini pikkus Eesti territooriumil umbes 213 km. Marsruut kulgeb Harju, Rapla ja Pärnu maakondade kaudu. Marsruudi täpne asukoht on kindlaks määratud maakonna plaanides. Rail Baltica projekti kontekstis on planeeritud ehitada Ülemiste ja Pärnu reisiterminalid ja kaubaterminalid Soodevahes koos sellega seotud infrastruktuuriga, Muuga sadama piirkonnas ja Pärnus. Reisirongide raudteeveeremi depoo Suur-Sõjamäe piirkonnas, kaubarongide raudteeveeremi depoo Muuga sadamas ning infrastruktuuri haldusrajatised. Rail Baltica projekti analüüsis hinnati projekti sotsiaalmajanduslike hüvede väärtuseks 16,2 miljardit eurot. [13]

Raudteeliin ühendab Tallinna, Pärnu, Riia, Panevėžysi, Kaunase ja Vilniuse ning jätkub seejärel Poola suunas. Siiski ei piirdu Rail Baltica ainult Balti riikide ühendamiseega Euroopaga, vaid see

toimib ka alternatiivse marsruudina Soome suunas. Rail Baltica projekti analüüsis hinnanguliselt umbes 57% uue raudtee kaudu transporditavast kaubast on transiidikaup, sealhulgas saadetised Soome ja ülejäänud Euroopa vahel. Selle koridori edasine laiendamine põhja suunas avab tee tulevaseks ühenduseks ka Arktika koridoriga. Põhjamere-Balti koridor ristub Balti-Adriatiku koridoriga Varssavis, avades tee uuteks tarneahela arenguvõimalusteks Balti ja Aadria mere vahel ning ühendades Balti riigid seni ebapiisavalt ligipääsetavate Lõuna-Euroopa turgudega. Samamoodi tugevdab Rail Baltica Põhja-Lõuna ja Lääne-Ida kaubavoogude sünergiaid, luues uusi ümberlaadimis- ja logistikakeskuste arenguvõimalusi Euroopa ja Aasia maismaa kaubandusteedel.

Eestis liigub iga päev umbes 5500 raskeveokit, mis kahjustavad teid ja eraldavad CO₂. Üks Rail Baltica globaalse projekti peamisi eeliseid, nii finantsiliselt kui ka keskkonna seisukohast, on võimalus suunata oluline osa maanteetranspordist raudteele. Via Baltica maantee, ametlikult tuntud kui Euroopa tee E67, ühendab Tallinna Poola pealinna Varssaviga ning kulgeb läbi Pärnu maakonna. See on kõige olulisem maantee Balti riikide vahel ning lisaks on see oluline liiklusmarsruut Soome ja Venemaa ning Kesk-Euroopa vahel. Tallinnast Varssavini on kaugus umbes 970 km. Tee on peamiselt kaherealine maantee ja terve distant si saab läbida vähem kui 24 tunniga. Uus Rail Baltica infrastruktuur paneks seega kindlalt Baltikumi Euroopa raudtee logistikakaardile ning loob ka uusi võimalusi väärtuse loomiseks selle infrastruktuuri kaudu. [14]

Rail Baltica planeeritud kaubaveo infrastruktuuri mahutavuse kohta on läbiviidud mitmeid uuringuid. Esimestel opereerimisaastatel prognoositakse madalat mahtu. Madal prognoositav maht esimestel opereerimis aastatel tuleneb eeldusest, et kaubaveo operaatorid kohanevad järk-järgult uue võimalusega kasutada Rail Balticat 7-aastase perioodi jooksul (võrreldes reisijatega eeldatakse, et kaubaveotööstus kohaneb uute võimalustega 2-aastase hilinemisega, kokku 7-aastane kohanemisperiood kaubaturul). Selle taga on asjaolu, et muutused ei pruugi aset leida kiiresti. Sõiduautode ja veoautode liikumisteed võivad muutuda enamvähem kohe, kui uued ja paremad teed ja marsruudid on saadaval. Kaubaveo režiimi muutmine, näiteks mereveolt raudteeveole, nõuab kaubaveo operaatori ja klientide jaoks suuri logistilisi muutusi. Uue kaubaveo teke, mis on tingitud transpordikulude langusest ja mis võib kaasa tuua tootmisrajatiste ümberpaigutamise, võib areneda järk-järgult ja kesta aastakümneid. Rail Baltica kaubaveo prognoosides eeldatakse põhilisi muutusi transpordirežiimi kasutamisel laevalt ja veokilt ning need muutused nõuavad kaubaveo operaatoritelt ja klientidelt suuri muutusi, mis tõenäoliselt võtab mitu aastat aega, et jõuda uue tasakaaluni kaubaveoturul.

Vastavalt praegustele Rail Baltica projekteerimisjuhendile on infrastruktuuri maksimaalsed kiirused järgmised:

- Reisirongid: 249 km/h (vastavalt liini kategooriale P2 TSI-INF),
- Kaubavedurongid: 120 km/h. See vastab TSI-INF liini F1 kategooriale.

Kuna raudtee paigutus jääb tõenäoliselt kestma üle sajandi, tuleb rööbastee geomeetria kujundamisse lisada reserv, et võimaldada tulevikus kiiruse suurendamist (näiteks kuni 300 km/h), kus see on võimalik ilma märkimisväärsete täiendavate kapitalikulutusteta. Kaubarongide ringluse puhul eeldatakse keskmiseks kiiruseks 70 km/h. See on kooskõlas Rail Baltica kaubaveoteenuste sõiduplaanide koostamise tulemustega. [15]

Eeldatakse, et üldjuhul suureneb tegelik kiirus lähiaastatel teataval määral. See on suures osas tingitud infrastruktuuri täiustamisest. Tuleb märkida, et Ernst & Young rahvusvahelise audiitor- ja konsultatsiooniettevõtte koostatud tasuvusanalüüsis on Rail Baltica jaoks esitatud keskmine kiirus 104,5 km/h, kuid samas märgitakse, et "tegelik kiirus punktist punkti on madalam ja sõltub kaubaveoettevõtja pakutavast teenusest". [13]

Kaubaveoteenuste puhul on maksimaalne võimalik kiirus väga tundlik erinevate aspektide suhtes. Need aspektid on järgmised: kaubavagunite sõidu stabiilsus, termodünaamilised mõjud pidurdamisel, maksimaalne pidurdusjõud, rööbastee joondamine, maksimaalne veokoormus, veduri maksimaalne veojõud ja võimsus, pidurite paigutus rongikoosseisus ja teised.

Esialgssed kaalutlused ja piiravad tegurid kaubarongide puhul on asjakohased lisatingimused ja nõuded võrreldes reisijateveoga järgmised [15]:

- madalam kiirus 120 km/h,
- suurem gabariit GC,
- maksimaalne teljekoormus 25 t,
- lubatud pikkus 1050 m.

Piiranguks on pidurite reiting ja vastupidavus suurele termodünaamilisele pidurdusenergiale. Paljudel juhtudel võivad kaubavagunid sõita kuni 120 km/h või isegi kiiremini. Erinevus seisneb pidurisüsteemis, mis on arvatud 80 km/h, 100 km/h või 120 km/h ning koormatud või tühja veo puhul. Sellest hoolimata on olemas kaubavagunid, eriti intermodaalsed vagunid, mille kiirus on kuni 120 km/h ja mida saab täielikult ära kasutada. Piirangud on erinevad kaubavagunite maksimaalse kasuliku koormuse osas, mis põhinevad pidurisüsteemil.

Rail Baltica kavandatud kaubarongide pikkusi analüüsi 15. novembri 2018. aasta uuringu lõpparuandes. Aruandes võeti arvesse erinevaid tegureid ja piiranguid, sealhulgas kaubarongide haakeseadmiseks kasutatavat standardset 85-tonnist kruvisidurisüsteemi. Uute kaubavagunite minimaalseks purunemiskoormuseks kruvisiduriga vagunite puhul määrati umbes 850 kN, kusjuures tugevamate haakeseadiste minimaalne purunemiskoormus on umbes 1350 kN. Rail Baltica liinil on kalded kuni 12%, mis mõjutab maksimaalset veetavat koormust. Swiss Rail (SBB) on avaldanud näidistabeli maksimaalse veokoormuse kohta kallakul, mis põhineb standardsel kruvisiduril. Esitatud teavet tuleb pidada heaks orientiiriks, sest koormuspiirangud kehtestab lõppkokkuvõttes asjaomane raudteefrastruktuuriettevõtja. Aruandes anti ülevaade kavandatavatest kaubarongide pikkustest, maksimaalsest veosekoormusest ja muudest kaalutlustest. Võib öelda, et kaubarongide konfiguratsioonide analüüsimisel ilmnemise mitmed piirangud ja keerukused kogukaalu, rongi kiiruse ja rongi pikkuse osas. Rongi maksimaalne pikkus 1050 meetrit ei olnud teostatav veduri koormuse piirangute tõttu. Teatud tingimustel, näiteks suurema veojõu või väiksema kallakuga, võivad intermodaalsed koosseisud siiski saavutada kuni 1050 meetri pikkuse rongide pikkuse konkreetse kasuliku koormuse korral. Raskemate konfiguratsioonide ja kallakute tõhusaks käsitlemiseks võib olla vaja täiendavaid vedureid. [15]

Praegused TEN-T standardid ei võimalda rahvusvahelistel koridoridel sujuvalt rakendada rongide 1050 meetri pikkust, ning pikemate kaubarongide käitamiseks on väga oluline tagada terminalides sobivad konsolideerimispunktid ja laadimisteed. Rail Baltica projekteerimisjuhiste kohaselt tuleks kaubarongide poolt kasutatavad rööbasteed projekteerida nii, et need mahutaksid 1050 meetri pikkuse rongi, mis võimaldaks tulevikus suurendada läbilaskevõimsust. Praegune infrastruktuuri olukord Poolaga piiri ületavas Rail Baltica koridoris, lubab aga Poolas maksimaalselt 600-650 meetri ja Saksamaal kuni 740 meetri pikkust rongi. Rongide maksimaalseks pikkuseks on Poola liinilõikude ajakohastamisel seatud samuti 740 meetrit. Oluline on märkida, et 1050 meetri pikkuse rongide sujuv rakendamine rahvusvahelistel koridoridel Poola-Leedu piirist lääne pool ei ole praegu realistlik, kuna see nõue puudub praegustes TEN-T standardites. See piirang jääb eeldatavasti püsima vähemalt järgmise 20 aasta jooksul. [15]

3.1.1 Muuga kaubaterminal

Muuga kaubaterminal on Rail Baltica projekti oluline osa, mis asub Muuga sadamas Eestis. Muuga on ligikaudu 16-17 miljoni tonni suuruse aastase veomahuga Eesti tähtsaim sadam. Hiljuti koosnes üle 40% osakaalust Muugas ümberlaaditavatest kaupadest peamiselt toornafta. See osakaal peaks siiski tulevikus vähenema, kuna muud liiki kaubad, nagu Ro-Ro ja merekonteinerid, muutuvad üha

tähtsamaks. Sadama teenuste laiendamine tugevdab ka selle positsiooni Soome peamise ühenduseväravana. Maismaa poolel on sadam ühendatud olemasoleva 1520 mm laiuse raudteevõrguga. Kõigil suurematel terminalidel on oma laadimisteed ja need on ühendatud Muuga vastuvõtuojaamaga. Rail Baltica, mis ühendab Varssavi, Vilniuse, Riia ja Tallinna pealinna, avamisega saab Muuga sadam otsese ühenduse Kesk- ja Lääne-Euroopa 1435 mm rööpmelaiusega raudteevõrguga. See ühendus tagab kiirema raudteeühenduse kõigi kolme Balti riigi peamiste kaubaterminalidega. Muugast saab siis Rail Baltica kõige põhjapoolsem kaubaterminal, mis võib olla väravaks Soome. Lisaks eeldatakse, et osa Rail Baltica kaubaveost laaditakse Muuga terminalides ümber regionaalseks jaotamiseks, sõltuvalt teiste kaubaterminalide arengust. [16]

Varasemad uuringud, nagu CIVITTA uuring ja Rail Baltica Opereerimis plaani uuring, on läbi viidud teabe kogumiseks tulevase liikluse ja sellega seotud vajaduste kohta. Nende uuringute tulemusel on koostatud mitu infrastruktuuri paigutuse varianti. Muuga multimodaalne kaubaterminal on Rail Baltica infrastruktuuri suurim kaubaterminal ja ainus sadamaga ühendatud terminal. See asub Muuga sadama üldalal, mis on Eesti suurim kaubasadam ja keskendub transiitkaupade käitlemisele. Muugas käideldakse mitmesuguseid kaubaliike, sealhulgas konteinereid, vedel- ja puistlasti, üldlasti ja Ro-Ro'd.

Muuga sadamal on arengupotentsiaal, kuid piirangud on seotud ligipääsetavuse, tööstus- ja elamupiirkondade vaheliste konfliktide ning vabatsooni sisenemise bürokraatlike menetlustega. Huvirühmade arvamused kaubaterminalide edasiste arenguvõimaluste kohta Muuga sadamaalal on vastuolulised, mõned pooldavad laiendamist, teised viitavad ruumipiirangutele ja konfliktidele lähedalasuvate piirkondadega. Need järeldused ja soovitusel põhinevad Muuga kaubaterminali ja selle integreerimise Rail Baltica projekti tasuvusanalüüsi ja tegevuskavadel.

3.1.2 Soodevahe kuivsadam

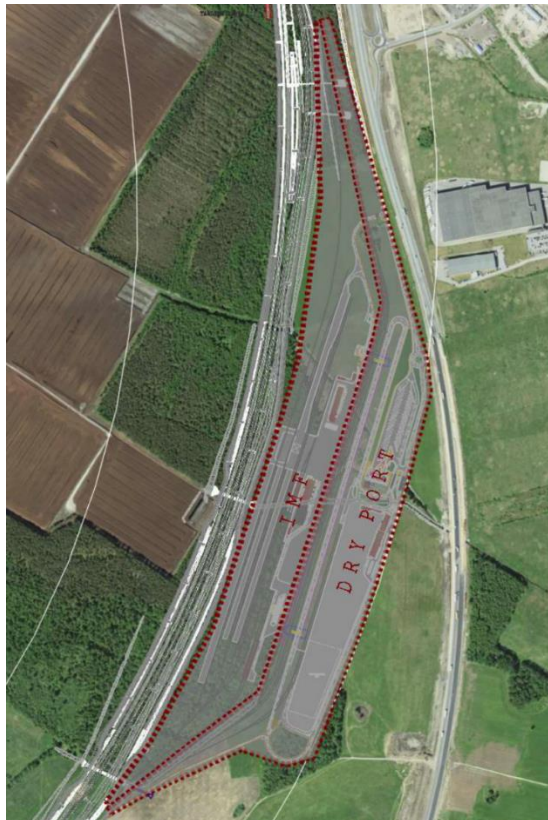
Rail Baltica kuivsadama terminali tasuvusanalüüs „*A feasibility study of the Rail Baltica dry port terminal Final report*“ näitab, et piirkonnas on vaja täiendavat kaubaterminali, et tulla toime eeldatava Ro-Ro (*Roll-on/Roll-off*) kaubaveo mahuga. Algselt oli kavas laiendada Muuga terminali, kuid kuna kavandatud maa-ala ei ole enam saadaval, on võimalik kaubaterminal kavandada Rae valla Soodevahe piirkonda. [13]

Uue kaubaterminali potentsiaalseks asukohaks määrati Rae vallas asuv Soodevahe piirkond (Joonis 4). See asukoht valiti, kuna seal on juba plaanis rajada infrastruktuuri hoolduskeskus (*Infrastructure Maintenance Facility*) (Joonis 5), mis annab võimaluse saavutada koostoime hoolduskeskuse ja

kuivsadama vahel. Rail Baltica põhitrassi ja infrastruktuuri hoolduskeskuse paigutus on määratud, kaasaarvatud ühenduse pöörangud jaama põhjaküljel (km 6+400) ja jaama lõunaküljel (km 8+450). [17]



Joonis 4. Rail Baltica koridor Muuga kaubaterminaliga ja Soodevahe kuivsadamaga. Autori poolt kohandatud [17]



Joonis 5. Infrastruktuuri hoolduskeskus ja kuivsadam (IMF ja DP) [17]

Kuivsadama kontseptsioon hõlmab meresadama ühendamist sisemaise intermodaalterminaliga raudteeühenduse kaudu. Kuivasadamad pakuvad mitmesuguseid teenuseid, mida tavaliselt osutatakse meresadamate piirkondades, nagu laod, konsolideerimine, ladustamine, toll, hooldus ja muud intermodaalse laadungiga seotud teenused. Kasulik on meresadama läbilaskevõime suurendamiseks ja mantee devõrgu ummikute vähendamiseks. Samuti on see kooskõlas Euroopa Liidu aktiivse raudteetranspordi edendamisega, mis eeldatavasti kasvab, eriti üle 300 km pikkuste vahemaade puhul. Tasuvusanalüüs näitab, et maanteetransport jääb Tallinn-Riia liinil konkurentsivõimeliseks, kuid raudteetransport muutub kulutasuvamaks 600-900 kilomeetri pikkuste vahemaade puhul, mis on kooskõlas uuringutes intervjueritavate arvamusega. [13]

Soodevahe kuivsadam on kavas intermodaalsete vedude väravana, mis ühendab meresadama toimingud raudteeveoga. Terminali strateegiline asukoht Tallinna peamise teedevõrgu ja kavandatava Rail Baltica trassi vahetus läheduses tagab suurepärase ühenduvuse Eesti suuremate linnadega, sealhulgas Tartu, Narva ja Pärnuga. Kuivasadama asukoht annab suurepärase võimaluse kaupade ümberlaadimiseks raudteelt maanteele või vastupidi. See muudab selle atraktiivseks võimaluseks viimase miili tarneteks ning hõlbustab kaupade tõhusat jaotamist nii Eesti piires kui ka teistesse Euroopa sihtkohtadesse. See võimaldab kuivsadamal pakkuda kiiret ja paindlikku transpordiühendust, mis on kombineeritud maanteetranspordiga.

Nõudlust Soodevahe kuivsadama järele mõjutavad eeldatavasti mitmed tegurid. Tasuvusanalüüsi käigus küsitatud ettevõtted väljendasid huvi selle asukoha vastu tänu soodsatele ühendustele Eesti peamiste maanteedega, kiirematele ümberlaadimisprotsessidele võrreldes Muuga vabakaubanduspiirkonnaga ning Eesti siseturule suunatud kaupade vähendatud paberimajandusele. Eesti Maksu- ja Tolliamet tunnistas Soodevahe kuivsadamat ka potentsiaalseks Euroopa Liidu liikmesriikide piires liikuva kauba sõlmpunktiks, samal ajal kui Muuga jätkaks transiitkaupade käitlemist. [13]

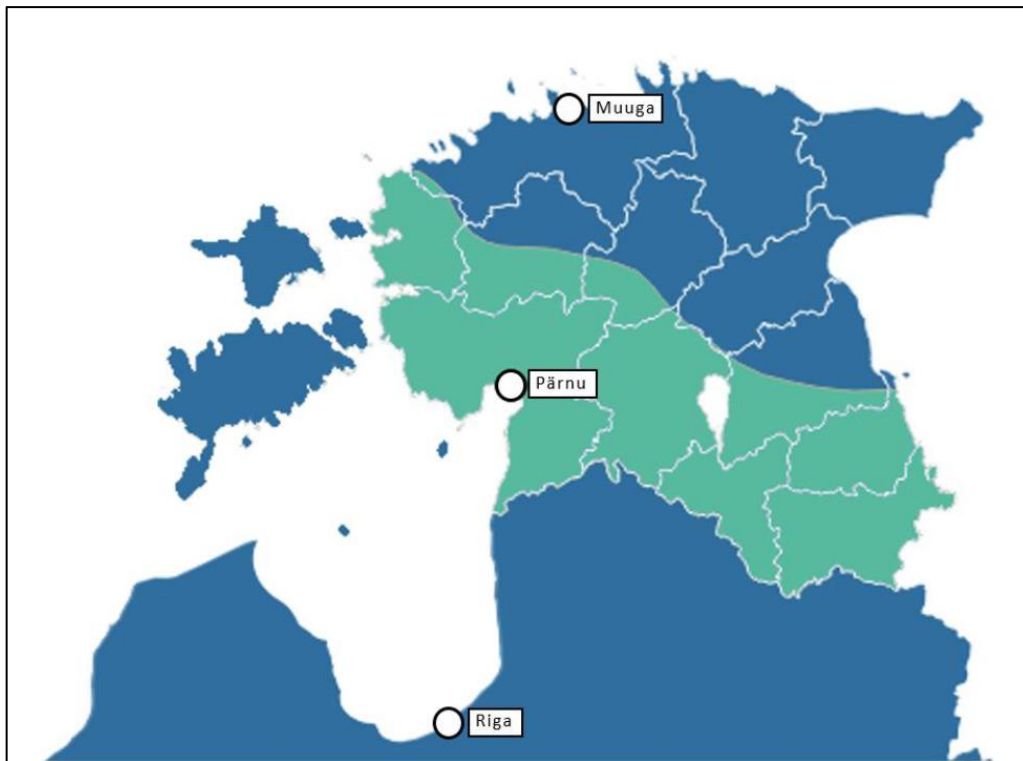
Kokkuvõtteks võib öelda, et kavandatav Soodevahe kuivsadama terminal on realistlik võimalus suurendada kaubaveo tõhusust Eestis eriti kiire ja paindliku raudteeühenduse korral. Uuringus rõhutatakse raudteetranspordi tähtsust, eriti 600-900 kilomeetri pikkuste vahemaade puhul, mis on kulutõhus ja keskkonnasõbralik alternatiiv maanteetranspordile. Õige infrastruktuuri, teenuste ja koostööga peamiste huvirühmadega on Soodevahe kuivsadamal potentsiaali saada oluliseks intermodaalseks sõlmpunktiks, mis ühendab Muuga sadama ja Tallinna lennujaama Rail Baltica liiniga ning hõlbustab sujuvat kaubavedu Eestis ja väljaspool Eestit.

3.1.3 Pärnu kaubaterminal

2018. aasta detsembris viidi läbi Pärnu raudtee-kaubaterminali tasuvusanalüüs, osana Rail Baltica projektist. Pärnu maakond, mis paikneb Eesti edelaosas, on majanduslikult tasakaalustatud ala, tuntud oma mitmekülgse tööstuse poolest. Piirkonna majanduslikku arengut on toetanud välisinvesteeringud ja uute ettevõtete rajamine, mis on kaasa aidanud töökohtade loomisele ja konkurentsivõime suurendamisele. Pärnu arengukavas on esile tõstetud puidu- ja metallitööstuse tähtsus, mis on olulised sektorid Rail Baltica projekti kontekstis, eriti seoses kaubavoogudega Kesk-Euroopasse. Piirkonna loodusvarad, nagu puit, turvas, kruus, dolomiit ja savi, loovad soodsa aluse tulevasele arengule. Pärnu linn ja arenduskeskus on demonstreerinud suurt huvi Rail Baltica projekti suhtes, nii reisijate kui ka kaubaveo aspektist. Uuringus analüüsiti Pärnumaa ekspordi- ja impordimahte, tuues esile olulised ekspordiartiklid nagu turvastooted, mööbel, puidutooted, kala ja terasetooted ning peamised imporditud kaubagrupid, sealhulgas toorvähktised, toormineraalid ja graniitpuru mida kasutatakse teehituses.

Pärnumaa, mis on osa Via Baltica mitmeliigilisest transpordikoridorist, ühendab Tallinna Varssaviga ja on keskne liikumistee Balti riikide, Soome, Venemaa ja Kesk-Euroopa vahel. Pärnu sadam mängib olulist rolli piirkondlike ekspordivoogude, eriti metsanduse ja turbaressursside käitlemisel. Infrastruktuur, nagu teedevõrk ja lennujaam, toetab piirkonna majanduslikku tegevust. Pärnu kaubaterminali tulevane roll logistikaahelas sõltub transpordisektori arengust ja mitmest tegurist, nagu kaugus, transpordikulud, infrastruktuur, veoste käitlemise efektiivsus ja terminali maine. Autotranspordi, mis on praegu peamine kaubaveo viis, integreerimine Rail Baltica projekti on oluline selle kaasamiseks tulevastesse arengutesse. [14]

Uuringus jõutakse järeldusele, et multimodaalne terminal Pärnus on tehniliselt ja majanduslikult teostatav. Seda toetavad aruande raames läbiviidud mitme kriteeriumi analüüsi ja tasuvusanalüüsi tulemused. Terminal tuleb integreerida transpordisektori eri valdkondade arengusse ja Rail Baltica globaalprojekti, et tagada selle edukus. Terminal peaks olema efektiivselt ühendatud põhiliiniga ning selle planeerimine tuleks integreerida Rail Baltica Global projekti kavadesse. Terminal hakkab teenindama Pärnu ümbritsevat piirkonda ja kohalikku majandust selle teeninduspiirkonnas (Joonis 6). Terminalil on potentsiaali meelitada ligi uusi ettevõtteid ja tööstusalgatusi, mis saavad kasu tõhusatest raudteetranspordi võimalustest Rail Baltica kaudu. Selleks, tuleb see rajada nii, et raudtee-ettevõtjate tegevuskulud oleksid võimalikult väikesed. Tõhus tegevus on väga oluline, eriti väiksemate terminalide puhul, mis ei pruugi meelitada suurt arvu ronge.



Joonis 6. Kaubaterminalide teeninduspiirkonnad [14]

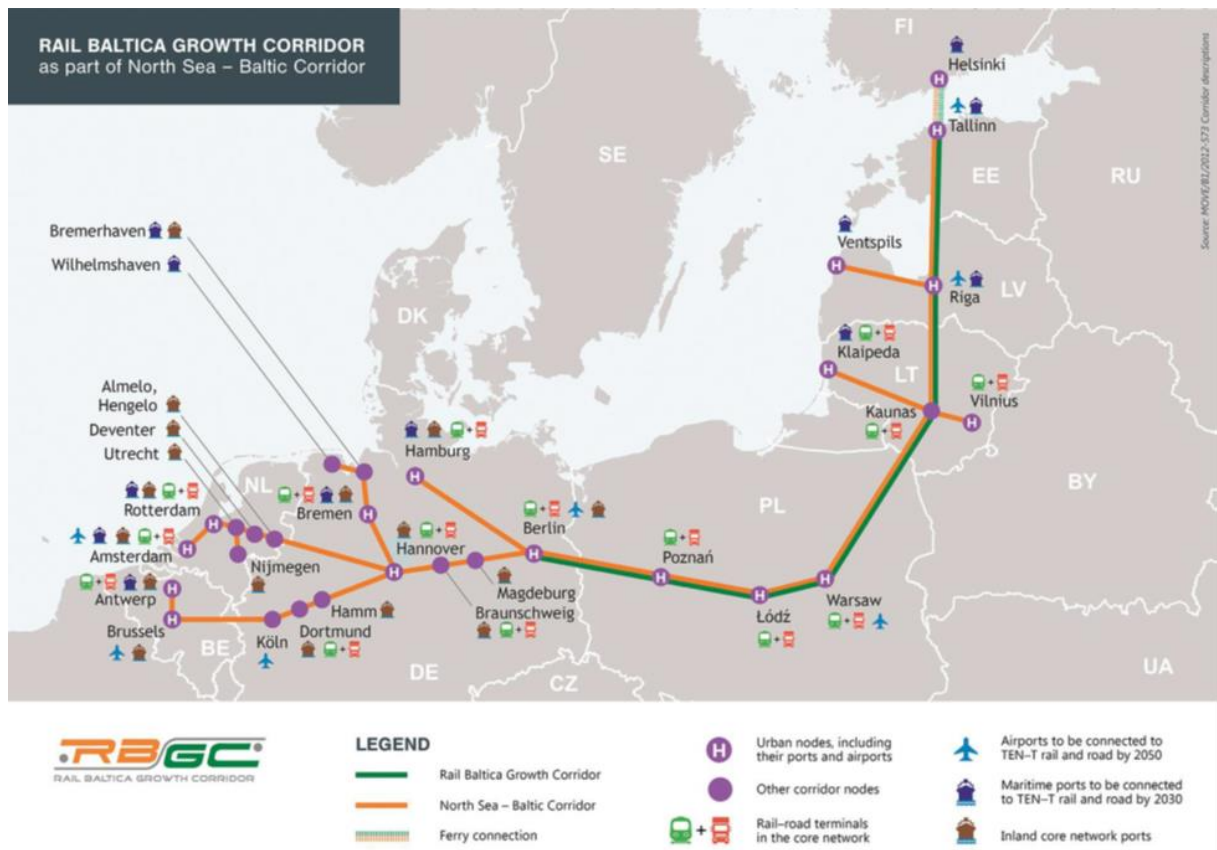
3.1.4 Riigist väljaspool asuvad võtmetähtsusega kaubaterminalid

Rail Baltica projekti raames suureneb tulevikus konteinerite kasutamine Ida-Euroopas ja Balti riikides. Seetõttu on enamik Rail Baltica kaubarongidest intermodaalsed rongid, mis võivad toimida pendelrongide või plokkrongidena. Põhjamere-Balti põhivõrgu koridor koosneb raudteedest, maanteedest ja siseveeteedest, mis ühendavad Läänemere idakalda sadamaid Põhjamere sadamatega. Rail Baltica projekt ühendab Eesti, Läti ja Leedu Poolaga ning sellel on mitmesugused kaubaterminalid ja jaamad, sealhulgas Muuga, Pärnu, Skulte, Riga, Salaspils, Bauska, Panevėžys, Karmelava, Kaunas, Palemonas, Marijampole, Vilnius. Rail Baltica võrgustiku oluliseks osaks on Eestist väljaspool asuvad võtmetähtsusega kaubaterminalid. Peamised intermodaalse kaubaveo terminalid on Salaspils, Panevėžys, Marijampole ja Palemonas (Joonis 7).



Joonis 7. Rail Baltica kaubaterminalid ja rajatised [18]

Intermodaalseid ronge teenindavad peamised sõlmpunktid asuvad Poolas, Saksamaal ja Lääne-Euroopas. Mõned neist terminalidest hõlmavad Varssavit, Poznani, Berliini, Hannoverit. Euroopa nelja suurimat sadamat Rotterdam, Antwerpen, Hamburg ja Amsterdam (Joonis 8). Rail Baltica projekt on puuduv lüli tagamaks, et eri liikmesriikide vahel ei tekiks rööpmevahed ja et neid voogusid oleks võimalik jätkusuutlikul viisil kasutada.



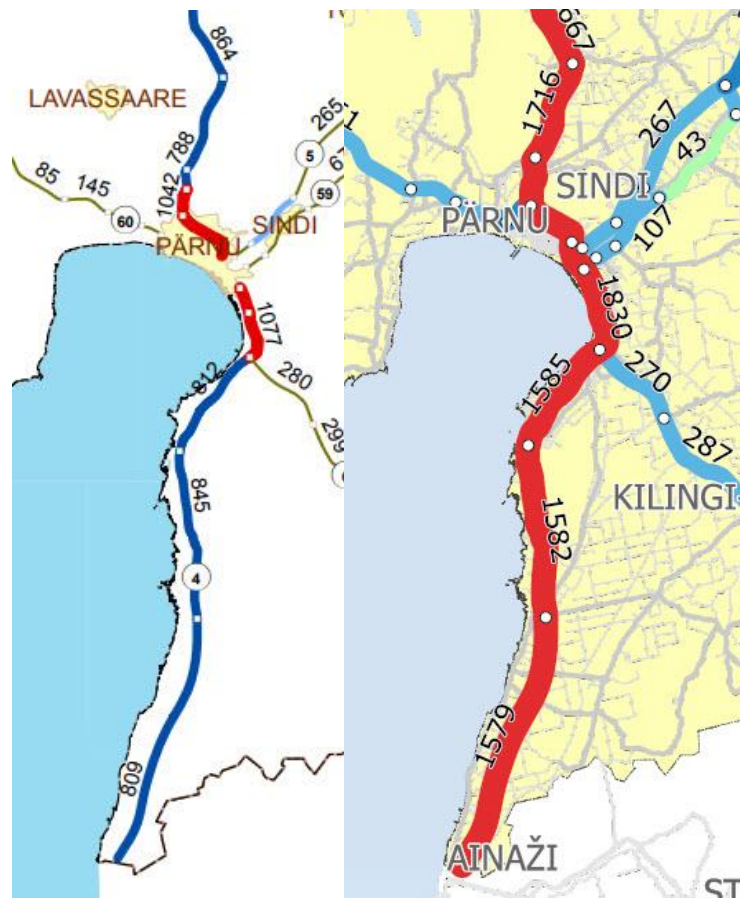
Joonis 8. Põhjamere-Balti põhivõrk [19]

Muuga, Soodevahe, Salaspils, Palemonas, Panevėžys, Marijampole on peamised intermodaalsed kaubaterminalid. Lisaks on olemas ka piirkondlikud intermodaalsed kaubaterminalid, näiteks Pärnu, Skulte, Bauska, Karmelava ja Vilnius, mis teenindavad spetsiifilisi piirkondi ja on olulised transpordiühenduste jaoks. Iga terminali jaoks arvestatakse konkreetset rööbastee paigutust ja omadusi vastavalt käitamisnõuetele, manöövrivõimetele, parkimisele, rongide koostamisele ja muudele teguritele. Rail Baltica tegevuskavas on arvestatud rongipargi suurust, sõiduulatust ja erinevaid sihtkohti ning see tagab sujuva kaubaveo eri riikide vahel.

3.2 Rail Baltica ja Eesti maanteetranspordi dünaamika

Pärnu ja Ikla vahelisel teelõigul on üle 12 meetri pikkuste sõidukite liiklus viimase 12 aasta jooksul märkimisväärselt suurenenud. 2008. aastal sõitis sellel lõigul ööpäevas keskmiselt 822 pikka sõidukit [20], kuid 2020. aastaks oli see arv tõusnud 1582 sõidukini ööpäevas [21], nagu on näidatud joonisel (Joonis 9). See 92% kasv viimase 12 aasta jooksul viitab märkimisväärselise liiklussageduse suurenemisele. Juhul kui selline kasv jätkub, võib 2035. aastaks Tallinna ja Ikla vahel liikuda kuni 3000 veokit päevas. See tähendab suuremaid investeeringuid maantee läbilaskevõime tõstmiseks, et

tagada liikluse kiirus ja ohutus. Rail Baltica valmimisega on oodata, et oluline osa kaubaveost liigub maanteedelt raudteele, mis vähendab oluliselt teedel liikuvate raskeveokite hulka.



Joonis 9. Üle 12 meetri pikkuste sõidukite liiklussagedus Pärnu – Ikla lõigul aastatel 2008 (vasakul) ja 2020 (paremal). Autori poolt kohandatud [20] [21]

Rail Baltica projekt mängib olulist rolli kaubaveo sujuvuse ja konteinerite kasutamise optimeerimisel Ida-Euroopas ja Balti riikides, toetades tõhusat transpordisüsteemi ja suurendades logistilist võimekust. Intermodaalsed kaubaterminalid ja jätkuv strateegiline planeerimine parandavad kaubaveo efektiivsust ning transpordiühendusi.

Kaubaveoteenuste puhul on oluline arvestada nõudluse jaotumise ebakindlusega, tagades vajaliku paindlikkuse ja liinide arvu vastavalt turunõuetele. Rail Baltica edu sõltub sõlmpunktide võrgu sujuvast toimimisest ja piisavast rööbasteede võimekusest jaamades, keskendudes standardsetele intermodaalsetele rongidele ja kõrge prioriteediga teenustele.

Kuivsadama kontseptsioon, kus meresadamad ühendatakse raudteeühendusega sisemise intermodaal terminaliga, pakub mitmesuguseid teenuseid, mis toetavad kaubaveo tõhusust, sealhulgas lühemad ümberlaadimisajad ja paremad ühendused erinevate rööpmelaiuste vahel. Samuti on oluline tagada

kiire ja paindlik raudteetransport, et kuivsadamad võiksid efektiivselt konkureerida maanteetranspordiga.

Kaubaveoteenuste opereerimiseks on vajalik koostöö logistikapartneritega, kes aitavad kaubaveoteenuste kavandamisel ja optimeerimisel ning tagavad kaupade õigeaegse ja ohutu kohaletoimetamise. Rail Baltica kaubaveoteenuste edukus sõltub nende partnerite kaasamisest rongide käitamisse ja pikamaa logistikaprotsessi osanikena, tagades seeläbi läbilaskevõime ja paindlikkuse lõpp-lõigul. Rail Baltica projekt aitab kaasa kaubaveoteenuste tõhususele ja jätkusuutlikkusele, pakkudes samal ajal mitmekülgseid võimalusi logistika sektori edasiseks arenguks.

4. VEDUDE RAUDTEELE ÜLEVIIMISE MÕJU

Pärast empiirilise uurimuse läbiviimist koguti mitme allika kaudu, sealhulgas intervjuudest ja dokumentidest, olulisi andmeid, mis võimaldasid sügavamalt mõista Eesti kaubaveosektoris tegutsevate veoautojuhtide tööturgu ja Piggyback-vedude potentsiaalset mõju. Antud lõigus käsitleti neid kogutud andmeid ja nende analüüsi, samuti sammusid, mis olid läbi viidud, et valideerida andmete usaldusväärsust.

Kasutatud on kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid meetodeid ning segameetodit, et tagada võimalikult lai ja mitmekülgne andmekogu. Kvalitatiivsete meetodite abil sai sügavamalt mõista veoautojuhtide ja tööandjate seisukohti ning väljavaateid seoses Piggyback-vedudega. Samal ajal võimaldasid kvantitatiivsed meetodid koguda ja analüüsida statistilisi andmeid, mis toetasid kvalitatiivseid leide.

Küsimustikus ja intervjuudes kasutatud küsimused olid hoolikalt valitud, et koostada võimalikult ulatuslik andmebaas. Küsimused puudutasid erinevaid teemasid, sealhulgas töötingimusi, motivatsiooni, palka ja atraktiivsust. Küsimuste analüüs aitas luua tervikliku pildi uuritud teemast ning leida seoseid ja mustreid vastuste vahel. Andmete valideerimiseks oli viidud läbi mitmeid samme. Eelproovimise käigus testisin küsimustikke, et tuvastada võimalikke ebaselgeid küsimusi või vastuolusid. Lisaks kontrollisin intervjuude läbiviimisel vastuste selgust ja täpsust. Veelgi olulisem oli avatud kommunikatsioon uurimisobjektidega, tagades nende koostöö andmete usaldusväärsuse tagamiseks. Lisaks oli tagatud anonüümsus, et vastajad saaksid vabalt ja ausalt oma seisukohti jagada. Need analüüsi- ja valideerimismeetodid võimaldasid kindlaks teha, et andmed on põhjalikud ja usaldusväärsed, ning tõid esile olulised järeldused, mis toetavad uurimuse eesmärgi ja vastavad sellele, kuidas Piggyback-vedu võib aidata leevendada autojuhtide puudust Eesti kaubaveosektoris. Need tulemused on aluseks edasistele järeldustele ja soovitudele, mida käesolev lõputöö pakub.

4.1 Eestis tegutsevate rahvusvaheliste vedude ettevõtete ja veoautojuhtide intervjuude tulemused

Käesoleva uurimuse raames viidi läbi intervjuud kolme Eesti rahvusvaheliste vedude ettevõtte esindajaga, kes soovisid jääda anonüümseks. Küsimused olid struktureeritud nii, et nad annavad sügava ja laia ülevaate teemast, keskendudes samal ajal ka konkreetsetele teemadele, mida uurimuses käsitletakse (Lisa 1). Ettevõtte esindajate seas oli üks ettevõtte omanik ja kaks juhatajat, kes tegelevad nii rahvusvaheliste kui ka Eesti-siseste vedudega. Intervjuudest ilmnes, et veoautojuhtide leidmiseks ja hoidmiseks on palgatingimused kesksel kohal. Juhtide tööle meelitamisel mängib rolli isegi

tööveoki mark ja mudel. Samas töid esindajad esile, et noorte veokijuhtide värbamine on keeruline, kuna paljudele noortele ei meeldi pikalt auto kabiinis viibida.

Lisaks intervjuueriti kuut veoautojuhti, kelle nimed jäävad konfidentsiaalseks (Lisa 2). Intervjuudest selgus, et on olemas juhte, kes eelistavad töögraafikuid, mis võimaldavad pikemat aega järjest töötada ja seejärel pikemalt perega aega veeta. Teisalt on ka juhte, kes soovivad töötada ainult välismaal ja keda ei meelita Eesti sisene töö isegi sama palga puhul.

Intervjuude käigus kogutud kvalitatiivne ja kvantitatiivne informatsioon aitas süvendada arusaamist veoautojuhtide tööturuprobleemidest ning Piggyback-vedude potentsiaalist. Intervjuudest selgus, et palgaküsimused, töötingimused ja ameti atraktiivsus mõjutavad oluliselt veoautojuhtide värbamist ja säilitamist. Samuti töid esindajate vastused esile, et noored, ka nende arvates, ei ole valmis tulema tööle veoautojuhtidena. Piggyback-vedude võimalik mõju oli oluline aspekt lahenduste otsimisel.

Intervjuude tulemused kinnitasid ja toetasid täielikult töö varasemates osades käsitletud uuringute ja meediaväljaannete leide nii Euroopas kui ka Eestis. Nendest uuringutest ja artiklitest tuli esile veoautojuhtide tööolude keerukus ning noorte juhtide vähesus. Samuti rõhutasid need materjalid veoautojuhtide töötingimuste ja palga olulisust ameti atraktiivsuse seisukohast.

Nii uuringute kui ka intervjuude tulemused peegeldavad sarnaseid väljakutseid, millega veoautojuhid igapäevaselt silmitsi seisavad. Nende hulka kuuluvad pikad töötunnid, kabiinis veedetud aeg, piiratud perega veedetud aeg ning töötingimuste ja palga küsimused. Intervjuude käigus kogutud informatsioon kattub uuringutes ja artiklites esile toodud probleemidega, pakkudes kinnitust nende tegurite laialdasele mõjule veoautojuhtide tööturule.

4.2 Piggyback-veo rongide lubatud suurimad kiirused, kaalud ja pikkusenormid

Vastavalt praegustele Rail Baltica kujundusjuhistele on infrastruktuuri maksimaalsed kiirused järgmised [15]:

- reisirongid 249 km/h (vastavalt liini kategooriale P2 TSI-INF),
- kaubavedurongid 120 km/h. See vastab TSI-INF liini F1 kategooriale.

Kuna raudtee paigutus jääb tõenäoliselt kestma üle sajandi, tuleb rööbastee geomeetria kujundamisse lisada reserv, et võimaldada tulevikus kiiruse suurendamist (näiteks kuni 300 km/h), kus see on võimalik ilma märkimisväärsete täiendavate kapitalikulutusteta. Kaubarongide ringluse puhul eeldatakse keskmiseks kiiruseks 70 km/h. Efektiivne kiirus on antud juhul eeldatav keskmine kiirus,

mille rong saavutab kogu reisi jooksul. Seejuures võetakse arvesse teadaolevaid raudtee tingimusi, igal asjaomasel lõigul lubatud tippkiirust, kõige tavalisemaid kasutatavaid vedureid ning möödasõitudeks ja muudeks kavandatud peatusteks vajalikku aega jne. See on kooskõlas Rail Baltica kaubaveoteenuste sõiduplaanide koostamise tulemustega. Rail Baltica projekteerimissuuniste praeguses versioonis soovitatakse pöörangutel kiirust 80/100 km/h möödasõidusilmuste ja ristumiste puhul, samuti juurdepääsuks depoodele, mida tuleb lõplikult kaaluda rakendusplaanis. Suurem kiirus pöörangutel toob kaasa täiendavad investeeringud ja hoolduskulud ning nõuab täiendavat ruumi rööbastee planeerimiseks. [15]

Rail Baltica projektis on kaubarongidele ette nähtud mitmeid tehnilisi piiranguid, et tagada nende ohutus ja efektiivsus. Üheks oluliseks piiranguks on 25-tonnine teljekoormus, mis on standardiks marsruudil. Erinevalt teistest TEN-V koridoride olulistest riikidest nagu Poola ja Saksamaa, kus maksimaalne teljekoormus on 22,5 tonni, võimaldab Rail Baltica suuremaid koormaid. Lisaks sellele tuleb arvestada ka kaubarongide haakeseadmete standarditega. Tavaliste 85-tonniste kruvisiduritega haakimise ja automaatsete haakeseadistega rongide maksimaalne veojõukoormus on vastavalt 2500 t ja 4000 t. Rongide maksimaalne pikkus on 1050 meetrit, mis on oluline tegur intermodaalsete veoste puhul. Samuti on standardiks seatud 120 km/h tippkiirus, mis on oluline intermodaalsete rongide puhul. Need tehnilised näitajad aitavad optimeerida kaubaveoteenuseid, tagades suurema efektiivsuse ja konkurentsivõime maanteetranspordiga. Kaubarongide kaal, pikkus ja kiirus on Rail Baltica projekti võtmetähtsusega elemendid. Maksimaalse kaalupiirangu seadmine kuni 4000 tonnini ja rongide pikkuse piiramine 1050 meetrini võimaldab optimeerida kaubavedu, suurendades ühe reisi kaubamahtu. See mitte ainult ei paranda logistilist efektiivsust, vaid aitab ka vähendada keskkonnamõju, vähendades ühikute arvu, mis on vajalikud sama kaubamahu veoks. Kaubarongide konstruktsioon ja disain on samuti keske tähtsusega. Uute kaubavagunite kasutamine, mis on võimelised saavutama kuni 120 km/h kiiruseid, ning rongijuhtimissüsteemi ETCS 2. taseme kasutuselevõtt tagavad, et kaubavagunid on võimelised vastu pidama suurele pidurdusenergiele. Lisaks on oluline, et vähemalt 80% vagunitest oleks koormatud, tagamaks nende maksimaalne efektiivsus. [15]

Kaubaveopotentsiaal hõlmab laia valikut kaubatüüpe, keskendudes eelkõige konteinerlastile ja Piggyback-veole millele järgnevad muud kategooriad. Kavas rõhutatakse intermodaalsete vedude tähtsust, eriti Muuga sadamast ja Muuga sadamasse. See eeldab, et märkimisväärne osa rongiliiklusest hakkab toimuma multimodaalterminalide ja Poola vahel, millega konsolideeritakse koormad teiste vedude jaoks.

Veoautode vedu hõlmab veoautode transpordi teenust, mille puhul kasutatakse spetsiaalseid madala põrandaga vaguneid, ja poolhaagiste saatjata vedu. Üleminek raudteele veoautode kombineeritud veo puhul Balti riikides eeldaks siiski märkimisväärset poliitilist muutust, mis oleks kooskõlas ELi eesmärkidega vähendada maanteeveo mahtu.

Kaubarongide puhul tuleb võrreldes reisijateveoga arvesse võtta mitmeid lisatingimusi ja nõudeid. Nende hulka kuuluvad madalam kiiruspiirang (120 km/h), suurem gabariitkõrgus GC, maksimaalne teljekoormus 25 tonni ja rongi lubatud pikkus 1050 meetrit. Praegu on Rail Baltica liinil kaubaveoks saadaval kahte erinevat tüüpi vedureid. Esimene tüüp on standardne 4-teljeline vedur, mis kaalub ligikaudu 90 tonni ja mille maksimaalne veojõud on 300 kN. Teine tüüp on 6-teljeline vedur, mis kaalub kuni 135 tonni ja mille maksimaalne veojõud on 450/500 kN. Kaalualased andmed põhinevad tootjate poolt praegu pakutavatel veduritel. Tuleb siiski märkida, et nende vedurite teljekoormus on umbes 22,5 tonni, samas kui Rail Baltica liinil on teljekoormuse piirang 25 tonni. Turul on olemas võimalikud uued vedurid, mis vastavad nendele nõuetele, sealhulgas 4-teljelised vedurid nagu Siemens Vectron, Siemens Smartron, Bombardier Traxx, ja teised. Lisaks on olemas 6-teljelised vedurid nagu Stadler Euro 4000, Stadler EuroDual, Newag Dragon, ja teised.

2018. aasta Rail Baltica koridori üldise rakenduskava kontseptsiooni koostamise uuringus analüüsiti Rail Balticu kavandatud kaubarongide pikkusi, võttes arvesse kaubarongide haakeseadmisi ja nende koormustaluvust. Vastavalt aruandele võivad kruvisiduriga kaubavagunid taluda umbes 850 kN koormust, samal ajal kui tugevamate haakeseadistega on see number 1350 kN. Rail Baltic liinil, mille kaldenurk on kuni 12%, on kaaluklassid 1600 t ja 2500 t optimaalsed, kuna kruvi haakeseadiste ja pidurite paigutus on määrav. Simulatsioonid näitasid, et 4-teljeline vedur võiks vedada 1 600 t ja 6-teljeline 2500 t kaubarongi. Siiski võib teatud kallakute ja tingimuste korral olla vajalik lisavedur. Olulisteks teguriteks olid ka pidurisüsteemid ja nende vastupidavus. Analüüsi kohaselt kehtivad kaubarongidele erinevad koormuse ja kiiruse piirangud. Rail Baltica liinil on kalded kuni 12%, mis mõjutab maksimaalset veetavat koormust. Tehtud analüüside ja simulatsioonide põhjal leiti, et kaaluklasside 1600 t või 2500 t kaubarongide puhul ei ole kalded, mis on väiksemad kui 9 %, kriitilised. [15]

Kavandatud rongi pikkus 1050 meetrit ei olnud saavutatav, kuna vedurite koormus oli piiratud. Intermodaalsete vedude puhul, mida saab kasutada kiirusega kuni 120 km/h, määratakse maksimaalne kasulik koormus kindlaks pidurisüsteemi ja teljekoormuse piirangute alusel, oleks siiski võimalik saavutada pikemad rongikomplektid kuni 2840 t veokoormusega ja 1852 t kasuliku koormusega, kui järgida infrastruktuuri koormuspiirangutabelit. Praegused TEN-T standardid ei

võimalda rahvusvahelistel koridoridel sujuvalt rakendada rongide pikkust 1050 meetrit ning pikemate kaubarongide käitamiseks on väga oluline tagada terminalides sobivad konsolideerimispunktid ja laadimisted. Rail Baltica projekteerimisjuhiste kohaselt tuleks kaubarongide poolt kasutatavad rööbasteed projekteerida nii, et need mahutaksid 1050 meetri pikkuse rongi, mis võimaldaks tulevikus suurendada läbilaskevõimet. Praegune infrastruktuuri olukord Poolaga piiri ületavas Rail Baltica koridoris lubab aga Poolas maksimaalselt 600-650 meetrit ja Saksamaal kuni 740 meetrit pikkust rongi. Rongide maksimaalseks pikkuseks on Poola liinilõikude ajakohastamisel seatud samuti 740 meetrit.

Piggyback-vedudel kõige sagedamini kasutatavaid vaguneid nimetatakse „*Pocket Wagon*“ (Joonis 10), mida eesti keeles võib tõlkida kui „taskuvagun“. Põranda madal kõrgus, mis on kõrgusel umbes 0,27-0,30 meetrit rööpapealsest pinnast, tagab, et haagiseid ja megatreilereid saab vedada ilma piiranguteta Kesk-Euroopa liinilõikudel. Maanteeõidukite kõrgus on 4,00 m. Vastavalt Rail Baltica projekteerimissuuniste kehtivale versioonile tuleb kohaldada laadimisgabariiti GC (vastav Rahvusvahelise Raudteedeliidu endisele UIC C1 gabariidile), mis lubab maksimaalselt 4,65 meetri kõrgust rööpapealsest pinnast. See on kooskõlas kehtivate raudtee kaubaveoteenuste koostalitluse tehnilise kirjelduse nõuetega kõrgeima kategooria (F1) kaubaliinidel. Laadimisgabariidi GC kohaldamine eeldab, et standardsete maanteeveokite veoks tuleb kasutada taskuvagunit. [15]



Joonis 10. „*Pocket Wagon*“ Sdgmrs 738 [22]

Näitena on arvutuseks kasutatud rongikoosseisu, mis koosneb ainult intermodaalsetest taskuvagunitest, mis on Rail Baltica projekti raames vaadeldud kui põhilist Piggyback veovahendit (Tabel 4). Kui veose kogumassi piirväärtuseks on 2500 tonni, võib kasutada järgmist kaubarongikoosseisu. 80%-lise kasutusastme korral on selle kogupikkus umbes 908,1 meetrit, 3 tühja vagunit ja 23 laaditud vagunit. Telgede koguarv on 160. Brutto kaal ilma vedurita on umbes 2451 t ja netto kaal umbes 1541 t. [15]

Tabel 4. Intermodaalse taskuvaguni näidisrongi koosseis 2500-tonnise rongi kogukaaluga. Autori poolt kohandatud [15]

Nr.	1	5	Kokku ilma	Kokku,	Koorma
Tüüp	Vedur	Sdggmrs(s) 738	vedurita, t	t	kaal, t
Kirjeldus	Siemens Vectron MS	2-osaline taskuvagun			
Üksusi (laaditud)	1	23	23	24	1541
Üksusi (tühjana)	0	3	3	3	
Telgede arv	4	6	156	160	
Pikkus (m)	18,9	34,2	889,2	908,1	
Netto kaal (t)	87	35	910	997	
Laetud / tühja kaalu summa (t)	5	2,53	2,53	7,53	
Maksumus, milj. EUR	5	2,53	2,53	7,53	

Sellisesse rongikoosseisu mahub 46 poolhaagist, mis on laaditud 23 Sdggmrs vagunile ja mida veab 4- teljeline vedur Siemens Vectron MS. Kui saata sellised koosseisud edasi Poola, kus pikkuse piiriks on 600 meetrit, siis koosseisu jääb ainult 16 laaditud Sdggmrs 738 vagunit ja üks 4-teljeline vedur Siemens Vectron MS. Sellisel juhul mahub rongi ainult 32 poolhaagist.

Marijampole on üks peamistest intermodaalsetest kaubaveoterminalidest Rail Baltical, mis on lähim Poola piirile ja asub Rail Baltika 669 kilomeetril. Muuga asub 15 kilomeetri kaugusel kavandatavast Soodevahe sõlmjaamast, mis asub Rail Baltica 10 kilomeetril. Pärnu kaubajaam asub 134 kilomeetril. [23]

Soodevahel sõlmjaamast kuni Marijampole intermodaalse kaubaveoterminali Leedus, Poola piiri ligidal, distantiks tuleb umbes 660 km. Muuga sadamast 675 kilomeetrit ja Pärnu kaubajaamast 535 km. Kaubarongide ringluse eeldatava keskmise kiiruse 70 km/h arvestades tuleb reisi ajaks Tallinna piirkonna kaubaterminalidest Marijampole kaubajaama ümardatult 10 tundi. Lühikese transpordiaja tagamiseks tuleb kasutada eelisjärjekorras osutatavaid vedusid.

4.3 Esimene võimalik kaubaveoteenus

Rail Baltica kaubaveol tuleks keskenduda tarneaegade parandamisele, suuremale paindlikkusele, kulude optimeerimisele ning uute teenuste arendamisele. Rail Baltica loomine avab võimaluse tarneaegade paranemiseks, eriti pikamaakaubavedude puhul. Raudteetranspordi kiirus võib konkureerida maanteetranspordiga, kui logistilised protsessid on optimeeritud ja ümberlaadimise ajad on lühendatud. Selle tulemusena saavad transpordiettevõtted kiirema ja tõhusama transpordiühenduse erinevate piirkondade vahel. Raudteetranspordi kasutamine mööda Rail Balticat võib kaasa tuua kulude optimeerimise maanteid kasutavatele veoettevõtetele, kui prognoositud maanteetranspordi kasutamise maksud tõusevad riiklikul tasandil. Sellised nagu teemaksud, kütuseaktsiisid, süsinikdioksiidimaksud, toetuste kehtestamine või muutmine.

Prognooside kohaselt on Rail Baltica kaubaveo infrastruktuuri läbilaskevõime esimestel opereerimisaastatel madal. Kaubaveo operaatorid kohanevad uute võimalustega järk-järgult, seega võib prognoosi vähendamine esimestel aastatel olla ootuspärane. Muutused kaubaveo režiimis võtavad aega ja nõuavad kaubaveo operaatoritelt ja klientidelt logistilisi muutusi. Uute kaubaveovõimaluste tekkimine võib aeglaselt areneda ja jätkuda aastakümneid. Raudtee algusaastatel tuleb teha erilisi ettevalmistusi kraanakõlblike poolhaagiste vedamiseks. Vagunilaadungite teenus toimub peamiselt pendelblokkrongidena terminalist terminalini, vältides minimaalseid rongikoosseisu muudatusi. Väiksemate vagunite hulga puhul kaaluks võimalust lisada intermodaalsesse rongi vagunite grappe lähedalasuvast terminalist, et vältida täiendavaid manöövreid peatuspunktides. Selleks et logistikaettevõtted saaksid leida optimaalsed lahendused oma klientide vajadustele.

Kaubajaamades tuleb pakkuda mitmesuguseid teenuseid, sealhulgas lao- ja konsolideerimisteenuseid, ladustamist, tolliteenuseid jms. Kõrge prioriteediga intermodaalse teenusena tuleb võimaldada kindla graafikuga hilisõhtused väljumised Tallinna ja Pärnu piirkondade kaubajaamadest, saabumisega vara hommikul kõige lõunapoolsema võimaliku kaubajaama. Samuti peaks tagama vara hommikused rongisaabumised kõige lõunapoolsemast kaubajaamast Pärnu, Soodevahe või Muuga suunas. Sellisel viisil saab luua lisandväärtust ekspedeerimistevõtetele, kellel on suur poolhaagiste park ja veokid erinevates riikides.

See võimaldab logistikapartneritel tööpäeva jooksul laadida kaubad poolhaagistesse või konteineritesse erinevatest Eesti piirkondadest ja tuua need Soodevahe kaubajaama rongi õhtuseks väljumiseks. Järgmisel varahommikul saavad neid haagiseid vastu võtta ekspediitori teised veoautod

teises kaubajaamas ja teostada kaupade laialivedu lõppsihtkohtadesse terve tööpäeva jooksul. Kui peale- ja mahalaadimiskohad on kaubajaamale ligidal, saab üks veok ja üks autojuht tööpäeva jooksul tühjendada ja täislaadida mitu haagist või konteinerit. Koormad, mis on plaanitud kaugematesse sihtkohtadesse, kui antud ajal kõige lõunapoolsem võimalik kaubajaam, võivad jätkata varahommikul transiiti maanteetranspordiga. Sellisel kujul rongidele laetud kaubad jätkavad öösel oma teekonda suurtel kiirustel saaja suunas, mitte ei veeda autojuhtidele kohustuslikke igapäevaseid 11-tunniseid puhkepause parklas. 700 kilomeetrit Tallinnast Poola piirini on ligilähedane maksimaalsele vahemaale, mida veoautojuht saab läbida ühe ööpäeva jooksul lubatud 9 sõidutunni jooksul. Teatud marsruutidel võib see parandada tarneaega kuni 24 tunni võrra. See vähendab ka transpordiettevõtete tööjõu- ja sõidukikuluseid.

Tähtis on võimaldada logistikapartneritel väikese aja varuga enne rongi väljumist üle anda haagis või konteiner raudteekaubaterminali. Sarnaselt praamiga meresadamate eeskujul peaks olema võimalik haagist või konteinerit tuua 2-3 tundi enne rongi väljumist. Ei tohiks eeldada, et paljud kasutajad on huvitatud sellest, et nende haagised jääksid pikaks ajaks kaubajaamadesse seisma. Päeva jooksul raudtee kaubajaama saabuvad haagised ja konteinerid õhtuseks väljumiseks. Maksimaalne arv haagiseid tuleks oodata viimaste tundide jooksul enne rongi väljumist ja tagada kiire laadimine viimastel minutitel. Rongi väljumist ei või tühistada vähese arvu haagiste või konteinerite tõttu ning rongi koosseisu väljumine peab toimuma graafiku kohaselt ka minimaalse kaubaühikute arvu korral. Mahud varieeruvad märkimisväärselt sõltuvalt nädalapäevast ja liikumissuunast. Hea näide oleks jällegi veoautode meretransport parvlaevadel (Joonis 11). Kaubaühikute mahu suurenemisel võib lisada keskpäevaseid rongi väljumisi. Intermodaalsete kaubavedude areng eeldatavasti suureneb järkjärgult, eriti pikemate rongide võimaluse tulekul saabumise ja suundumisega Kesk-Euroopasse.



Joonis 11. Tallink ja Finnlines parvlaevad veoautodega ja poolhaagistega Kapellskäri sadamas.

Autori poolt kohandatud [24]

Tuginedes selle töö käigus tehtud intervjuudele, kus valdav enamus vastajatest pidas vajalikuks tagada, et haagistele saaks järele tulla varahommikul alates kella kuuest või seitsmest. Rongi saabumisajaks tuleks tagada kell 05:00 hommikul. 1-2 tunnise mahalaadimisajaga. Rongi väljumisaeg peab sel juhul olema hiljemalt kell 19:00 ja viimased haagised õhtuseks väljumiseks peavad saabuma kaubaterminali kell 17:00 või 18:00 sõltuvalt laadimisprotsessi kiirusest ja kaubajaama operaatori töökorraldusest. Kell 17:00 ja 18:00 on üsna varajane aeg viimaste haagiste lubamiseks rongile, intervjueritute arvates, kuna lühendab autojuhi tööpäeva ja vähendab võimalike peale ja mahalaaditavate haagiste arvu tööpäeva jooksul, eriti kui kauba saatja/saaja asub Harjumaalt kaugel. Poolhaagiste pealeladimise ja mahalaadimise protsessi kiirendamisega rongikoosseisudele ja/või rongi transiitaja vähendamisega lõppjaamade vahel võiks oluliselt tõsta teenuse atraktiivsust. Käesoleva töö käigus intervjueritud transpordiettevõtete esindajate ja autojuhtide vastuste põhjal tuleks püüelda sellise ajakava poole, kus haagise viimane üleandmise aeg on 20:00 ja esimene kättesaamise aeg on 06:00. Sel viisil ei mahu 10 tunni sisse mitte ainult rongi sõiduaeg, vaid ka selle peale- ja mahalaadimine.

Selle tulemuse saavutamisele aitab kaasa asjaolu, et suur osa haagistest võib saabuda sõlmjama päeva jooksul ja neid saab raudteevagunitele laadida juba pikkalt enne rongi väljumist. Vajalik on tagada

võimalus laadida suur hulk saabuvald haagiseid vahetult enne rongi väljasaatmist. Rongi mahalaadimisaja vähendamiseks võiks kaaluda haagiste eelisjärjekorra kehtestamist mahalaadimis- ja tarneaja järgi. Transiitaja lühendamiseks võib aidata keskmise kiiruse tõstmine läbi kõrgendatud prioriteedi andmise sellistele rongidele. Rongi keskmise kiiruse suurendamine 80 kilomeetrini tunnis võimaldaks vähendada transiitaega umbes ühe tunni võrra.

Vaadates saatjatega autotranspordi vedu "*Rolling Motorway*" Muuga jaamast Poola piiri piirkonda ja vastupidi saab olla atraktiivne ekspedeerimis ettevõtetele. Kuigi see ei vähenda vajalike autojuhte arvu. Kui õnnestub saavutada sünergiat mõne parvlaeva operaatoriga, kes hakkaks teostama veokite transporti Vuosaari sadama, või mõne teise Helsinki piirkonna sadama ja Muuga sadama vahel. Selleks peaksid laevade ja rongide sõiduplaanid olema koostatud nii, et kui laev saabub Soomest, toimub kohene üleminek laevalt rongile. See peaks kestma võimalikult lühikest aega ja niipea, kui ümberlaadimine on lõpetatud, peaks rong suunduma lõuna poole. Muuga sadamas on vaja muuli vahetus läheduses asuvat laadimisrampi, et sõidukid saaksid rongi peale sõita. Iga juht saab oma veoauto sõidutada ise rongile. Kui autojuhi jaoks on laeval ja rongis olemas magamiskohad, ei katkesta selline tegevus autojuhi seadusega ettenähtud igapäevast puhkeaega. Hästi korraldatud graafiku alusel lõpetavad sõidukid oma tööpäeva õhtul Helsingis. Järgmisel hommikul saavad nad alustada järgmisel tööpäeval Leedu-Poola piiri piirkonnas. Autojuhi kohustuslik igapäevane puhkeaeg on siis möödas. Vajadusel võib pikendada rongikoosseisu sõiduaega kümnele tunnile 11ni selleks, et kõikidel autojuhtidel seadusega ettenähtud igapäevane puhkepaus oleks täidetud. Sellist teenust peaks olema võimalik osta ühe teenusena „Laev + Rong“ ühelt teenusepakkujalt. Siiski ei tohiks jätta ära võimalust osta eraldi kas ainult laeva pilet või ainult rongi pilet, et suurendada potentsiaalselt täituvust. Samamoodi tuleks korraldada transport lõunapoolsetest Rail Baltica jaamadest Helsingisse otsese ümberlaadimise vahendusel Muuga sadamas. Sama laevaga saaks transportida ka saatjateta haagiseid, aga nende laadimine rongile võib võtta tunduvalt rohkem aega, kui saatjatega sõidukite laadimine. Seega neid võib olla kasumlikum saata lõuna poole järgmise rongi koosseisuga, aga selle otsuse tegemiseks tuleb viia läbi täiendavad arvutused ja uuringud.

4.4 Piggyback-veo mõju Eesti autojuhtide tööhõivele

2022. aasta 6. detsembril toimunud digitaalsel konverentsil "*Rail Baltica Industry Day 2022*" tutvustas RB Rail AS-i tegevjuht ja juhatuse esimees Agnis Driksna laiemalt Rail Baltica 2022. aasta edusamme. Ta käsitles muuhulgas käimasolevaid ja kavandatavaid hankeid ning ettevalmistusi projekti edasisteks ehitusetappideks. Driksna sõnul lõpetatakse 2030. aasta lõpuks kõik testimised, valideerimised, operatsioonid ja täieliku koostalitlusvõime tagamine ning uue majandus- ja

turvavõrgu koridori väljatöötamine [25]. Samuti kinnitas Rail Baltic Estonia tegevjuht Anvar Salomets, et reisijate terminalid hakkavad toimima 2030. aastaks [26]. Lähtudes sellest, võib loota, et 2031. aastal toimub kaubavedu Tallinnast Poola piirini, sealhulgas ka Leedus asuvasse Marijampole multimodaalsesse kaubajaama.

Käesoleva töö raames analüüsitud statistilised andmed ja uuringud kinnitavad, et Eesti kaubaveosektori üks peamisi väljakutseid on autojuhtide vananev tööjõud. Euroopa veoautojuhtide keskmine vanus on 47 aastat, millest 34% on üle 55 aasta vanused ja lähenevad seega pensionieale. Selle trendi tõttu võib prognoosida, et järgmise 10 aasta jooksul jääb märkimisväärne hulk veoautojuhte pensionile, mis võib suurendada autojuhtide puudust.

Eesti Statistikaameti 2021. aasta andmetel oli Eestis kokku 35459 mootorsõidukite ja liikurmasinate juhti, kellest 31,5% ehk umbes 11155 inimest olid vanuses 55–64. See tähendab, et aastaks 2031, kui Rail Baltica kaubavedu peaks algama, on oodata, et ligikaudu 10000 autojuhti jäävad pensionile. Kuigi on keeruline prognoosida, kui palju uusi juhte sellel ajal tööturule siseneb, on selge, et nende arv sõltub oluliselt nii riiklikust poliitikast kui ka ettevõtete strateegiatest, mille eesmärk on uute autojuhtide meelitamine ja koolitamine.

Lisaks on EURES-i 2022. aasta tööturu raport näidanud, et piirkondlikud tasakaalutused mõjutavad ka Eesti tööturgu. Pealinna või selle lähedal asuvad piirkonnad on tavaliselt vähem mõjutatud tööturu tasakaalustamatusest kui vähem arenenud alad. See seab erilise tähelepanu alla küsimuse, kuidas laadimiskohtade asukohtade ekspordiks või impordiks, paiknemine mõjutab kaubaveosektori väljakutseid ja lahendusi.

Soodevahe sõlmjaam on Rail Baltica plaani kohaselt peamine terminal, kust hakkab toimuma Piggyback-vedu Eesti ekspordi ja impordi osas lõuna suunal. Seevastu Muuga sadama multimodaalne kaubajaam on mõeldud eeskätt merekonteinerite ja haagiste jaoks, mis saabuvad või lahkuvad mereteed mööda. Ka Euroopa Liidu välised kaubad, mis vajavad tollitoiminguid, on kavas transportida peamiselt läbi Muuga jaama, arvestades sealset tollivaba tsooni.

Ei ole põhjust eeldada, et Rail Baltica tulekuga suureneks Eesti import või eksport meretranspordi teel. Haagised ja konteinerid, mis liiguvad läbi Muuga sadama transiidina, mõjutavad vaid piiratud määral Eestis tegutsevaid transpordiettevõtteid ja nende tööjõuvajadust. Samuti ei too "*Rolling Motorway*" tüüpi saatjaga autotransport Muuga jaamast Poola piirini kaasa olulist autojuhtide arvu vähenemist, sest autojuht osaleb kogu transportimise protsessis. Mõningal määral võib raudteele

üleminek vähendada Eesti vedajate nõudlust, eriti juhul, kui koormad, mis varem transporditi Soomest või Rootsist lõuna suunas Eesti vedajatega, nüüd raudteed kasutavad.

Pärnu kaubajaama valmimise aega ei ole veel täpselt määratletud, kuid on selge, et see valmib hiljem kui Soodevahe ja Muuga jaamad. Selle mõju tööturule ei käsitleta käesoleva töö raames.

Soodevahe kaubajaama paiknemine on eriti oluline autojuhtidele, kes elavad selle läheduses. Selle asukoht võimaldab juhtidel regulaarselt koju pöörduda, ööbida omades koduses keskkonnas ja veeta kvaliteetaega perega, parandades nii nende töö- ja puhketingimusi. Siiski on Eesti tööturu regioonidevaheline ebahühtlus märgatav. Need transpordiettevõtted, mis asuvad Tallinnast kaugemal ja mille töötajad ei ela piisavalt lähedal Soodevahe kaubajaamale, et veeta ööd kodus, saavad sellest asukohaalisest vaid osaliselt kasu. Sellisel juhul peavad autojuhid nädala sees sageli autodes ööbima.

Teiseks aspektiks on autojuhtide elukohtade paiknemine laadimiskohtade lähedal, kus toimub kauba ekspordi või impordi laadimine. Kui juhid elavad lähedal ettevõtetele, mis regulaarselt kasutavad piggyback ronge kaupade saatmiseks või vastuvõtmiseks, võib see asukoht samuti oluliselt parandada nende töötingimusi. Lähedus võimaldab juhtidel jällegi veeta rohkem aega kodus perega, vähendades sellega tööga seotud väsimust ja stressi.

Ühe rongi koosseis mahutab Tallinna ja Poola piiri vahel kuni 46 poolhaagist. Arvestades haagise laadimisastet, võib eeldada, et osa sellest kaubast on mõeldud tarbimiseks kas Lõuna-Leedus või Poolas. Statistika kohaselt on Saksamaa üks peamisi Eesti kaubavahetuse partnereid, nii importijana kui eksportijana [27]. Kaupade transport Saksamaale ja tagasi on väga tõenäoline ning seda saab organiseerida Piggyback-veo abil mööda Rail Baltica raudteed, kui see ulatub operatsiooniks valmisolekusse Poola piirini. Pikemas perspektiivis võimaldab Rail Baltica otseühendust Tallinna ja Saksamaa raudteevõrgu vahel, kuid arvestades Poola kehtestatud rongide pikkuse piiranguid (600-650 meetrit), jäävad koosseisud lühemaks. Käesolevas töös jätame selle võimaluse kõrvale, arvestades selle rakendamise määramata ajahorisonti.

Peale Saksamaa on ka Soome, Rootsi ja Läti Eestile olulised kaubavahetuse partnerid, kuid nende puhul Rail Baltica kasutamine ei ole tõenäoline.

Ühe sõiduringi kestvus Tallinna ja Poola vahel on ühe autojuhi jaoks hinnanguliselt vähemalt kolm päeva. Esimesel päeval toimub kauba peale laadimine ning sõidetakse Poola piiri suunas. Teisel päeval saabub veok sihtkohta Poolas, kus kaup laaditakse maha. Seejärel võetakse uus koorem ning alustatakse tagasisõitu Poola-Leedu piirialale. Kolmandal päeval jõutakse tagasi Eestisse, kuid suure

tõenäosusega toimub mahalaadimine neljanda päeva hommikul. Optimaalse logistika korral kehtib antud ajakava, kuid viivituste korral võib ringi kestvus venida nelja päevani. Sarnase loogika alusel võib Tallinna ja Saksamaa vahelise sõiduringi kestvuseks hinnata 5 kuni 6 päeva, olenevalt sihtkohast Saksamaal.

Kui arvestada minimaalseid ringi kestusi – Eesti-Poola marsruudi puhul 3 päeva ja Eesti-Saksamaa marsruudi puhul 5 päeva – siis on üks autojuht hõivatud ühe haagisega vastavalt nimetatud perioodide jooksul. Harjumaal võib üks autojuht päevas täis laadida ja tühjaks laadida 2-3 haagist; kaugemates Eesti piirkondades väheneb see arv 1-2 haagisele päevas. Ekspedeerimisettevõtted võivad konsolideerida väiksemad saadetised täiskoormateks oma terminalides ja transportida need teistesse riikidesse, nagu Poola või Saksamaa, kasutades Piggyback-vedu. Sellisel juhul suudab üks autojuht transportida kolm haagist ekspedeerija Tallinna terminali ja Soodevahe kaubajaama vahel ühe tööpäeva jooksul. Seega võib keskmiseks päevaseks haagiste arvuks lugeda kaks haagist ühe autojuhi kohta.

Poola marsruudi puhul väheneb ühe haagise ajakulu autojuhile 3 päevalt 0,5 päevale. Saksamaa marsruudi puhul on sama näitaja 5 päevalt 0,5 päevale. Võrreldes olukorraga, kus autojuhid sõidavad iseseisvalt sihtkohta ja tagasi, vajatakse Poola marsruudi jaoks kuus korda ning Saksamaa marsruudi jaoks kümme korda vähem autojuhte.

Kui arvestada, et kõik poolhaagised, mis on laetud Piggyback rongi koosseisule marsruudil Tallinn – Marijampole – Tallinn, on laetud Poola ja Saksamaa kaupadega. Jaotades nende osakaalu võrdselt statistika kogu ekspordi ja impordi jaotusega Eesti ja Poola vahel ja Eesti ja Saksamaa vahel. Mis olid aastal 2022. *Trading Economics* portaali andmetel: Eksport Poola US \$ 639.95 miljonit, osakaal Saksamaale US \$ 1.29 miljardit [28]; Import Poolast US \$ 1.45 miljardit osakaal Saksamaalt US \$ 2.53 miljardit [29]. Saame ekspordil jaotusega 23 poolhaagist Poola ekspordiks ja 23 poolhaagist Saksamaa ekspordiks Soodevahelt. Impordiks Soodevahele saab jaotuse 20 poolhaagist Poola impordiks ja 26 poolhaagist Saksamaa impordiks. Arvutuste lihtsustamiseks ja tuginedes teadmisele, et Saksamaalt imporditud kaup on võrdeliselt kallim kui Poolast imporditud mahu ja massi kohta. Statistikaamet kahjuks ei avalikusta kauba koguse täiendavas mõõtühikus ja kauba massi, mida saaks võrrelda kauba väärtusega. Ühe rongi koosseisu arvestame 23 poolhaagist Poola sõiduringile ja 23 haagist Saksamaa sõiduringile. Arvestades aastas tööpäevadeks 252, võttes arvesse riigipühi asjaomastes riikides.

252 väljumist 46 poolhaagisega. Poola ringile väljub 5796 poolhaagist ja Saksamaa ringile samuti 5796 poolhaagist aastas. Piggyback-veol nõuab see Poola ringidelt $5796 \cdot 0,5 = 2898$ autojuhte/päevi Eestis. Piggyback-veol nõuab see Saksamaa ringidelt samuti $5796 \cdot 0,5 = 2898$ autojuhte/päev Eestis. Maanteetranspordi puhul terves ulatuses Poola ringidelt tuleb $5796 \cdot 3 = 17388$ autojuht/päevi, Saksamaa ringidelt $5796 \cdot 5 = 28980$ autojuht/päevi. Kokku Piggyback veol vajalik on 5796 autojuht/päevi ja maanteetranspordi puhul 46368 autojuht/päevi.

Piggyback-veol $5796/252 = 23$ autojuhti. Maanteetranspordi puhul $46368/242 = 184$ autojuhti. Iga Piggyback rongi koosseis, mis igapäevaselt väljub kord päevas tööpäevadel ja koosneb 46 poolhaagisest, vähendab Eestis veoautojuhtide vajadust aasta jooksul minimaalselt 161 inimese võrra. Kõik arvutused olid tehtud maksimaalse varuga ja ei võtnud arvesse autojuhtide puhkusi ja haigestumisi. Iga lisanduv Piggyback rongi väljumine päevas vähendab vajaliku autojuhtide arvu Eestis.

Piggyback-veo rakendamine toob kaasa olulised muutused autojuhtide töötingimustes. Traditsioonilise kaubaveo puhul peavad autojuhid sageli sõitma pikki vahemaid ühe päeva jooksul, mis võib olla füüsiliselt ja vaimselt väsitav ning kaasa tuua pikaajalisi terviseprobleeme. Piggyback-veo abil, kus rongidel on võime pikki vahemaid läbida öösel, saavad autojuhid keskenduda lühematele, kohalikele sõitudele. See muudab nende tööd palju lihtsamaks ja ohutumaks. Ja muudab autojuhi ameti atraktiivsemaks potentsiaalsetele uutele tulijatele transpordivaldkonnas. Noored autojuhid, aga ka need, kes otsivad karjäärimuutust, võivad leida Piggyback-veo pakutavad tingimused ahvatlevaks. Lühemad päevased sõidud võimaldavad neil veeta rohkem aega kodus ja perega ning saavutada parema töö- ja eraelu tasakaalu.

Lisaks on Piggyback-vedu oluline samm rohelisema transpordi suunas. Lühemad päevased läbisõidud vähendavad kütusekulu ja süsinikujalajälge, eriti kui kaaluda võimalust kasutada elektrilisi veokeid lühikeste sõitude jaoks. See aitab kaasa kogu Rail Baltica projekti rohelise mõju suurendamisele ja vastab jätkusuutliku transpordi põhimõtetele. Seega, Rail Baltica kava rakendamine Piggyback-veo kaudu võib leevendada kasvavat veoautojuhtide puudust, pakkudes alternatiivset transpordimeetodit, mis vähendab vajadust suure hulga autojuhtide järele.

KOKKUVÕTE

Lõputöö uurib Piggyback-veoteenuste mõju Eesti veoautojuhtide tööturule. Töö eesmärk oli selgitada, kuidas need süsteemid mõjutavad autojuhtide nõudlust ja üldist tööhõivet Eestis. Töö käsitleb mitmeid aspekte alates Piggyback-vedude tehnilistest ja logistilistest detailidest kuni nende potentsiaalse mõjuni veoautojuhtide igapäevatööle ja tööhõivele laiemalt. Eesmärk oli analüüsida, kuidas need transpordisüsteemid võivad mõjutada veoautojuhtide nõudlust, töötingimusi ja üldist tööhõivet Eestis. Töö käigus uuriti mitmeid aspekte, sealhulgas Piggyback-vedu, piirkondlikke tasakaalutusi ning laadimiskohtade asukohtade mõju, et analüüsida nende mõju Eesti tööturule ja transpordiettevõtetele.

Lõputöö sisulistes osades saadud peamistest tulemustest ilmnes, et Rail Baltica ja Piggyback-veod pakuvad tõhusaid ja keskkonnasõbralikke transpordilahendusi, millel on potentsiaal oluliselt vähendada vajadust suure hulga autojuhtide järele. Piggyback-vedu, kus rongid transpordivad autohaagiseid, pakub potentsiaalselt mitmeid eeliseid Eesti transpordisektorile. Traditsioonilise maanteetranspordi puhul on autojuhtidel sageli vaja sõita pikki vahemaid ühe päeva jooksul, mis võib olla füüsiliselt ja vaimselt kurnav ning kaasa tuua pikaajalisi terviseprobleeme. Analüüs näitas, et Piggyback-veod võimaldavad veoautojuhtidel keskenduda lühematele, kohalikele sõitudele, parandades seeläbi nende töötingimusi ja elukvaliteeti. See võib muuta autojuhi ameti atraktiivsemaks potentsiaalsetele uutele tulijatele transpordivaldkonnas ning aidata lahendada kasvavat veoautojuhtide puudust. Samuti näitas analüüs, et Rail Baltica projekti edukas rakendamine võib kaasa tuua märkimisväärse nõudluse vähenemise autojuhtide järele, arvestades rongide võimet transportida suuri kaubakoguseid pikkade vahemaade taha. Ühe Piggyback rongi koosseis mahutab kuni 46 poolhaagist ning üks autojuht saab päevas täis laadida ja tühjaks laadida 2-3 haagist Harjumaal ning 1-2 haagist kaugemates Eesti piirkondades. Töös analüüsitakse, kuidas Piggyback-vedu võib vähendada autojuhtide töökoormust ja parandada nende töötingimusi. See aitab kaasa tööjõu jätkusuutlikkuse tagamisele transpordisektoris, kus valitseb autojuhtide puudus. Lühemad ja regulaarsemad tööpäevad, mis on võimalikud tänu Piggyback-vedudele, võivad muuta autojuhi ameti atraktiivsemaks, aidates seeläbi kaasa uute töötajate kaasamisele.

Üks olulisi järeldusi on see, et Piggyback-vedu võib märkimisväärselt vähendada maanteetranspordi koormust, pakkudes efektiivsemat ja keskkonnasäästlikumat alternatiivi kaubaveoks. Töös esitatud arvutuste kohaselt võimaldab üks Rail Baltica rongikoosseis asendada märkimisväärse hulga maanteetranspordi veokeid. See ei vähenda ainult transpordisektori süsinikujalajälge, vaid aitab ka vähendada maanteede koormust ja kulumist. Töö annab ülevaate kuidas Piggyback-veo rakendamine

võib aidata kaasa rohelisema ja jätkusuutlikuma transpordi edendamisele, vähendades kütusekulu ja süsinikujalajälge. Eriti oluline on see kontekstis, kus transpordisektor seisab silmitsi üha kasvavate keskkonnaprobleemide ja regulatsioonidega. Piggyback-veo ja Rail Baltica projektide rakendamine võib olla oluliseks sammuks Eesti transpordisektori efektiivsuse suurendamisel ning autojuhtide töötingimuste parandamisel. Töö pakub väärtuslikke sisendeid poliitikakujundajatele, transpordiettevõtetele ja logistikasektori spetsialistidele, aidates kaasa tuleviku transpordilahenduste kavandamisele ja rakendamisele Eestis. Piggyback-vedude rakendamine omab märkimisväärset potentsiaali Eesti kaubaveosektori arendamiseks. Järeldused põhinevad põhjalikul analüüsil, mis käsitleb nii transpordi tehnilisi aspekte kui ka nende sotsiaalmajanduslikku mõju.

Töö hinnangute kohaselt peetakse oluliseks ka Rail Baltica projekti edukat rakendamist. Selleks on vaja tõhusat koordineerimist erinevate huvipoolte vahel, sealhulgas valitsusasutuste, transpordiettevõtete ja logistikasektori esindajate vahel. Edukas rakendamine nõuab ka infrastruktuuri arendamist ja investeeringute optimeerimist, et tagada projekti jätkusuutlikkus ja vastavus Euroopa Liidu laiematele transpordi- ja keskkonnapoliitikatele. Esile on toodud Rail Baltica projekti võimalikud väljakutsed ja piirangud. Näiteks tuleb arvestada, et kuigi Piggyback-vedu võib pakkuda palju eeliseid, on selle edukas rakendamine keeruline ja nõuab ulatuslikke ettevalmistusi, sealhulgas, poliitilisi otsuseid, logistika planeerimist, tehnoloogilist arendust ja turu muutuste jälgimist. Järelduste põhjal tehtud ettepanekud on suunatud nii transpordisektori efektiivsuse tõstmisele kui ka selle jätkusuutlikkuse tagamisele. Üks olulisemaid ettepanekuid on investeeringute jätkuv suunamine Rail Baltica infrastruktuuri ja tehnoloogilisse arendusse. Samuti on vajalik keskenduda intermodaalsete transpordivõimaluste laiendamisele, mis võimaldab integreerida erinevaid transpordiliike, sealhulgas maantee-, raudtee- ja meretransporti. Teiseks oluliseks ettepanekuks on teadlikkuse tõstmine ja hariduse pakkumine nii transpordiettevõtetele kui ka autojuhtidele. See hõlmab teavet Piggyback-vedude eeliste, logistika planeerimise ja operatsioonide kohta. Haridusprogrammid ja koolitused aitavad suurendada sektori valmisolekut uuteks transpordimudeliteks ja -tehnoloogiateks. Kolmandaks tuleks rakendada eeskirju ja regulatsioone, mis toetavad intermodaalset transpordimudelit ja Piggyback-vedusid. See hõlmab teemaksude kohandamist, keskkonnamõjude vähendamist ning transpordi jätkusuutlikkuse ja ohutuse suurendamist. Samuti on oluline luua finants- ja regulatiivsed stiimulid, mis soosivad üleminekut Piggyback-vedudele. Neljandaks tuleb käsitleda edaspidiseid lahendamist vajavaid probleeme. Nagu ümberlaadimisprotsesside optimeerimine ja piiriüleste transpordiühenduste tugevdamine. Lisaks on oluline jätkuvalt keskenduda tehnoloogilistele uuendustele, mis aitavad kaasa transpordi tõhususe ja ohutuse tõstmisele.

Kokkuvõttes rõhutab käesolev lõputöö vajadust pideva arengu ja innovatsiooni järel Eesti transpordisektoris, eriti seoses Rail Baltica projektiga. Töös tehtud ettepanekud ja järeldused pakuvad aluse edasisteks uuringuteks ja arendustöödeks, mis aitavad kaasa tõhusama, jätkusuutlikuma ja integreerituma transpordisüsteemi loomisele Eestis ja kogu Baltikumi piirkonnas.

SUMMARY

The thesis examines the impact of piggyback services on the labour market of Estonian truck drivers. The aim of the thesis was to explain how these systems affect the demand and overall employment of drivers in Estonia. The study covers several aspects, from the technical and logistical details of piggyback services to their potential impact on the daily work and employment of truck drivers in general. The aim was to analyse how these transport systems could affect the demand, working conditions and overall employment of truck drivers in Estonia. Several aspects, including piggybacking, regional imbalances, and the impact of loading locations, were examined to analyse their impact on the Estonian labour market and transport companies.

The main findings of the substantive parts of the thesis showed that Rail Baltica and piggyback trains offer efficient and environmentally friendly transport solutions with the potential to significantly reduce the need for large numbers of drivers. Piggyback transport, where trains transport semitrailers, potentially offers several advantages for the Estonian transport sector. Traditional road transport often requires drivers to travel long distances in a single day, which can be physically and mentally exhausting and lead to long-term health problems. The analysis showed that piggyback transport allows truck drivers to concentrate on shorter, local journeys, thereby improving their working conditions and quality of life. This could make the profession of driver more attractive to potential new entrants to the transport sector and help solve the growing shortage of truck drivers. The analysis also showed that the successful implementation of the Rail Baltica project could lead to a significant reduction in the demand for drivers, given the ability of trains to transport large quantities of goods over long distances. One piggyback train can carry up to 46 semi-trailers and one driver can load and unload 2-3 trailers per day in Harju County and 1-2 trailers per day in more remote areas of Estonia. The study analyses how piggyback driving can reduce driver's workload and improve their working conditions. This will improve the sustainability of the workforce in the transport sector, where there is a shortage of drivers. The shorter and more regular working days made possible by piggybacking can make the profession of driver more attractive, helping to attract new workers.

One of the key findings is that piggyback transport can significantly reduce the road transport burden, offering a more efficient and environmentally friendly alternative for freight transport. According to the calculations presented in the study, a single Rail Baltica train can replace a significant number of road transport trucks. This will not only reduce the carbon footprint of the transport sector but will also help to reduce road load and wear. The study provides an overview of how the implementation of piggyback transport can contribute to greener and more sustainable transport by reducing fuel

consumption and carbon footprint. This is particularly relevant in a context where the transport sector is facing ever increasing environmental challenges and regulations. The implementation of the piggyback and Rail Baltica projects can be an important step towards increasing the efficiency of the Estonian transport sector and improving working conditions for drivers. The work provides valuable input for policy makers, transport companies and logistics professionals, contributing to the design and implementation of future transport solutions in Estonia. The implementation of piggyback transport has significant potential for the development of the Estonian freight transport sector. The conclusions are based on an analysis of both the technical aspects of transport and their socio-economic impact.

Successful implementation of the Rail Baltica project is also seen as important, according to the findings of the study. This requires effective coordination between different stakeholders, including government authorities, transport companies and representatives of the logistics sector. Successful implementation will also require infrastructure development and investment optimisation to ensure the sustainability of the project and its compliance with wider EU transport and environmental policies. The potential challenges and constraints of the Rail Baltica project are highlighted. For example, it should be noted that while piggyback transport can offer many advantages, its successful implementation is complex and requires extensive preparation, including policy decisions, logistics planning, technological development, and monitoring of market changes. Proposals based on the conclusions are aimed at both increasing the efficiency of the transport sector and ensuring its sustainability. One of the most important proposals is the continued focus of investment on Rail Baltica infrastructure and technological development. There is also a need to focus on expanding intermodal transport opportunities, allowing the integration of different modes of transport, including road, rail and maritime. Another important suggestion is to raise awareness and provide education for both transport companies and drivers. This includes information on the benefits of piggyback transport, logistics planning and operations. Education programmes and training will help increase the sectors readiness for new transport models and technologies. Thirdly, rules and regulations should be implemented to support the intermodal transport model and Piggyback transport. This includes adapting tolls, reducing environmental impacts, and improving transport sustainability and safety. It is also important to create financial and regulatory incentives that favour a shift to piggyback transport. Fourthly, future challenges need to be addressed. Such as optimising transshipment processes and strengthening cross-border transport links. In addition, it is important to continue to focus on technological innovations that contribute to improving transport efficiency and safety.

In conclusion, this thesis underlines the need for continuous development and innovation in the Estonian transport sector, especially in the context of the Rail Baltica project. The proposals and conclusions drawn in the thesis provide a basis for further research and development work that will contribute to a more efficient, sustainable, and integrated transport system in Estonia and the Baltic region.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Fondazione Giacomo Brodolini Srl SB, „EURES Report on labor shortages and surpluses,“ European Labour Authority, 2022.
- [2] IRU, „European Driver Shortage,“ IRU, 2022.
- [3] Ti & Upply & IRU, „The European Road Freight Rate Benchmark – Q2 2022,“ IRU, 2022.
- [4] Statistikaamet, „stat.ee,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://andmed.stat.ee/et/stat/rahvaloendus__rel2021__rahvastiku-majanduslik-aktiivsus__hoivatud-ja-tooranne/RL21155. [Kasutatud 28 10 2023].
- [5] www.logistikauudised.ee, „logistikauudised.ee,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.logistikauudised.ee/uudised/2023/01/26/eesti-transpordisektor-suure-paugu-ootel-tuhjad-poeletid-on-reaalne-tulevik>. [Kasutatud 18 10 2023].
- [6] www.logistikauudised.ee, „logistikauudised.ee,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.logistikauudised.ee/uudised/2021/10/21/veokijuhtide-poud-aina-suvenev-probleem-millele-puudub-lahendus>. [Kasutatud 18 10 2023].
- [7] www.err.ee, „news.err.ee,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://news.err.ee/1608634879/estonia-could-be-short-2-000-truckers-by-year-send#:~:text=Estonia%20could%20have%202%2C000%20vacancies,from%20Uzbekistan%20and%20even%20India>. [Kasutatud 18 10 2023].
- [8] www.logistikauudised.ee, „logistikauudised.ee,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.logistikauudised.ee/uudised/2021/10/21/veokijuhtide-poud-aina-suvenev-probleem-millele-puudub-lahendus>. [Kasutatud 18 10 2023].
- [9] Tööinspektsioon, „Tööinspektsiooni 2022. aasta töökeskkonna ülevaade,“ Tööinspektsioon, 2023.
- [10] A. Tulvi, Logistika õpik kutsekoolidele, Tallinn: SA INNOVE, 2013.
- [11] Walter Group, „lkw-walter.com,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.lkw-walter.com/-/m/resize?width=1200&height=630&quality=80&fit=scale-down&background=white&trimt=782&triml=0&trimb=439&trimr=0&image=https%3A%2F%2Fwww.lkw-walter.com%2F%2Fm%2Fpicturepark%2F%2Flkw%2Fstart%2Fnews%2Ffuture-lab-2021%2Fimage%2F8d99ae>. [Kasutatud 03 12 23].

- [12] Civitta Eesti AS, „Analysis of the technological and spatial needs of the multimodal freight terminal Rail Baltica at Muuga Harbour (MCTRB),“ Rail Baltic Estonia OÜ, Tallinn, 2018.
- [13] Civitta, „A feasibility study of the Rail Baltica dry port terminal,“ Rail Baltica Estonia OÜ, 2021.
- [14] Civitta, „Feasibility Study of Pärnu Rail Freight Terminal in the context of the Rail Baltica Global Project,“ Rail Baltic Estonia OÜ, 2018.
- [15] ETC Gauff Mobility COWI, „Rail Baltica: Preparation of the Operational Plan of the Railway,“ Rail Baltic Estonia OÜ, 2018.
- [16] Ramboll Deutschland GmbH, „Operational plan study Muuga harbour,“ Rail Baltica Estonia OÜ, 2019.
- [17] Obermeyer, „Preliminary design of Soodevahe dry port and infrastructure maintenance facility and the construction working documents,“ Rail Baltica Estonia OÜ, 2023.
- [18] ineco, „Rail Baltica Global Project Corridor Synergies Study,“ Rail Baltic Estonia OÜ, 2022.
- [19] Rail Baltica, „Piggyback transportation services and related areas,“ Rail Baltica, 2020.
- [20] AS Teede Tehnokeskus, „Liiklusloenduse tulemused 2008. aastal,“ Transpordiamet, 2009.
- [21] AS Teede Tehnokeskus, „Liiklusloenduse tulemused 2020. aastal. Lisa 11,“ Transpordiamet, 2021.
- [22] Roco, „roco.cc/ren,“ Modelleisenbahn GmbH, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.roco.cc/responsebinary.php?typ=zoom&id=Zm5maHJoYjIzNXBlMGhubXZwNHQ3azBrdDB8NzczOTd8MjQ1NjUyLmpwZW==>. [Kasutatud 25 11 2023].
- [23] Rail Baltica, „https://www.railbaltica.org/,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.railbaltica.org/about-rail-baltica/documentation/>. [Kasutatud 18 9 2023].
- [24] JustFerries, „youtube.com,“ JustFerries, [Võrgumaterjal]. Available: <https://youtu.be/8wgO7hNalMc?si=eOqqolCo4p5UfMUw>. [Kasutatud 20 11 2023].
- [25] Rail Baltica, „youtube.com,“ Rail Baltica, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=WaMF7u13AMs>. [Kasutatud 18 9 23].
- [26] ERR, „news.err.ee,“ ERR, [Võrgumaterjal]. Available: <https://news.err.ee/1609123568/estonia-s-rail-baltic-terminals-will-initially-be-built-as-empty-boxes>. [Kasutatud 18 9 23].
- [27] Statistikaamet, „stat.ee,“ Statistikaamet, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.stat.ee/en/news/2022-trade-goods-increased-trade-deficit-was-33-billion->

euros#:~:text=In%202022%2C%20Estonia's%20exports%20of,billion%20euros%20year%20on%20year.

- [28] Trading economics, „<https://tradingeconomics.com/>,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://tradingeconomics.com/estonia/exports-by-country>. [Kasutatud 18 9 2023].
- [29] Trading economics, „tradingeconomics.com/,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://tradingeconomics.com/estonia/imports-by-country>. [Kasutatud 18 9 2023].

LISAD

Lisa 1. Ettevõtete esindajate intervjuude küsimustik tööjõu ja ameti atraktiivsuse teemal

Lisa 2. Veoautojuhtide intervjuude küsimustik töötingimuste ja ameti atraktiivsuse teemal

Lisa 1. Ettevõtete esindajate intervjuude küsimustik tööjõu ja ameti atraktiivsuse teemal

1. Millised on peamised väljakutsed veoautojuhtide värbamisel teie ettevõttes?

2. Kui suurt rolli mängivad värbamisprobleemides:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ei ole üldse tähtis							Kõige tähtsam		
palk										
töötingimused										
ameti atraktiivsus										
muu motivatsioon										

3. Kuidas hindate veoautojuhi ameti atraktiivsust noorte hulgas?

4. Millised on peamised põhjused, miks noored ei vali seda ametit?

5. Kuidas näete Eesti-siseste vedude potentsiaali oma ettevõtte jaoks? Kui oluline on Eestisisene koormate korje ja laialivedu teie ettevõttele? Kas kaalute rahvusvaheliste sõitude vähendamist või loobumist selle kasuks?

6. Kui atraktiivseks suunaks peate Piggyback-vedusid Eestis?

7. Millist mõju võib Piggyback-tehnoloogia rakendamine avaldada vajalikule juhtide arvule teie ettevõttes?

8. Kas Piggyback-tehnoloogia kasutamine võiks muuta veoautojuhi ameti atraktiivsemaks Eestis? Miks?

9. Mis graafiku alusel peaksid haagised teie hinnangul Eestisse saabuma ja Eestist lahkuma, et tagada optimaalne töökorraldus?

Lisa 2. Veoautojuhtide intervjuude küsimustik töötingimuste ja ameti atraktiivsuse teemal

1. Mis on teie koduriik või peamine elukoht?
2. Milliseid töötingimusi peate kõige kriitilisemaks ja vajalikumaks parandada?
3. Kas töötamine ainult Eestis parandaks teie hinnangul töötingimusi ja muudaks tööd atraktiivsemaks?
4. Kuidas hindate Piggyback - tehnoloogia potentsiaalset mõju teie tööoludele ja töö atraktiivsusele?
5. Millises graafikus peaksid haagised teie arvates Eestisse saabuma ja Eestist lahkuma, et tagada teie töö mugavust ja atraktiivsust?
6. Kuidas näete võõrtöötajate mõju Eesti veoautojuhtide tööturule?
7. Kui suure osa oma praegusest palgast oleksite nõus loovutama, kui saaksite töötada ainult Eestis ega peaks osalema rahvusvahelistel vedudel?

Lisaküsimused võõrtöötajatele:

1. Mis ajendas teid valima veoautojuhi ameti Eestis?
2. Kas on eripärasid või väljakutseid, mida olete kogunud võrreldes oma koduriigi veoautojuhtidega?
3. Millised on teie ootused ja soovid seoses tööga Eestis?
4. Kui suurest osast praegusest palgast oleksite nõus loobuma, kui teie töö piirduks ainult Eestisest vedudega ja:
 - a) saaksite iga õhtu ööbida korteris, mitte veokis?
 - b) peaksite ööbima veokis, kuid oleksite alati Eestis?