



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
EESTI MEREAKADEEMIA
merehariduskeskus

Olesja Sidorko

**KILLUSTIKU ÜMBERLAADIMISE PROTSESSI
KORRALDAMINE JA OPTIMEERIMINE STIVIS OÜ
TERMINALI NÄITEL**

Lõputöö

Juhendaja: Alina Eidemiller

2023

Olen koostanud töö iseseisvalt.

Töö koostamisel kasutatud kõigile teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele on viidatud.

Olesja Sidorko

(allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digiallkirjas)

Üliõpilase kood: 193154VDSR

Üliõpilase e-posti aadress: olkuli@ttu.ee

Juhendaja Alina Eidemiller:

Töö vastab lõputööle esitatud nõuetele

(allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digiallkirjas)

Kaitsmiskomisjoni esimees Marko Jürioja, OÜ Bulk & Tank tootmisjuht

Lubatud kaitsmisele

(allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digiallkirjas)

Sisukord

| | |
|---|----|
| Annotatsioon..... | 5 |
| Tabelite loetelu | 6 |
| Jooniste loetelu | 7 |
| Sissejuhatus | 8 |
| 1 Sadama infrastruktuur ja algandmete analüüs | 10 |
| 1.1 Sadama omadused | 10 |
| 1.1.1 Tehnilised omadused | 13 |
| 2 Killustik | 14 |
| 2.1 Killustiku mõiste ja tehnilised omadused | 14 |
| 2.1.1 Killustiku liigid | 14 |
| 2.2 Killustiku klassifikatsioon | 15 |
| 2.3 Killustiku transportimine | 17 |
| 2.4 Killustiku säilitamisnõuded | 18 |
| 2.5 Transpordi valik | 19 |
| 2.5.1 Maantetransport..... | 19 |
| 2.5.2 Raudteetransport..... | 20 |
| 3 Ümberlaadimise protsessi korraldamine ja optimeerimine | 22 |
| 3.1 Ümberlaadimise protsessi korraldamine Stivis OÜ terminali näitel..... | 22 |
| 3.1.1 Laevade lastimine ja lossimine | 24 |
| 3.1.2 Kaupade ladustamine..... | 26 |
| 3.2 Optimeerimine | 26 |
| 3.2.1 Elektrooniliste saatelehtede juurutamine | 29 |
| 3.3 Metoodika | 32 |
| 3.4 Reaalsete olukordade analüüs | 32 |
| 3.5 ENNE ja PÄRAST analüüs | 35 |
| 3.6 Intervjuu analüüs ning järeldused | 38 |
| 3.6.1 Järeldused..... | 40 |
| 3.7 SWOT-analüüs..... | 44 |
| Kokkuvõte | 48 |
| Summary | 50 |
| Viidatud allikad | 53 |
| Lisa 1. E-veoselehe näidis | 56 |

Lisa 2. Intervjuu küsimused57

Annotatsioon

Lõputöö pealkiri on „Killustiku ümberlaadimise protsessi korraldamine ja optimeerimine Stivis OÜ terminali näitel“.

Lõputöö kirjutamisel analüüsitakse Stivis OÜ tööprotsesside efektiivsust ja optimeerimist.

Eestis kasutatakse ehitamisel suurel hulgal selliseid looduslikke kivimaterjale nagu liiv, kruus ja killustik. Probleem seisneb selles, et karjäärid ei jõua vajalikus koguses killustikku toota, mistõttu ehitustööd tehakse mõnikord tähtajast kauem. Graniitkillustikku Eestis üldse ei toodeta, mistõttu tuleb killustikku pidevalt importida lähiriikidest.

Killustiku toomine välismaalt on seotud mitmekordse ümberlaadimisega ja nõuab tohutuid tööjõukulusid, mis on seotud näiteks dokumendihaldusega, mis omakorda suurendab oluliselt selle maksumust.

Nimetatud teguritest lähtuvalt leiab autor, et selle lastiga töötamist on vaja optimeerida, ning seetõttu on põhiline tähelepanu suunatud nende protsesside optimeerimisele.

Lõputöö eesmärgiks on kas kinnitada või ümber lükata hüpoteesi, et uue süsteemi juurutamine aitab tõsta lastiga töötamise kiirust, parandada töö kvaliteeti ja vähendada inimfaktoriga seotud vigu. Töös tuuakse välja optimeerimise võimalus Waybiller süsteemi abil.

Järeldused tehakse lõputöö autori Waybiller süsteemiga isikliku töötamise kogemuse põhjal, dokumentidega töötamisel inimfaktorist tingitud reaalse vigade analüüsimise alusel, samuti Stivis OÜ arvestusgrupi töötajatega läbi viidud intervjuude põhjal.

Uurimismeetoditena kasutatakse autor kvantitatiivset uurimismeetodit, mis keskendub kvantitatiivsete andmete kogumisele ja analüüsimisele, ning kvalitatiivsetele uurimismeetoditele, mis põhineb olukordade analüüsil, võrdlusel ja SWOT-analüüsil.

Märksõnad: *killustik, optimeerimine, e-veosaateleht, automatiseerimine, tõhusus*

Tabelite loetelu

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Puistlasti maht Muuga sadamas (mln tonni) | 12 |
| Tabel 2. Muuga sadama tehnilised andmed | 13 |
| Tabel 3. Stivis OÜ tehnilised andmed | 23 |
| Tabel 4. E-veoselehe peamised eelised | 31 |
| Tabel 5. Võrdlustabel | 42 |
| Tabel 6. SWOT-analüüs | 45 |

Jooniste loetelu

| | |
|---|----|
| Joonis 1. Muuga sadama territoorium..... | 10 |
| Joonis 2. Kaubamaht Muuga sadamas (mln tonni)..... | 11 |
| Joonis 3. Puistlasti maht Muuga sadamas (mln tonni)..... | 12 |
| Joonis 4. Killustiku fraktsioon ja kasutusala | 16 |
| Joonis 5. Laeva lastiplaan..... | 17 |
| Joonis 6. Killustiku säilitamine skeem avatud laos | 18 |
| Joonis 7. Stivis OÜ territoorium..... | 22 |
| Joonis 8. Puistlasti maht Stivis OÜ 2022. aastal | 23 |
| Joonis 9. Killustiku impordi plokk skeem..... | 25 |
| Joonis 10. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EL) 2020/1056 elektroonilise kaubaveoteabe kohta ehk eFTI..... | 28 |
| Joonis 11. E-veoselehte edastamise protsess..... | 30 |
| Joonis 12. Ühe veoselehe vormistamine ajakulu (min) | 38 |
| Joonis 13. Päevaaruanne koostamine ajakulu (min) | 39 |
| Joonis 14. Veosehete printimine maht ööpäevas (paberilehed)..... | 40 |

Sissejuhatus

Tänapäeval ilmub kaasaegses maailmas palju tehnoloogiaid, mille abil ettevõtted saavad oma tööd optimeerida ja mehhaniseerida. Peamine vigade põhjus, mille tõttu ettevõttel võivad tekkida kulud, on inimfaktor. Kõige sagedamini puututakse sellega kokku dokumentide vormistamisel. Selliste protsesside optimeerimine on eriti oluline, kuna töötajate tegevusest sõltuvad ettevõtte sissetulekud ja maine.

Ettevõtte optimeerimise eesmärk on tõsta majandustulemusi, organisatsiooni juhtimise läbipaistvust, personali suhtluse täpsust ja kvaliteeti.

Eestis kasutatakse kaupade vedamisel dokumente. Kuigi Eestit peetakse elektrooniliseks riigiks, siis siiaamaani enamik ettevõtted kasutavad paberilt saatelehed ning neid vormistatakse tavaliselt kolmes eksemplaris.

Lõputöö uurimisobjektiks on ettevõtte Stivis OÜ, mille tegevuse põhisuunaks on killustiku transportimine ja ümberlaadimine. Autor valis just selle ettevõtte, kuna ta läbis seal praktikat ja jätkas seal ka töötamist. Ettevõttes töötamise ajal sai autor tutvuda erinevat tüüpi infotöötlusprotsessidega, samuti tuvastada optimeerimist vajavaid protsesse, mida käesolevas töös esitletakse. Töö eesmärgiks on analüüsida killustiku ümberlaadimise protsessid ja tööd dokumendivooga terminalis ja pakkuda välja lahendus optimeerimiseks. Optimeerimise teema on Stivis OÜ töös aktuaalne ja oluline, kuna see võimaldab protsesse automatiseerides tõsta ettevõtte konkurentsivõimet, suurendada kasumit ja vähendada kulusid. Samuti muuta ettevõtte oma klientide jaoks läbipaistvamaks.

Lõputöö eesmärgiks on kas kinnitada või ümber lükata hüpoteesi, et uue süsteemi juurutamine aitab tõsta lastiga töötamise kiirust, parandada töö kvaliteeti ja vähendada inimfaktoriga soetud vigu ning teha reaalsel tulemustel põhinevad järeldused pärast uue infotöötlussüsteemi juurutamist ja pakkuda välja veel optimeerimislahendusi. Töös tuuakse välja optimeerimise võimalus Waybiller süsteemi abil.

Lõputöös kirjeldatakse hetkeolukorda Stivis OÜ terminalis ning pakutakse välja lahendusi, mis aitavad paremini rahuldada praeguste klientide vajadusi ning meelitada ligi uusi, suuremaid partnereid.

Lõputöö koosneb kolmest peatükist, eesti- ja inglisekeelsest kokkuvõttest ning lisadest. Esimeses peatükis kirjeldatakse Muuga sadamat ja selle tehnilisi omadusi. Teine peatükk on pühendatud teabele killustiku kohta, kirjeldatakse killustiku omadusi, klassifikatsiooni, fraktsioonide liike ja rakendust. Samuti kirjeldatakse veoste transportimist ja ladustamist. Kolmandas peatükis esitletakse lõputöö praktilist osa, mis sisaldab ümberlaadimise protsesside käsitlemist ja tööd dokumentidega Stivis OÜ näitel ning optimeerimiskeemi väljatöötamist elektroonilise dokumendihalduse abil. Samuti pakutakse välja parenduste sisseviimise ja terminalis veostega töötamise optimeerimise varianti.

1 Sadama infrastruktuur ja algandmete analüüs

1.1 Sadama omadused

Tallinna Muuga sadam on Eesti suurim ja sügavaim kaubasadam, mis asub Tallinna lähedal Muuga lahe ääres. See on üks suurimaid sadamaid Balti riikides ning oluline transpordisõlm Läänemere piirkonnas. Tänu oma soodsale asukohale ning heale raudtee- ja maanteeühendusele sisemaaga mängib ta olulist rolli Eesti transiitkaubanduses. (Tallinna Sadam, 2023)

Muuga sadama territoorium on kujutatud (vt Joonis 1).



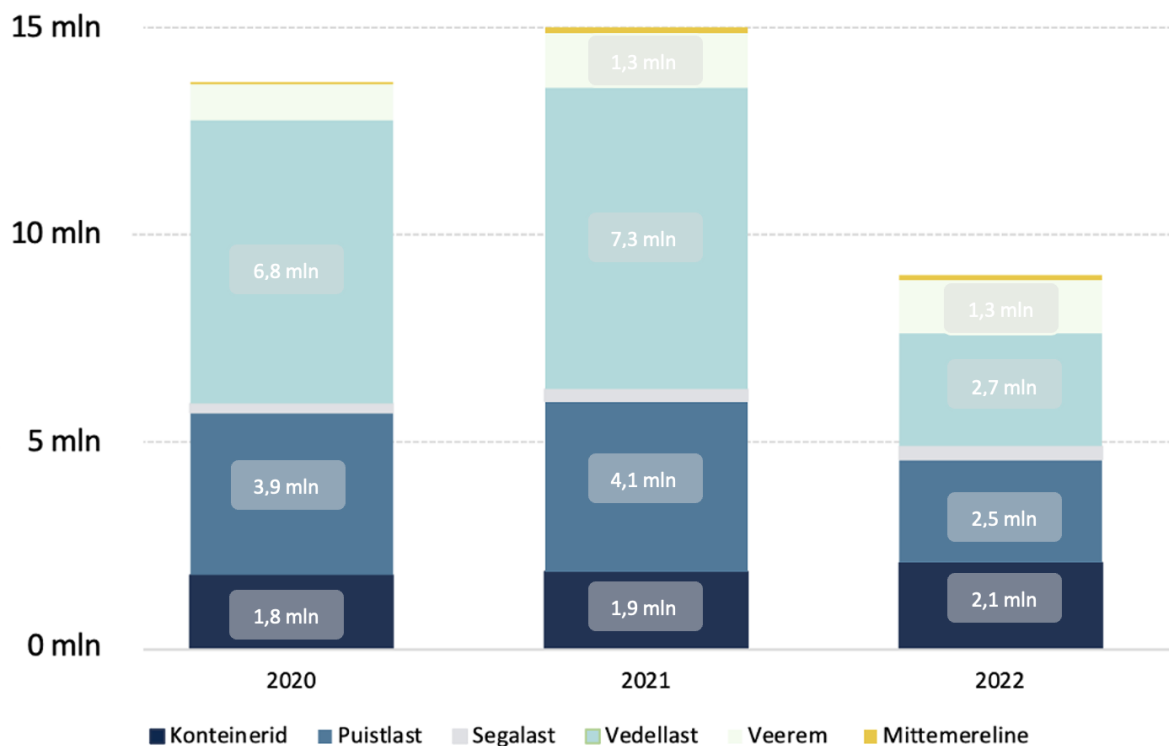
Joonis 1. Muuga sadama territoorium

Allikas: Tallinna Sadam, 2023

Muuga sadam mängib olulist rolli rahvusvahelises kaubanduses, teenindades laevu erinevatest maailma riikidest. Muuga sadam on oluline osa Eesti kaubandusest ning see moodustab märkimisväärse osa ASi Tallinna Sadama kogukaubakäibest ning transiitkaupade mahust, millest umbes 40% liigub läbi sadama. Sadamas on võimalik ümberlaadida erinevaid kaubaliike nagu toornaftat ja naftasaadusi, sega- ja puistlasti ning külmutuskaupu ja teenindada erinevaid

laevatüüpe nagu konteiner- ja ro-ro tüüpi laevu. Lisaks on sadama kaasaegne infrastruktuur ning soodne asukoht olulised tegurid Eesti kaubanduse arendamisel. Muuga sadamas on kuus vedellasti terminali, segalasti terminalid, konteinerterminal, ro-ro terminal, puistlasti terminalid, viljaterminal ja väetise terminal. (*Ibid*)

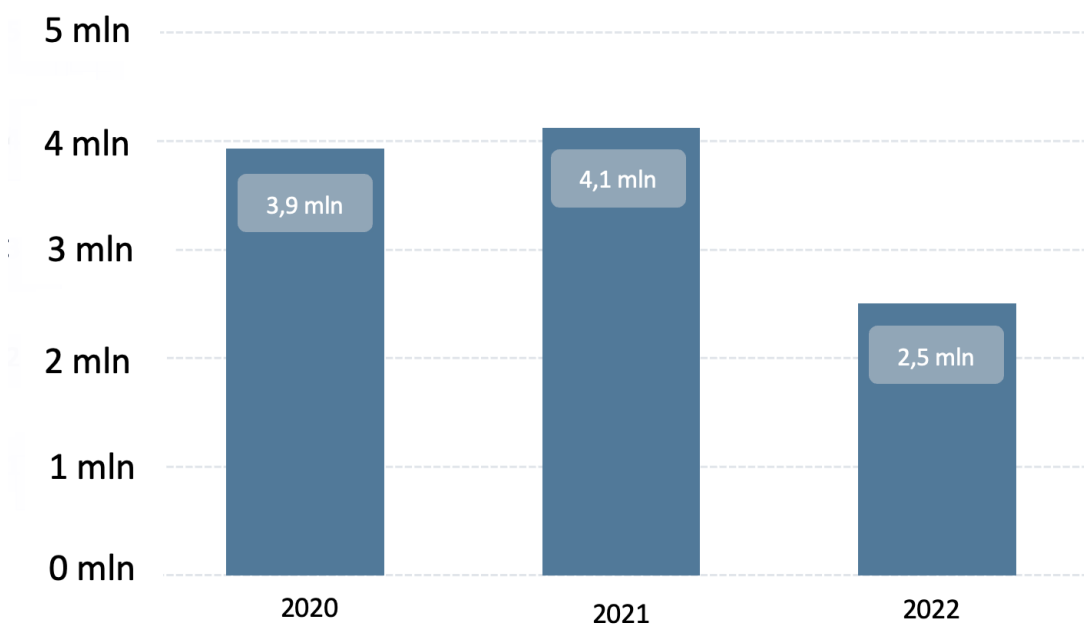
Kaubamaht Muuga sadamas on kujutatud (vt Joonis 2).



Joonis 2. Kaubamaht Muuga sadamas (mln tonni)

Allikas: Tallinna Sadam statistika, 2023

Käesoleva diagrammi põhjal on näha, et kaubamaht Muuga sadama kaudu viimase kolme aasta jooksul suurema osa moodustab vedellast ja puistlast. Saadud andmete järgi on koostatud diagramm ja tabel (vt Joonis 3 ja Tabel 1), mis näitavad Muuga sadama puistlasti mahtu 2020., 2021. ja 2022. aastaks.



Joonis 3. Puistlasti maht Muuga sadamas (mln tonni)

Allikas: Autori koostatud poolt Tallinna statistikaandmete põhjal

Puistlasti käitlemine on üks sadama põhitegevusi, kus erinevaid puistlastid nagu killustik, liiv, turvas, viljad, transporditakse laevadelt kaldale ning vastupidi. Samuti puistlastide käitlemine Muuga sadamas on oluline majanduslik tegur.

Tabel 1. Puistlasti maht Muuga sadamas (mln tonni)

Allikas: Autori koostatud poolt Tallinna statistikaandmete põhjal

| Aasta | Puistlasti maht kokku (mln tonni) |
|-------|-----------------------------------|
| 2022 | 2 501 580 |
| 2021 | 4 123 494 |
| 2020 | 3 932 957 |
| Kokku | 10 558 031 |

Muuga sadam pöörab arendusele suurt tähelepanu ja lähiaastate suurimad arendusprojektid on seotud transiitkaupade teenindamise, kaubavoogude mitmekesistamise, tööstuspargi ja sadama idaosa arendamine ning uute kaide ja terminalide rajamine. (*Ibid*)

1.1.1 Tehnilised omadused

Muuga sadamas on kaasaegne infrastruktuur, sealhulgas kraanad, terminalid, laod, ja raudteed. See võimaldab efektiivset kaupade käitlemist ja laadimist. Samuti Muuga sadamas on piisavalt sügavust, mis võimaldab suuremaid laevu ohutult vastu võtta. See võimaldab sadamal teenindada erinevaid laevu, sealhulgas konteinerilaevu ja tankerlaevu. Muuga sadama tehnilised andmed on kujutatud tabelis (vt Tabel 2).

Tabel 2. Muuga sadama tehnilised andmed

Allikas: Muuga sadama eeskiri, 2016

| | |
|--------------------------|----------|
| Sadama territoorium | 566,8 ha |
| Sadama akvatoorium | 682,0 ha |
| Kaide arv | 29 |
| Kaide kogupikkus | 6379 m |
| Suurim sügavus kai ääres | 18,0 m |
| Suurim laeva pikkus | 300,0+ m |
| Suurim laeva laius | 50,0+ m |

2 Killustik

2.1 Killustiku mõiste ja tehnilised omadused

Killustik on ehitusmaterjal, mis saadakse kivimite purustamise ja sõelumise teel. See on laialdaselt kasutatav materjal üle maailma ning Eestis toodetakse seda peamiselt lubjakivist. Aastas toodetakse Eestis mitmeid miljoneid kuupmeetreid killustikku. Killustikku kasutatakse suures osas aluspinnasena asfaldi tootmisel, kõnniteede, platside ja vundamentide ehitusel, samuti betoonsegude valmistamisel. (Isekallur, 2023)

Nõuded killustikule kehtestatakse kohtades, kus killustiku kvaliteet võib mõjutada kogu struktuuri püsivust. See puudutab eelkõige tee-ehitust ja mitmesuguste segude valmistamist. Peamised killustiku kvaliteeti iseloomustavad parameetrid on (A-Killustik, 2023):

- terastikuline koostis
- purunemiskindlus
- kulumiskindlus
- külmakindlus
- plaatsustegur
- peenosiste sisaldus

Toodetava killustiku vastavuse tagamiseks toimivusdeklaratsioonis sätestatule on tootja kohustatud regulaarselt monitoorima toodangu kvaliteeti. (*Ibid*)

2.1.1 Killustiku liigid

Killustiku liigid võivad erineda vastavalt nende päritolule, suurusele ja kasutusotstarbele. Siin on mõned levinud killustiku liigid:

- Graniitkillustik

Graniit on magmaline kivim, mis tekkinud suure kuumuse mõjul. Graniit koosneb paljudest komponentidest, põhiliselt on kvartsist, päevakividest ning plagioklassist. Graniit on Soome rahvuskivi ning seetõttu sisse tuuakse graniitkillustik Eestisse sageli Soomest. Graniidid on looduslikest kivimitest kõige vastupidavamad. Nende iseloomustab suur kulumis- ja külmakindlus ning nad peavad aastakümneid vastu ka kõige raskemates tingimustes, erinevalt teistest killustiku liikidest. Graniiti võib kasutada välisfassaadi plaatidena, trepiastmeteks ning põrandaplaatide.

Kuna graniidid on äärmiselt tihedad ja kõvad, on nende kaevandamine, lõikamine ja pindamine on väga kulukas.(Everet, 1994, lk 81)

- Lubjakivi killustik

Lubjakivi killustik on materjal, mis saadakse lubjakivi purustamisel erineva suurusega kivitükkideks. Lubjakivikillustikul on valge või helehall värv ning seda kasutatakse sageli ehituses ja teede ehituses. See materjal saab kasutada teekatete loomiseks, betooni ja asfaldi tootmismaterjalina ning kõnniteede ja teiste arhitektuurielementide paigaldamiseks. Lubjakivikillustik on üks enim levinud materjale ehitusvaldkonnas tänu oma tugevusele, vastupidavusele ja esteetilistele omadustele. See materjal toodetakse ja laialdaselt kasutatakse Eestis.(Ehitusmaterjalide käsiraamat, 2005, lk 11)

- Kruuskillustik

Kruuskillustik on materjal, mida saadetakse kruusa ja killustiku purustamise teel erineva suurusega kiviosadeks. Kruuskillustikku kasutatakse teede, vundamentide ja muude infrastruktuuriobjektide ehitamiseks. Kruuskillustik võib olla erinevate värvi, sõltuvalt sellest, millist materjali selle tootmiseks kasutati.(Verostiil OÜ, 2023)

- Betoonkillustik

Betoonkillustik on kõrge teralisusega materjal, mis saadakse betoonist lammutusjääkide purustamisel. See tekib vanade betoonpindade purustamisel spetsiaalsel seadmel. Pärast purustamist betoon sõelutakse ning tulemuseks on erineva fraktsiooniga betoonkillustik. Betoonkillustikku võib kasutada täiteainena teede, kõnniteede ja teiste betoonkonstruktsioonide ehitamisel. See on mugav ja keskkonnasõbralik viis vanade betoonjääkide taaskasutamiseks ja nende mõju vähendamiseks keskkonnale. Betoonkillustiku kasutusala on võrreldavad paekivi killustikuga, kuid kuna tegemist on taaskasutatava materjaliga, siis on selle hind soodsam.(Ehitusmaterjalide käsiraamat, 2005, lk 24)

2.2 Killustiku klassifikatsioon

Killustiku valimisel on tähtis selle terasuurus ehk fraktsioon. Killustik võib jagada mitmeks fraktsiooniks vastavalt kivide suurusele. Suurema fraktsiooniga killustikku kasutatakse suure

koormusega kohtades ning väiksema fraktsiooniga killustikku väiksema koormusega kohtades. (Arula veod, 2023)

Nendest kõige levinumad on kujutatud joonisel (vt Joonis 4).

Killustiku fraktsioonid ja kasutusala



0-4

Sobib kasutamiseks täitematerjalina liiva asemel filtratsiooni mitte nõudvates konstruktsioonides. Samuti sobivad paesõelmed kasutamiseks põllumajanduses põldude lupjamisel.



0-16/0-32

Sobib kasutamiseks väiksema koormusega teedel aluskihis kui ka pealmiskattena ning ajutiste teede rajamisel, kus soovitusliku kihi paksus on 10-15 cm.



0-64

Sobib hästi kasutamiseks väiksema koormusega teedel nii aluskihis kui ka pealiskattena, ajutiste teede ehitamisel ja teepeenardes täitematerjalina.



4-8

Sobib siduvuse tekitamiseks jämedama killustiku katteks ning ka pealmiskatteks erinevatele platsidele ja teedele.



8-16

Sobib täitematerjaliks, betooni ja asfaldi tootmiseks. Võib kasutada ka sillutiste aluspindade, platside ja väljakute rajamiseks.



16-32/32-63

Kasutatakse teede aluste ehitamiseks ja kohtades, kus on nõutud suur kandevõime või esineb vajumise oht.

Joonis 4. Killustiku fraktsioon ja kasutusala

Allikas: Koostatud autori poolt Eesti Killustik OÜ, 2023 ja Roadly, 2023 andmete põhjal

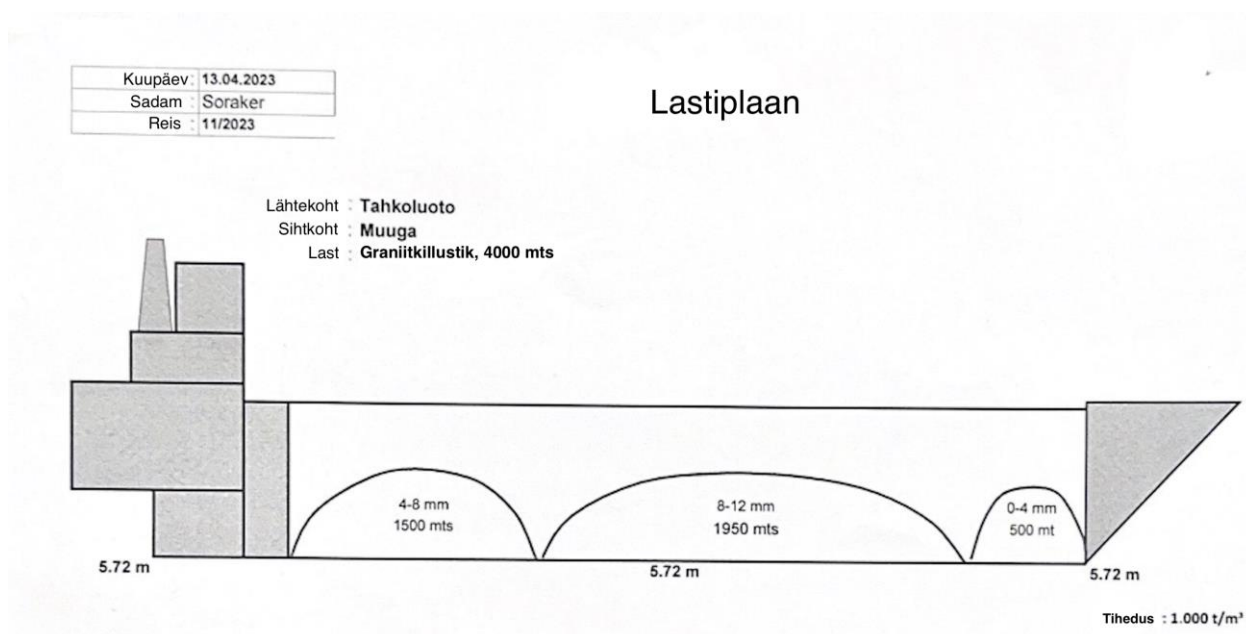
2.3 Killustiku transportimine

Eestis kasutatakse ehitamisel suurel hulgal selliseid looduslikke kivimaterjale nagu liiv, kruus ja killustik.

Probleem seisneb selles, et karjäärid ei jõua vajalikus koguses killustikku toota, mistõttu ehitustööd tehakse mõnikord tähtajast kauem. Samuti Eestis puudub asfaltsegudes kasutatav tardskivi, mida ostetakse sisse peamiselt Soomest ja Norrast. Olemasolevate kivimaterjalide omadused on sõltuvalt leiukohast väga erinevad. Sellest olenevalt saab neid materjale kasutada ka erinevates teekonstruktsiooni osades. (Valgma, 2008)

Killustik on puistkaup, mille käsitsemine ja transportimine on raske ja kallis. Killustiku transportimine välismaalt eeldab mitmekordseid ümberlaadimisi ja nõuab suuri tööjõukulusid. (Vilba, 2011) Laeva lastiplaan on kujutatud allpool (vt Joonis 5).

Nimetatud teguritest lähtuvalt leiab autor, et üks suuremaid probleeme, mis seostub Eestis killustiku kasutamisega, on nende piiratud kättesaadavus ja kõrge hind. Eesti geoloogiline koostis on selline, et kvaliteedilise kruusa ja killustiku leidmine on keeruline, mis tähendab, et seda tuleb sageli importida välismaalt, mis suurendab selle lasti maksumust. Transportimine tootjalt tellijani ka suurendab oluliselt veose maksumust. Näiteks moodustab tänapäeval graniitkillustiku keskmine hind Eestis on 42 eurot ühe tonni eest.



Joonis 5. Laeva lastiplaan

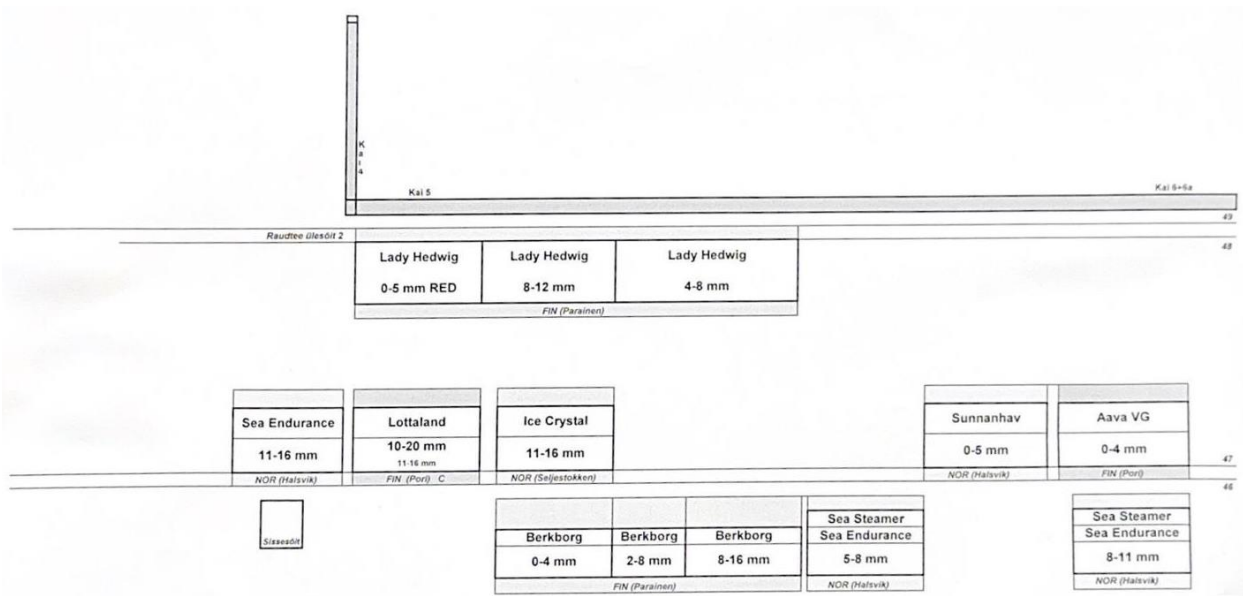
Allikas: Stivis OÜ arhiiv

2.4 Killustiku säilitamisnõuded

Puistlasti säilitamine sadamate ladudes on üks meretranspordi abil teostatava tootmisprotsessi etappe. (Коробцов, 1969, lk 103)

Killustiku ladustamiseks kasutatakse kõige sagedamini avatud alasid. Enne killustiku säilitamiseks saatmist on vaja koht ette valmistada. See peab olema hästi puhastatud ja kinni tambitud. Avatud laod on spetsiaalselt ette valmistatud kõva kattega (asfalt, betoon) alad, mis asuvad vahetult sildumisrindel või mõnel kaugusel. (Условия для хранения щебня, 2023)

Erineva suurusega killustikku hoitakse üksteisest eraldi (vt Joonis 6). Sellest moodustatakse piirajatega hunnikuid, et need ei pudeneks. Killustikuladu teenindavad spetsiaalselt varustatud seadmed. Laadimine toimub ekskavaatorite ja laadurite abil. Tuleb märkida, et laadimise protsessis killustik pudeneb, mistõttu hunnik moodustatakse uuesti buldooseriga. (*Ibid*)



Joonis 6. Killustiku säilitamine skeem avatud laos

Allikas: Stivis OÜ arhiiv

Puistlast, erinevalt taarast (pakendatud lastist), on ümberlaadimisel vastuvõtlikum kadudele (kaalukaotusele) ja mehaanilistele vigastustele, näiteks: purustamine, peenestamine, tolmmamine jne. Lisaks sellele ei ole puistlastid kaitstud väliste agressiivsete tegurite otsesest mõjust (atmosfäärisademed, hapnik ja õhutamperatuuri muutused, tuul), mis võivad põhjustada lasti mitte ainult kvantitatiivseid, vaid ka kvalitatiivseid muutusi ja mõnikord ka selle kahjustusi. (Коробцов, 1969, lk 104)

Seega on olemas mittemetallilise puistmaterjali säilitamisel teatud nõuded. Nende järgimisest sõltub killustiku kvaliteet. Seetõttu püüavad tootjad varustada ladu või ruume vastavalt kõikidele säilitamiskohtadele.

2.5 Transpordi valik

2.5.1 Maantetransport

Maanteetransport on kõige levinum transpordiliik, mida kasutatakse laialdaselt linna piires ja selle ümbruses. Seda transpordiliiki ei saa asendada ükski teine liik. Autotransport osutub sageli majanduslikult otstarbekamaks kui rongitransport isegi siis, kui tegemist on väiksemate kaupade vedamisega pikemate vahemaade tagant. (Villemi, 2008, lk 271)

Maantetransport on üks levinumaid vahendeid puiste kauba, nagu kruus, liiv, teravili, süsi, killustik ja muude materjalide vedamiseks. Puiste kauba vedamiseks kasutatakse spetsialiseeritud sõidukeid, nagu kallurid, täishaagised, poolhaagised ja muud veoautod, mis tagavad mugavuse ja tõhususe vedude teostamisel. Sadamas laaditakse killustikku autodele ja raudteevagunitele. (Tulvi, 2021)

Killustiku maanteetranspordiks on võimalikud järgmised võimalused (*Ibid*, lk 90, 98):

- Kallurpoolhaagis

Kallurpoolhaagis on terasest või alumiiniumsulamist veokastiga poolhaagis puistainete veoks. Paksust terasplekist valmistatud poolhaagiseid kasutatakse peamiselt ehitusmaterjalide (liv, kruus, killustik, asfalt jms) veoks.

- Täishaagis

Täishaagis on vähemalt kaheteljeline, veoauto või vedukauto järel veetav veoühik, mis ei koorma veoki tagumist telge. Täishaagist kasutatakse tavaliselt raskete ja mahukate kaupade vedamiseks, näiteks ehitusmaterjalid, põllumajandussaadused, masinad ja seadmed, konteinerid jne. Täishaagistel on suurem veovõimekus ja kandevõime kui üksikutel haagistel, samuti on neil tavaliselt pikem veohaagiste pikkus, mis võimaldab vedada rohkem kaupa korraga.

Veoauto ja täishaagise täismassiks võib olla kokku 44 t. Veoauto ja täishaagise lubatud suurimaks pikkuseks Mandri-Euroopas on 18,75 m. Seejuures võib lastiruumide pikkus olla kokku kuni 15,65 m.

- Poolhaagis

Poolhaagis on ühe või enama teljega haagise liik, mille puhul lasti poolt avaldavast raskusjõust osa kandub sadulseadise kaudu vedukaule. Poolhaagis on ette nähtud haakimiseks sadulveduki külge ja toetudes osaliselt vedukile, kannab sellele üle olulise osa vertikaalkoormusest. Olulisim erinevus poolhaagiste ja täishaagiste vahel seisneb selles, et poolhaagisel puudub esimene telg. Vedukauto ja poolhaagise maksimaalne kogupikkus on lubatud olla 16,50 meetrit ning nende maksimaalne täismass on tavaliselt piiratud 40 tonniga.

Poolhaagise eelis võrreldes täishaagisega on suurem manööverlusvõimekus ning võime kasutada seda ka ainult ühe veoki poolt.

Eestis on vastu võetud seadusaktid (Liiklusseadus), mis piiravad autorongide mõõtmeid ja kogukaalu vastavuses Euroopa Liidu direktiiviga. Eestis kehtivateks piiranguteks on (*Ibid*, lk 91):

- autorong täishaagisega ei tohi olla pikem kui 18,75 meetrit.
- autorong poolhaagisega ei tohi olla pikem kui 16,50 meetrit.
- autorongi laius ei tohi ületada 2,55 (2,60) meetrit.
- autorongi kogukaal ei tohi ületada 40 (44) tonni.

Mõõtmete piiramisega vähendatakse liiklusõnnetuste riski ning aidatakse tagada ühtlane liiklusvoog. Kogukaalu piirangud on olulised teede ja sildade kaitse seisukohalt. Need piirangud põhinevad teede kandevõimel ning aitavad vältida ülekoormusest tingitud kahjustusi ja kulumist. Lisaks kaitsevad kogukaalu piirangud silde struktuursete kahjustuste eest, tagades nende ohutu kasutamise.

2.5.2 Raudteetransport

Raudteetransport on üks olulisemaid transpordiliike maailmas. See on kulutõhus ja keskkonnasõbralik transpordiviis, mis võimaldab suurtes kogustes kaupu kiiresti ja tõhusalt liigutada. Raudteetransport võimaldab kaupade transportimist ka kaugematesse sihtkohtadesse, kus maanteed ja teised transpordiliigid ei ulatu. Mida suuremad on veomahud, seda lühematel distantsidel suudab raudteevedu võistelda maanteeveoga. (*Ibid*, lk 116)

Raundteetranspordi jaoks on vaja rajada spetsiaalseid raudteid ja muud infrastruktuuri ning see võib olla väga kulukas. Lisaks võib mõnikord olla keeruline kaupu sihtkohta toimetada, kuna raudteejaamad ja -võrgustik ei pruugi ulatuda kõikidesse piirkondadesse ning kaupade viimiseks ja hankimiseks võib olla vaja täiendavat transporti. (Villemi, 2008, lk 269)

Tehnoloogia arenguga muutuvad rongid üha efektiivsemaks ja kiiremaks, võimaldades neil konkureerida teiste transpordiliikidega. Lisaks on mõned riigid investeerimas rohkem raudtee infrastruktuuri arendamisse, mis peaks tulevikus kaasa tooma veelgi suurema kasvu raudteetranspordi osas. (Tulvi, 2021, lk 148)

Kokkuvõtteks võib öelda, et raundteetransport on tõhus ja keskkonnasõbralik transpordiliik, mis võimaldab suuremahuliste kaupade kiiret ja tõhusat transportimist.

3 Ümberlaadimise protsessi korraldamine ja optimeerimine

3.1 Ümberlaadimise protsessi korraldamine Stivis OÜ terminali näitel

Stivis OÜ on 1992. aastal asutatud ettevõtte, mis pakub sadamaoperaatori teenuseid Muuga sadama vabatsoonis. Muuga sadam on Eesti suurim kaubasadam, mis asub Tallinna lähedal. Stivis omab üle 7 hektari maad, kus asuvad lahtised laoplatsid ja kinnised laod. Ettevõtte võimaldab kaupade transportimist nii mere-, auto- kui ka raudteetranspordiga. Ettevõtte juhtimissüsteem on kontrollitud ja vastavuses standardi ISO 9001:2015 nõuetega. (STIVIS, 2023)

Stivis OÜ territoorium on kujutatud allpool (vt Joonis 7).



Joonis 7. Stivis OÜ territoorium

Allikas: Muuga sadama skeem, 2023

Neid klientideks on nii Eesti kaubasaatjad kui ka transiidikliendid. Käitlevad puistekaupu nagu killustik, metall, turvas, turbatooted, väetis, vili, metsa- ja saematerjali ning üldkaupu (kaup big-bag-ides, alustel, pakendatud kaup, ehitusmaterjalid ja muud). (STIVIS, 2023)

Ettevõtte peamised tegevused on järgnevad (*Ibid*):

- laevade lastimine ja lossimine
- kaupade ladustamine

- kaupade kaalumine

Stivis OÜ tehnilised andmed on kujutatud (vt Tabel 3).

Tabel 3. Stivis OÜ tehnilised andmed

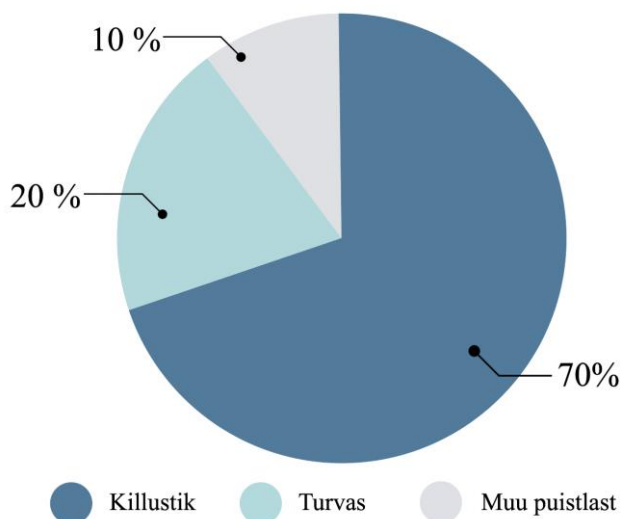
Allikas: Muuga sadama eeskiri, 2016

| | |
|--------------------------|----------|
| Territoorium | üle 7 ha |
| Kaide arv | 4 |
| Kaide kogupikkus | 72 m |
| Suurim sügavus kai ääres | 10,9 m |
| Suurim laeva pikkus | 250 m |

Ettevõtte poolt käideldav maksimaalne aastane puistekaupade käitlemiskogus on kuni 400 000 tonni. Terminalis käideldakse järgmisi puistekaupu:

- Killustik 280 000 tonni aastas
 - Turvas 80 000 tonni aastas
 - Muu puistlast 40 000 tonni aastas
- Kokku 400 000 tonni aastas**

Andmete põhjal oli koostatud diagramm (vt Joonis 8).



Joonis 8. Puistlasti maht Stivis OÜ 2022. aastal

Allikas: Autori koostatud

Käesoleva diagrammi põhjal on näha, et täna moodustab killustik suuremat osa Stivis OÜ poolt aastas töödeldavast veosest.

Näiteks 2008. aastal terminalis käideldakse puistekupu aastas kokku kuni 1 920 000 tonni. Terminalis käideldi järgmisi puistekaupu (Linnupõld, 2008):

| | |
|--------------|-------------------------------|
| • Kivisüsi | 1 800 000 tonni aastas |
| • Killustik | 80 000 tonni aastas |
| • Turvas | 40 000 tonni aastas |
| Kokku | 1 920 000 tonni aastas |

Kui võrrelda 2008. aasta aruannet, kus terminalis töödeldi kivisüsi suure mahu tõttu aastas kokku kuni 1 920 000 tonni puistlasti, siis on näha, et kogumaht on vähenenud ligi 5 korda. Killustiku käive aga kasvas 80 000 tonnilt 280 000 tonnini aastas.

Nüüd saab ettevõtte tulu peamiselt killustiku säilitamisest ja kuigi terminalis töödeldakse killustikku rohkem kui muid veoseid, on killustik siiski väga kulukas veos ning seetõttu on oluline sellega töötamist optimeerida, et vähendada kulusid, suurendada käivet ja puhaskasumit uute klientide meelitamise ja tööprotsesside optimeerimise kaudu.

3.1.1 Laevade lastimine ja lossimine

Kuna graniitkillustiku peamiselt tuuakse Soomest või Norrast, jõuab killustik esmalt meritsi laevaga Muuga sadamasse.

Stivis OÜ pakub mitmesuguseid võimalusi kaupade käitlemiseks nagu näiteks on võimalik kaupade käitlemine kasutades laadimisskeemi auto-laoplatz-laev ja raudtee-laoplatz-laev ning vastupidi. Samuti on võimalik kaupa laadida ka konteineritesse ning on kaupu lossida laevadest ka otsevariandina raudteeveeremile. (STIVIS, 2023)

Sadamas kasutatakse mitmesuguseid seadmeid ja masinaid kaupade käitlemiseks. Mõned levinumad seadmed ja masinad, mis on sadamates kasutusel, hõlmavad järgmist:

- **Sadamakraanad** kasutatakse erinevat tüüpi kraanasid, sealhulgas portaalkraane ja mobiilkraane. Need kraanad on mõeldud raskeveoste tõstmiseks ja teisaldamiseks laeva, veoauto või raudteeveeremi vahel.
- **Frontaallaadurid** saavad kaupu käsitseda, tõstes ja liigutades neid kiiresti ja tõhusalt.

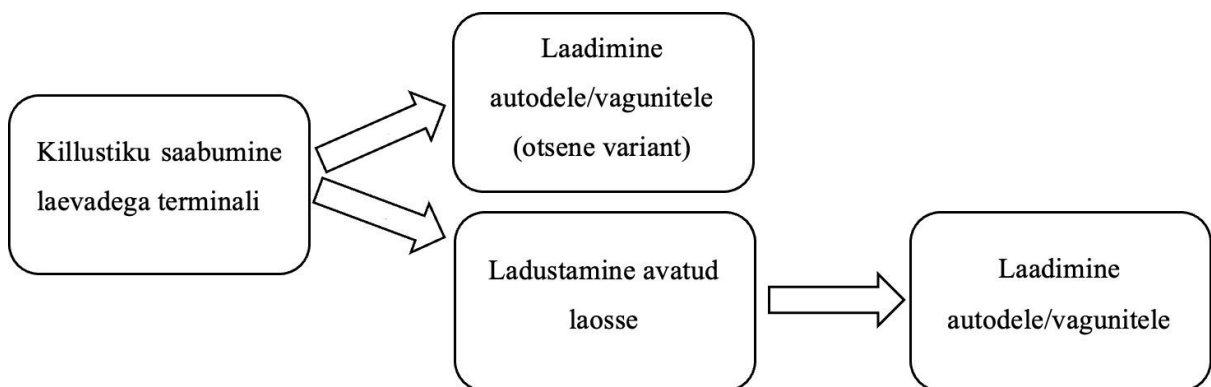
- **Kahveltõstukid** on olulised masinad, mida kasutatakse, raskete lastide ja muude kaupade käitlemiseks sadamates. Need masinad on varustatud kahvlitega, et tõsta ja liigutada kaupu.
- **Konteinerlaadurid** on spetsiaalsed seadmed, mida kasutatakse konteinerite tõstmiseks ja paigutamiseks. Need laadurid on varustatud kahvlite või haardesüsteemidega, et võimaldada tõhusat konteinerite käitlemist.

Veoste käitlemise tehnoloogiline skeem on järgmine:

1. veose mahalaadimine saabuva transpordi pealt vastuvõtvasse seadmesse;
2. ümberlaadimine vastuvõtvas seadmest pikaajalise ladustamise alale;
3. laadimine ladustamise alalt väljuva transpordi peale.

Killustik tuuakse Stivise OÜ terminali laevadega ning kraanadega tõstetakse killustik laevast kaile terminali territooriumile, kus see ladustatakse kuhjas. Laevade tühjendamiskiirus on kuni 200 tonni tunnis. Terminali territooriumilt kuhja ladustatud killustik laaditakse laaduri abil autodesse. (Linnupõld, 2008)

Killustiku impordi plokk skeem on toodud (vt Joonis 9).



Joonis 9. Killustiku impordi plokk skeem

Allikas: Paju, 2022

Killustiku laadimine autosse toimub nii, et laadurijuht tõstab ja kogub kopa abil killustikku olevast kuhjast. Pärast laadurijuht sõidab ettevaatlikult auto juurde, kandes killustikuga täidetud kopa enda ees. Laadurit ja autot juhitakse koordineeritult, et tagada sujuv ja ohutu liikumine. Kaaluvad kaupa on võimalik autokaaludel. Autode keskmine mahtuvus on 28-30 tonni.

Stivis OÜ terminalis killustik laaditakse vagunitesse toimub Mantsineni abil. Kauba kaalumine toimub raudteekaaludel. Vagunite keskmine mahutavus on peaaegu sama kui autodel 28-30 tonni.

3.1.2 Kaupade ladustamine

Kaupu on võimalik ladustada kaide vahetus tagalas asuvatel umbes 4,5 hektarit avatud laoplatsidel ning umbes 0,5 hektarit kinnistes ladudes. (STIVIS, 2023)

Stivis OÜ terminal asub Muuga sadama lääneosas, kus toimub kahesuunaline puistekaupade transiit (Linnupõld, 2008):

- killustik tuuakse terminali laevaga, ladustatakse Stivis OÜ territooriumil ning laaditakse Muuga sadama kail nr 4, 5, 6, 6A.
- turvas tuuakse terminali autotranspordiga, ladustatakse Stivis OÜ territooriumil ning laaditakse Muuga sadama kail nr 4, 5, 6, 6A;
- vanametall tuuakse terminali autotranspordiga, ladustatakse Stivis OÜ territooriumil ning laaditakse Muuga sadamas kaidel nr 6 ja 6A.

3.2 Optimeerimine

Ettevõtte optimeerimise eesmärk on tõsta majandustulemusi, organisatsiooni juhtimise läbipaistvust, personali suhtluse täpsust ja kvaliteeti.

Optimeerimise teema on Stivis OÜ töös aktuaalne ja oluline, kuna see võimaldab protsesse automatiseerides tõsta ettevõtte konkurentsivõimet, suurendada kasumit ja vähendada kulusid. Samuti muuta ettevõtte oma klientide jaoks läbipaistvamaks. Kuna Stivis OÜ tegevuse põhisuunaks on killustiku transportimine ja ümberlaadimine. Killustiku toomine välismaalt on seotud mitmekordse ümberlaadimisega ja nõuab tohutuid tööjõukuluseid, mis on seotud näiteks dokumendihaldusega, mis omakorda suurendab oluliselt selle maksumust.

Dokumendivoogude optimeerimine logistikas mängib olulist rolli logistiliste protseduuride tõhususe ja ajasäästu parandamisel. Logistilistes protsessides luuakse ja töödeldakse palju dokumente, nagu näiteks tellimusi, saatelehti, arveid, lepinguid ja muud. Iga dokument tuleb täita, saata ja vastu võtta õigesti vastavalt seadusandluse ja logistiliste protseduuride nõuetele. (Villemi, 2008, lk 15)

Dokumendihalduse optimeerimine võimaldab automatiseerida ja kiirendada dokumentide loomise, töötlemise ja säilitamise protsesse, vähendada vigade tõenäosust ja lihtsustada juurdepääsu vajalikule teabele. See võimaldab vähendada toimingute täitmise aega, parandada klientide teeninduse kvaliteeti ja suurendada ettevõtte konkurentsivõimet. Lisaks võib dokumendihalduse optimeerimine vähendada kulusid paberdokumentide, dokumentide säilitamise ja nende töötlemisega seotud personali osas. See omakorda võib suurendada ettevõtte kasumlikkust ja vähendada selle negatiivset mõju keskkonnale. (*Ibid*, lk 103-105)

Avalikkuse huvi logistika ja kaubaveo digitaliseerimise vastu on viimastel aastatel pälvinud järjest suuremat tähelepanu, sest vaatamata üldisele digitaliseerituse kasvule, veetakse Euroopas täna 99,5% kaupadest paberdokumentidega. Selle probleemi lahendamiseks on Euroopa Komisjon välja töötanud ja vastu võtnud Euroopa elektroonilise kaubaveoteabe määruse ehk eFTI määruse. See määrus võeti vastu 20. augustil 2020 ning saab kohustuslikuks kogu Euroopa Liidus riigiasutustele alates 2025. aastast. (Waybiller, 2022)

eFTI määrusega (vt Joonis 10) kehtestatakse Euroopa Liidu territooriumil toimuva kaubaveoga seotud ja õigusnormidega ettenähtud teabe asjaomaste ettevõtjate ja pädevate asutuste vahelise elektroonilise edastamise õiguslik raamistik. (Hurt et al., 2022)

E-veoselehe platvormid hakkavad olema ühenduslüliks asjaomaste ettevõtete (kaubaomanike ja vedajate) vahel võimaldades neil moodustada e-veosehti (eCMR) ning koguda lisaks vajalikke dokumente selleks, et võimaldada osapooltel nõuetele vastavat dokumentatsiooni koostada, kasutada ja hoida nii aktiivse veo perioodil, aga ka pärast veo lõppu. (*Ibid*)

Euroopa Komisjoni määrus (EL) 2020/1056 (*Ibid*):

- 20. augustist 2025 on kõikidel Euroopa Liidu liikmesriikide pädevatel asutustel kohustus võtta vastu kaubaveoteavet elektrooniliselt kui asjaomased ettevõtted seda digitaalselt esitada soovivad;
- Ettevõtetele elektrooniline esitamine kohustuslikuks ei muutu;
- Loob kogu kaubainfo vahetamise jaoks ühtse infovahetuse arhitektuuri ja nõuded, aga keskseid süsteeme pigem ei loo.

EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EL) 2020/1056 elektroonilise kaubaveoteabe kohta ehk eFTI

Nõuded informatsioonile

ELi ja riikide sisene kaubaveoteave seadusandluses:

- Transporditariifid, maanteekabotaaž, kombineeritud vedu, ohtlikud kaubad, jäätmeveod, lennundusjulgestus
- Raudtee, maantee, siseveeteed, lennundus
- Reeglid transpordivahendite ja personali kohta ei puutu asjasse

ELi liikmesriikide

kõigi pädevate asutuste kohustus

- Aktsepteerida kaubaveoteavet elektrooniliselt
- Teabele juurdepääsu saamiseks ja kontrollimiseks kasutada ühtseid nõudeid / tehnilisi kirjeldusi

Ettevõtjate valikuvabadus

- Soovi korral võib jätkata paberdokumentide kasutamist
- Elektroonilise teabe esitamiseks tuleb kasutada sertifitseeritud eFTI platvorme või teenusepakkujaid

Ühised nõuded teenusepakkujatele ja platvormidele

- Platvormide funktsioonid
- Teenuse osutajate kohustused

Ühetaoline sertifitseerimine

- Kolmandate osapoolte sertifitseerimise ühtlustatud eeskirjad kehtivad kogu ELis

Joonis 10. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrus (EL) 2020/1056 elektroonilise kaubaveoteabe kohta ehk eFTI

Allikas: Killar, 2022

Oluliseks nõuete aluseks on platvormi võimekus eFTI määruse nõuetele vastavalt võimaldada andmete välja näitamist pädevatele asutustele, milleks võivad olla nii siseriiklikud kui teiste Euroopa Liidu (EL) liikmesriikide kaubaveoteabega seotud kontrolli läbi viivad asutused (politsei-, tolli-, maksu- ja transpordiametid ning agentuurid). (*Ibid*)

Kuna Euroopa Komisjon tegeleb logistika optimeerimisega, võidakse ettevõtetel tulevikus nõuda ainult elektroonilist kaubaveoteabed. Tulevikus võib näha suundumust, kus nõutakse ainult elektroonilist kaubaveoteavet. Selline areng oleks seotud üldise digitaliseerimise ja tehnoloogilise arenguga logistikasektoris. Elektroonilise kaubaveoteabe kasutamine võimaldab kiiremat, tõhusamat ja keskkonnasõbralikumat teabevahetust kaubavedudega seotud osapoolte vahel.

Samuti liiklusjärelvalve oluline osa on veokite kontroll, mille käigus pööratakse suurt tähelepanu tahhograafide, mis kontrollib juhi tööaega. Lisaks on veoki kaalumine oluline, et vältida ülekaalulist veost, ning veoste lähte- ja sihtkohtade info on samuti oluline, kuna see aitab tuvastada kabotaaživedusid. (Waybiller, 2022)

3.2.1 Elektrooniliste saatelehtede juurutamine

Eestis peaaegu kõikide kaupade vedamisel kasutatakse saatedokumente. Saatelehed on vajalikud dokumendid kauba kontrollimiseks ja liikumise jälgimiseks transpordi ajal. Neid kasutatakse kauba kättesaamise tõendamiseks, selle transportimise eest tasumiseks ja raamatupidamises arvestamiseks. Ilma saatelehtedeta võib kaubavedu olla ebatõhus ja kontrollimatu, seetõttu mängivad need logistikaprotsessides olulist rolli. Saatelehed vormistatakse tavaliselt kolmes eksemplaris - üks saatjale, üks vedajale ja üks saajale. (Shved, 2020)

Saatelehed sisaldavad informatsiooni veose kohta, näiteks selle omadused, kogus, kaal, ning andmed saatja, saaja, laadimise ja lossimise koha, saatmise ja kohaletoimetamise kuupäeva ja muu info kohta, mis on vajalik kaubaveo kontrollimiseks ja juhtimiseks (vt Lisa 1). Samuti vedaja saab veodokumendi alusel esitada arve teostatud veo eest. (Mahl, 2003, lk 176)

Veosehete digitaliseerimise eesmärk on asendada traditsioonilised paberdokumendid elektrooniliste versioonidega, kasutades digitaalseid lahendusi ja tehnoloogiat. Veosehete digitaliseerimine mõjub positiivselt nii loodusele kui ka maanteetranspordi läbipaistvusele. See aitab kokku hoida inim- ja ajaressursse ning suurendada transpordiettevõtete efektiivsust. (Waybiller, 2022)

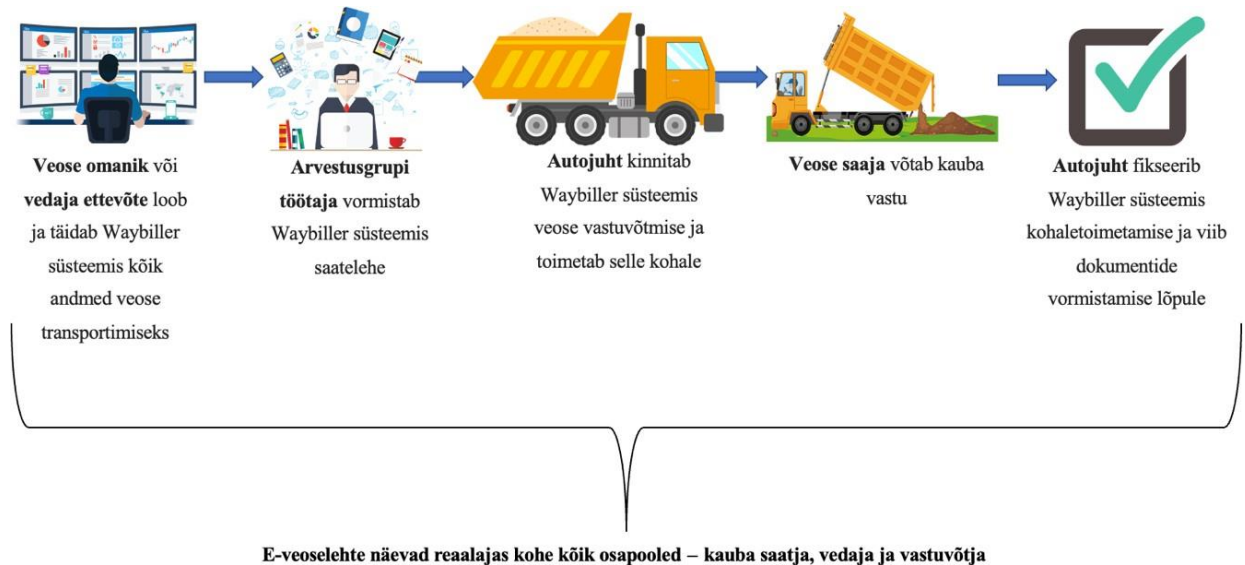
Suurimaks siseriiklikuks veoselehe teenusepakkujaks on Waybiller. Waybiller süsteem on tarkvaralahendus (platvorm või infosüsteem), mis võimaldab ettevõtetel digitaalselt luua, hallata ja jälgida saatelehti. Waybiller on e-veosehete infosüsteem täitematerjalide nagu näiteks killustik, liiv ja turvas vedamiseks. (Logistikauudised, 2018) See süsteem hõlbustab kaubaveo protsessi, võimaldades kiiret ja tõhusat dokumentide genereerimist, saatmist ja kättesaadavust.

Waybiller süsteem võib sisaldada funktsioone nagu saatja ja saaja andmete sisestamine, kaubakirjelduste lisamine, saatmise jälgimine, kogumine ning aruandlus ja analüütika. See aitab automatiseerida ja optimeerida kaubaveo protsessi ning parandada dokumentide haldamise ja jälgimise tõhusust. Lisaks on Waybiller liidestatud sadamas tegutsevate terminalioperaatorite ning karjäärde infosüsteemidega, mis tagab veoste välja saatmisel ja vastuvõtmisel nende kaalu kontrolli. (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, 2022)

Elektroonilise kaubaveoteabe eelised hõlmavad paremat andmete haldamist, reaajas jälgimist, suuremat täpsust ja vähem vigu võrreldes traditsiooniliste paberil dokumentidega. See aitab kaasa veoteenuste paremale planeerimisele ja juhtimisele, täpsemale laoarvestusele ning tõhustab

logistilisi protsesse. Elektroonilise kaubaveoteabe kasutamine võib samuti aidata vähendada bürokraatiat ja halduskoormust, kuna digitaalsed dokumendid võivad lihtsustada tolliformaalsusi ja administratiivseid protsesse. Lisaks aitab see vältida kaupade kinnipidamist või viivitusi tollikontrollis.

E-veosaatelehe edastamise protsess Waybilleri süsteemi näitel on toodud allpool (vt Joonis 11).



Joonis 11. E-veoselehte edastamise protsess

Allikas: Autori koostatud

Alates 2023. aasta algusest on Stivis OÜ alustanud Waybilleri infosüsteemi igapäevase kasutamise. Käesoleva aasta jaanuarist on uue süsteemi abil tänapäevani killustikuga laaditud juba üle 1000 veoauto. Nüüd on uus infosüsteem kasutusel terminalis vaid killustiku ümberlaadimise töodel, edaspidi on plaanis töötada ka muude veostega nagu turvas, metall, väetised. Tänapäeval seisneb raskus selles, et uue süsteemi integreerimine erinevate klientide jaoks on erinev, võtab lisa-aega ja nõuab individuaalset lähenemist. Miks otsustati selle infosüsteemi kasutusele võtta?

Stivis OÜ otsustas hakata Waybilleri süsteemi kasutajaks, et muuta tööprotsessid lihtsamaks ja efektiivsemaks. Oluline on märkida, et käesoleva lõputöö planeerimise ja selle kirjutamiseks ettevalmistamise ajal ei olnud Stivis OÜ uut süsteemi veel kasutanud. Kuid alates käesoleva aasta jaanuarist toimub rakendusega töötamine testimisrežiimis. Selle juurutamist planeeriti poolteist aastat, arutati selle süsteemi erinevaid plusse ja miinuseid ning umbes aasta võttis süsteemi

arenduse ettevalmistamine, et kõik protsessid toimiksid korrektselt. Praegu mõned funktsioonid pole veel kasutusvalmis, kuna nende rakendamine võtab aega. Pärast süsteemi kasutamist testrežiimis teeb Stivis OÜ lõpliku otsuse, kas kasutada süsteemi pidevalt oma töös või mitte.

E-veoselehe peamised eelised on kujutatud allpool (vt Tabel 4).

Tabel 4. E-veoselehe peamised eelised

Allikas: Autori koostatud poolt Merilo, 2019 ja Navirec, 2022 andmete põhjal

E-VEOSELEHE PEAMISED EELISED

| | |
|---|--|
| Suurem läbipaistvus ja tõhusus | E-veoseleht võimaldab reaajas jälgida kaupade liikumist kogu tarneahela vältel. Samuti kiireneb arveldusprotsess, kuna saatmise üleandmisel on veoseleht koheselt kättesaadav kõigile osapooltele. |
| Administratiivtööle kuluv aeg ja koormus väheneb | Ajaline kokkuvõid administratiivtööl on tänu e-veoselehtedele kuni 60%. Selline ajavõit tuleb peamiselt e-mailide saatmise, kõnede tegemise, paberdokumentide käitlemise ning arvete käsitsi sisestamise arvelt, mille vajadus tänu e-veoselehtedele puudub. |
| Täpsus ja usaldusväärus | Digitaalsed veoselehed pakuvad täpsemat ja usaldusväärsemat teavet. Andmed on paremini struktureeritud, salvestatud ja kergesti kättesaadavad, mis aitab vältida kadunud või vigaseid dokumente ning parandab teabevahetuse kvaliteeti ja täpsust. |
| Vigade vähendamine | Digitaalsed veoselehed vähendavad inimlike vigade riski, kuna andmed sisestatakse süsteemi otse ja neid saab automaatselt kontrollida võimalike vigade suhtes. |
| Keskonnakasu/Paberisääst | Elektronilise veoselehega kaob ära vajadus kasutada paberil saatelehtesid. Paberisääst tähendab keskkonnasäästlikkust, aga ühtlasi ka kulude kokkuvõidu. |

Kuigi elektroonilise kaubaveoteabe täielik kasutuselevõtt võib võtta aega ja nõuda tehnoloogilisi ja õiguslikke muudatusi, võib see tulevikus muutuda üha olulisemaks logistikasektoris, kuna see pakub mitmeid eeliseid nii ettevõtetele kui ka logistikateenuse kasutajatele.

Elektroniliste veodokumentide kasutamisel on kahtlemata positiivne mõju transpordiettevõtetele, kuid veelgi suuremat kasu saavad sellest logistikakeskused ja kaubasaajad. Neil pole vaja uuesti

sisestada andmeid, mis on juba eelnevalt sisestatud ja paberil dokumentidena saadetud. (Waybiller, 2022).

Kuna Stivis OÜ on juba hakanud kasutama elektroonilisi saatelehed ning tulevikus, on ettevõtte konkurentsivõimeline ja juba omab elektroonilise kaubaveoteabega kogemust. Stivis OÜ valis süsteemi Waybiller eelkõige tänu laialdasele ja edukale kogemusele parimate elektrooniliste saatelehtede juurutamisel, mis võimaldab optimeerida tööd veostega, hõlbustada ja süstematiseerida personali tööd. (*Ibid*)

3.3 Metoodika

Uurimismeetoditena kasutatakse autor kvantitatiivset uurimismeetodit, mis keskendub kvantitatiivsete andmete kogumisele ja analüüsimisele, ning kvalitatiivsetele uurimismeetoditele, mis põhineb situatsioonide analüüsil, võrdlusel ja SWOT-analüüsil.

Kvantitatiivse uurimismeetodina kasutab autor analüüsi ja täpseid kvantitatiivseid andmeid, mis on saadud intervjuudest Stivis OÜ ettevõtte arvestusgrupi töötajatega.

Käesolevas töös kasutati mitmeid kvalitatiivseid meetodeid, et uurida Waybilleri süsteemi mõju ettevõtte Stivis OÜ tegevusele ning analüüsida vigu dokumentidega töötamisel. Samuti koostati SWOT-analüüs Waybilleri süsteemile. Allpool on lühike ülevaade töös kasutatud meetoditest:

1. Reaalsete olukordade analüüs, mis juhtuvad saatelehtedele andmete käsitsi sisestamisel.
2. Võrdlemine ning analüüs dokumentide vormistamisega seotud tööprotsessid ENNE ja PÄRAST Waybiller süsteemi juurutamist
3. Autor tegi võrdlustabeli, milles võrreldi käsitsi andmete sisestamise süsteemi ja Waybilleri automatiseeritud süsteemi.
4. Stivis OÜ ettevõtte Waybilleri süsteemi SWOT-analüüs.

3.4 Reaalsete olukordade analüüs

Olukordade analüüs on kvalitatiivne meetod, mis võimaldab uurida ja mõista erinevaid olukordi, sündmusi või nähtusi, et tuvastada nende omadused, seosed ja mõjud. Olukordade analüüsi eesmärk on saada sügavam arusaam uuritavast olukorrast ning selgitada välja tegurid, mis

mõjutavad selle toimimist või tulemusi. Reaalsete olukordade analüüs hõlmab kvalitatiivset uurimismeetodit, mis võimaldab sügavamalt arusaamist uuritavast olukorrast.

Olukordade analüüs aitab süvendada arusaamist uuritavast olukorrast, tuvastada olulisi tegureid ja teha põhjendatud otsuseid või strateegilisi muudatusi. See võib toetada paremat planeerimist, ressursside juhtimist, probleemide lahendamist või tulemuste saavutamist uuritavas valdkonnas.

Reaalsete olukordade analüüs, mis juhtuvad saatelehtedele andmete käsitsi sisestamisel.

I. Näide

Päevas saabub terminali killustiku laadimiseks keskmiselt 30 veokit. Autojuht saabus kauba järgi terminali, kaup laaditi peale, juht sai saatelehed kätte ja hakkas Keila poole mahalaadimiseks liikuma. Autojuht andis saatelehed transpordifirmale üle ja too saatis need raamatupidamisele arve koostamiseks.

Kui arvestusgrupp tegi tööpäeva lõpus päevaaruannet, avastas ta ühel veokil kaalu järgi vea. Laaditud 29,980 tonni asemel sisestas arvestusgrupi töötaja veose kaaluks käsitsi 26,980 tonni.

Tulemus: tekivad erinevused hilisemate lahtarvamustega ning lisaajakulu selgitustele mõlemal poolel. Lisa-aeg kõikide dokumentide parandamiseks või kolmetonnise lasti arvestamata jätmise kõikvõimalike sellest tulenevate tagajärgedega.

Lahendus: elektrooniliste saatelehtede süsteemi (Waybiller) juurutamine, mis sünkroniseerib andmeid ja loob vajalikud dokumendid ilma vajaduseta teha kogu tööd kasutaja poolt käsitsi.

Arvestusgrupi töötaja ei pea andmeid käsitsi sisestama ja kõik andmed on kõikidel osapooltel olemas digitaalselt ja reaalajas.

Kui on vaja numbreid omavahel võrrelda, vigu leida või andmeid analüüsida, siis kõigil on täpselt sama info ning ühe klõpsuga on võimalik erinevate parameetrite põhjal nagu näiteks lähtekoht, sihtkoht, vedaja ja muu info ka Exceli aruanne tekitada. Vajadusel saab veoselehed suunata ka otse raamatupidamisse ja hoida sellega kokku ka raamatupidamisele kuluvat ajakulu. (Merilo, 2019)

II. Näide

Klient saatis posti teel terminali arvestusgrupile tellimuse, kus oli märgitud, et teatud veok teeb tööpäeva jooksul viis sõitu, erinevatele saajatele ja killustiku erineva fraktsiooniga. See tähendab, et fraktsioon 0-4 ühele saajale, fraktsioon 8-12 teisele ja nii edasi.

Veokijuht laadis peale, võttis saatelehed kätte ja sõitis edasi saatelehele märgitud saaja aadressile. Pool tundi hiljem märkas arvestusgrupp, et nad on eksinud ja saatsid selle juhi koos kaubaga vale saaja juurde, mis oli tellimuses märgitud. Arvestusgrupp võttis koheselt kliendiga ühendust ja selgitas olukorda, et tekkis viga ja siseneti veoki vale suund.

Tulemus: klient võtab juhiga ühendust ja suunab teda poolel teel täiesti teisele aadressile, teise saaja juurde. See viga toob kaasa täiendavaid kulusid kütusele, autojuhi töötasule ja lisa-aega. Potentsiaalselt halvima stsenaariumi korral ei suuda see veok sel päeval kõiki oma plaanitud viit sõitu teha, sest vea poolt tingitud ajapiirangute tõttu saab veokijuhil lihtsalt tööaeg otsa reeglite ja eeskirjade kohaselt, mis reguleerivad juhtide töö- ja puhkeaega ning mis on kauba- ja sõitjateveo valdkonnas väga rangelt seadusandlusega reguleeritud (nn kood-95). Sanktsioonid nende regulatsioonide rikkumise eest on väga karmid nii sõidukijuhile kui ka vedaja ettevõttele.

Lahendus: Waybiller süsteemi juurutamine, kuhu saaja ja tarneaadressi sisestab otse klient ise või vedaja ettevõtte. Arvestusgrupi töötaja ei pea enam saaja aadressi ise sisestama.

III. Näide

Autojuht saabus kauba järgi terminali, kaup laaditi peale, juht sai saatelehed kätte ja sõitis ära mahalaadimiseks.

Arvestusgrupi töötaja tegi kaalu sisestamisel vea. Maksimaalne veose kaal võik olla 28,500 tonni, kuna veoki tühimag on 15,500 tonni ja registrimass 44,000 tonni. Kuid laaditi peale ekslikult tegelikult 29,500 tonni ja saatelehele sisestati käsitsi 26,500 tonni.

Teel saaja juurde peatas veokijuhi politsei veose saatelehe kontrollimiseks. Saatelehele märkis arvestustöötaja veose kaaluks 26,500 tonni. Politsei otsustab veok kaaluda ja tuvastab, et tegelik kaal ei ühti saatelehele märgitud kaaluga. Sellest tulenevad mõned tagajärjed. Esiteks, ületab veoki tegelik mass ühe tonni võrra maksimaalselt lubatud massi. Teiseks, esineb lahknevus veose tegeliku kaalu ja saatelehel deklareeritud veose kaalu vahel.

Tulemus: juht (ja võib-olla ka vedaja ettevõtte) saab vähemalt trahvi veoki registrimassi ületamise eest arvestusgrupi töötaja süül.

Lahendus: Waybiller süsteemi juurutamine, mis sünkroniseerib automaatselt veokikaalu andmeid, jättes kõrvale kaalu käsitsi sisestamist.

IV. Näide

Iga päev saabub terminali palju veokeid erineva fraktsiooniga killustiku laadimiseks. Üks juhtidest saabus terminali killustiku laadimiseks fraktsiooniga 4-8 ja teine auto saabus samal ajal fraktsiooni 8-12 järgi.

Raadiosaatja vahendusel ei kuulnud laaduri juht hästi arvestusgrupi töötajat ja laadis mõlemale veokile fraktsiooni 8-12. Arvestusgrupi töötaja ei jälginud kaamerat, millist fraktsiooni veoautodele laaditakse. Veokijuht ise ei teadnud, millist fraktsiooni ta pidi võtma, ja usaldas laaduri juhti. Samuti ei küsinud veokijuht saatelehe allkirjastamisel, miks saatelehel on kirjas fraktsioon 4-8, aga laaditi peale 8-12.

Tellija juurde jõudes selgus, et kaks veoautot saabusid sama fraktsiooniga 8-12, mitte aga 4-8.

Tulemus: tellija ei vaja liigset 30 tonni fraktsiooni 8-12, sest ta vajab tegelikult fraktsiooni 4-8. Veok tuleb terminali tagasi saata ning sellest tulenevalt tekivad suured lisakulud kütusele, autojuhi töötasule, mahalaadimisele ja õige fraktsiooni pealelaadimisele ning uute saatelehtede vormistamisele. Lisaks võib esineda probleeme seoses autojuhi töö- ja puhkeaega käsitlevate regulatsioonidega (vt eespool).

Lahendus: Waybiller süsteemi juurutamine, kus laaduri ja veoki juht näevad ise otse süsteemis olevaid tellimusi veoki registreerimisnumbri järgi. Siis teab veokijuht täpselt, millist fraktsiooni peab temale laaduri juht laadima. Tänapäeval seisuga Stivis OÜ-l see funktsioon veel puudub.

3.5 ENNE ja PÄRAST analüüs

ENNE and PÄRAST analüüs on kvalitatiivne meetod, mis võimaldab võrrelda kahte seisundit või olukorda enne ja pärast teatud muudatusi või sündmusi. See analüüs aitab hinnata muutuste mõju, näidata saavutatud edusamme ning tuvastada võimalikke parendusvaldkondi.

ENNE analüüs võimaldab saada ülevaate probleemidest ja puudustest ning luua lähtepunkt edasiste muudatuste jaoks. (Before-and-after Study, 2020)

Pärast muudatuste rakendamist tehtav PÄRAST analüüs keskendub uuele olukorrale või äriprotsessidele. Selle käigus hinnatakse muudatuste tulemusi, saavutatud edusamme ja tulemuslikkust. PÄRAST analüüs aitab mõista, kuidas muudatused on mõjutanud organisatsiooni, äriprotsesse, tootlikkust, kulude ja tulemuslikkust. See võimaldab hinnata, kas eesmärgid on saavutatud ning kas muudatused on olnud edukad või on vaja täiendavaid kohandusi.

ENNE ja PÄRAST analüüs on oluline vahend organisatsioonidele muudatuste hindamiseks ja parenduste tegemiseks. See aitab mõista muudatuste mõju, tuvastada võimalikke takistusi või probleeme ning kohandada strateegiat vastavalt saadud tulemustele. See aitab ka luua selgeid võrdlusbaase ja mõõdikuid, et hinnata ja tõestada muudatuste kasulikkust ja vajalikkust organisatsiooni seisukohast. (*Ibid*)

ENNE Waybilleri süsteemi kasutamist protsess toimus järgmiselt (Waybiller, 2022):

- Kauba omanik või veofirma saatis tellimuse e-posti teel arvestusegrupi. Tellimusel oli märgitud veoki number ja veos, millega see peale laadida.
- Arvestusgrupp võttis tellimuse vastu ja kontrollis terminalis kauba jääki.
- Veoauto saabus terminali ja kaaluti tühimassi fikseerimiseks kaalumiseseadmel 1, seejärel sõideti muuli äärde laadurijuhi juurde ning teatati laadurijuhile laaditavast kogusest ja kaupadest.
- Laadurijuht laadis veose veoauto peale ja edastas info raadioside teel arvestusgrupi töötajale.
- Koormaga veoauto kaaluti kogumassi fikseerimiseks kaalumiseseadmel 2, mille järel vormistas arvestusgrupi töötaja paberikandjal saatelehti ja sisestas andmed käsitsi arvestusprogrammi.
- Edasi arvestusgrupi töötaja printis saatelehed kolmes eksemplaris ja andis need autojuhile.
- Veoauto lahkus terminalist.
- Raamatupidamisgrupi töötaja sisestas andmed käsitsi Exceli aruandesse, misjärel panes paberid arhiivi.
- Tööpäeva lõpus koostas arvestusgrupi töötaja täieliku aruande ja saatis selle e-posti teel veose omanikule (kliendile). Samuti koostas ta iseseisvalt päeva kokkuvõtte, kus arvutab jääkide summad.

Järeldus: Protsess ise toimis, kuid seda tehti käsitsi ja andmete sisestamisel võis esineda vigu. Samuti andmete käsitsi sisestamine võttis palju rohkem aega.

PÄRAST Waybilleri süsteemi kasutamisega kauba väljastamise protsess toimub järgmiselt (*Ibid*):

- Kauba omanik või veofirma vormistab Waybilleris tellimuse, mille aluses laadurijuht kaupa väljastab.
- Veoauto saabub terminali ja kaalutakse tühimassi fikseerimiseks kaalumiseseadmel 1. Pärast sõidab kai äärde ning ütleb laadurijuhile peale laetava koguse ning kauba saaja.
- Laadurijuht otsib Waybillerist veokinumbri alusel vastava tellimuse ning laeb veokile koorma peale.
- Koormaga veoauto kaaluti kogumassi fikseerimiseks kaalumiseseadmel 2. Kui kaalusüsteemis kaalumise lõpetab, siis kaal jõuab automaatselt Waybillerisse.
- Tellimuse ja kaalu alusel arvestusgrupi töötaja ühe klõpsuga vormistab e-veoseleht, mille saab kätte Waybillerist ning mis soovi korral edastatakse ka PDF kujul autojuhi ning kauba saaja e-mailile.
- Veok lahku terminalist.
- Tööpäeva lõpus arvestusgrupi töötaja ühe klõpsuga teeb päevase aruande Waybilleri süsteemis ja see koostatakse automaatselt Exceli tabelisse. Seejärel saab töötaja aruande kaubaveo omanikule. Samuti arvutatakse kauba jäägid terminalis süsteemi poolt automaatselt.

Protsesside ENNE ja PÄRAST võrdlus

Osapooled: protsesside osapooled jäid samaks. Protsesside puhul on juurutatud Waybiller süsteem, mis aitab vähendada inimfaktorist tingitud vigade arvu.

Aeg: tänu uuele süsteemile on vähenenud andmetöötlusele, saatelehtede vormistamisele, vedude planeerimisele, vedude kinnitamisele, aruannete ja arvete koostamisele kuluv aeg, mille tulemuseks toimub nüüd töö terminalis kiiremini ja tõhusamalt (allpool on toodud täpsem aja arvestus, lähtudes arvestusgrupi töötajate intervjuude analüüsist).

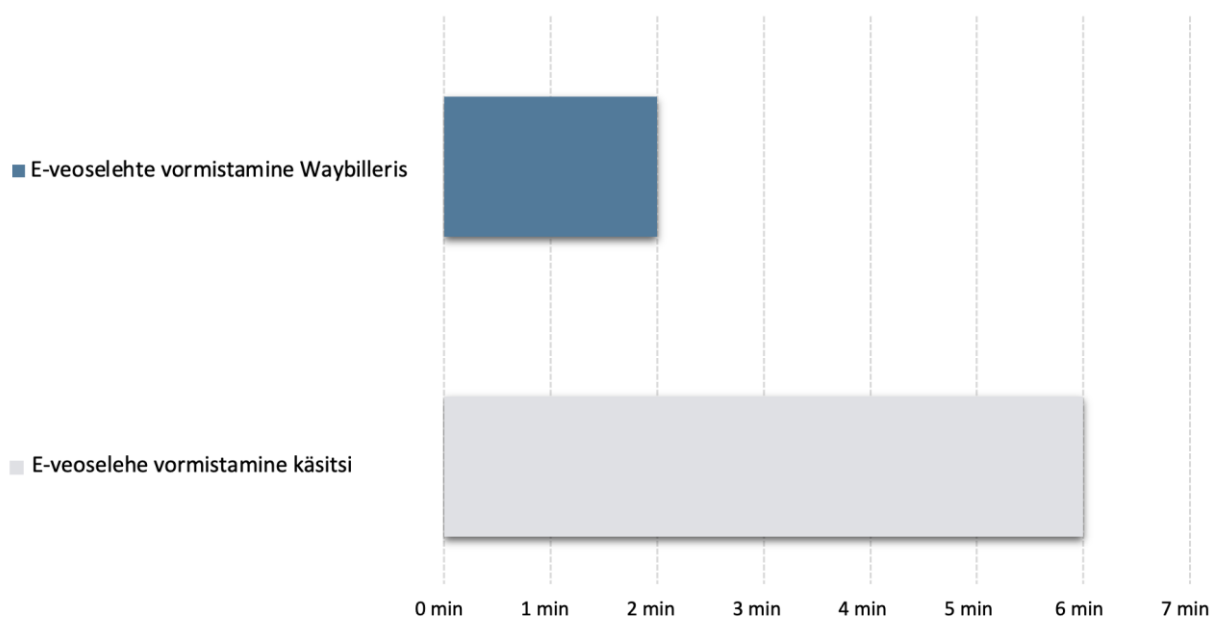
Ressursid: mis puudutab finantsressursse, siis on lõplikku maksumust raske hinnata tarkvara lõpphinna ja kuutasu tõttu. Tänu elektroonilistele saatelehtedele on vähenenud ettevõtte kulud dokumentide printimisele.

3.6 Intervjuu analüüs ning järeldused

Nagu juba kirjutatud eespool, Stivis OÜ ettevõttes tegutseb Waybilleri süsteem alles selle aasta alguses ning süsteem on praegu kasutamise algetapis (testrežiimis). Autori arvates oli oluline läbi viia intervjuu Stivis OÜ arvestusgrupi töötajatega, et saada põhjalikumalt teabevahetust nende kogemuste kohta uue Waybilleri süsteemiga ning koguda ka kvantitatiivseid andmeid.

Lõputöö autor koostas intervjuu ettevõtte Stivis OÜ arvestusgrupi kahele töötajale ning kommertsdirektorile. Intervjuu koosneb 5 küsimusest Waybilleri süsteemi optimeerimise ja juurutamise kohta (vt Lisa 2).

Stivis OÜ töötajatega läbi viidud intervjuude põhjal leidis lõputöö autor, et uue Waybilleri süsteemi abil hakkas ühe elektroonilise saatelehe vormistamine võtma vähem aega. Joonisel 12 on näha, et elektroonilise saatelehe koostamine võtab neli minutit vähem aega kui tavalise saatelehe koostamine andmete käsitsi sisestamisega (vt Joonis 12).



Joonis 12. Ühe veoselehe vormistamine ajakulu (min)

Allikas: Autori koostatud

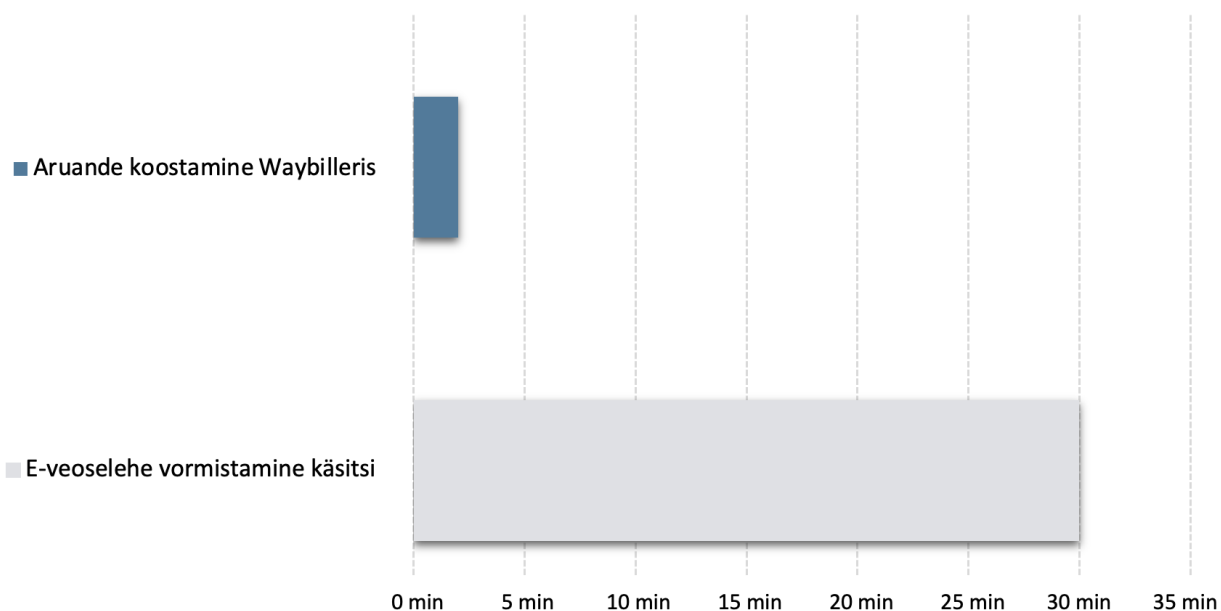
Enne Waybilleri süsteemi kasutuselevõttu kulus tavalise saatelehe vormistamisele ühe auto kohta ligikaudu kuus minutit. Veoki massi käsitsi sisestamine võtab aega ühe minuti. Saatelehele kogu info kirjutamine, mis peab olema ära märgitud, võttis aega umbes neli minutit. Kolme eksemplari trükkimine, allkirjastamine ja tembeldamine võtab aega ühe minuti.

Pärast süsteemi kasutuselevõttu – kaks minutit. Kogu info on juba elektroonilises tellimuses olemas, andmed kantakse automaatselt saatelehele, samuti kantakse veoki kaal automaatselt kaalu programmist Waybiller süsteemi. Üldjuhul ei pea veokijuht enam arvestusgrupi töötaja poole pöörduma. Küll aga tuleb praegu pöörduda, et saada tolli jaoks ühe trükitud saatelehe, et veok sadamaalalt välja saaks.

Keskmiselt jõuab terminali 30 veokit päevas, mis tähendab, et andmete käsitsi sisestamine saatelehtedele võtab kokku 180 minutit (30×6) ehk kolm tundi päevas. Pärast Waybiller süsteemi juurutamist – 60 minutit (30×2); ehk siis arvestusgrupi töötajal kulub saatelehtede täitmiseks täpselt üks tund päevas.

Stivis OÜ arvestusgrupi töötajatega läbi viidud intervjuude põhjal leidis lõputöö autor, et päevaaruande koostamine Waybiller infosüsteemi abil võtab päevas 30 minutit vähem aega.

Tänu Waybiller platvormile salvestatakse andmed süsteemis automaatselt, ühe klõpsuga on võimalik sünkroniseerida andmed Waybiller süsteemist Excelisse ja näha valminud päevaaruannet või mis iganes muud perioodi. Seega pole vaja andmeid sisestada aruande käsitsi koostamiseks. Joonisel 13 on näha, et päevaaruande koostamine võtab umbes 30 minutit vähem aega (vt Joonis 13).



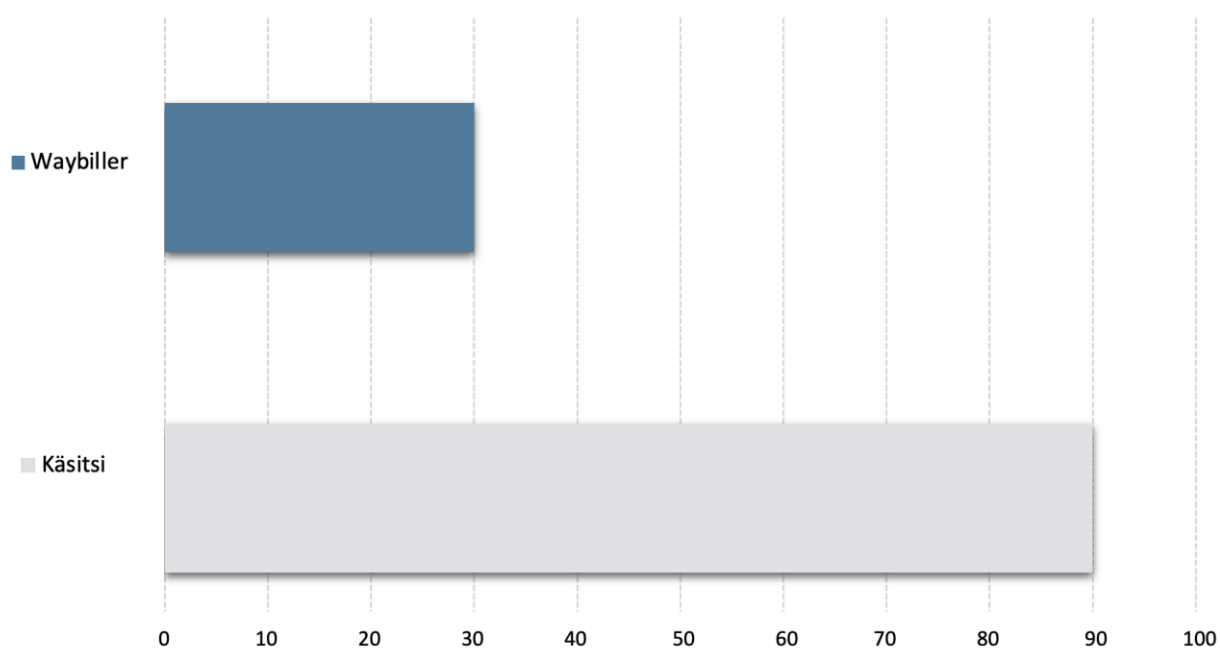
Joonis 13. Päevaaruanne koostamine ajakulu (min)

Allikas: Autori koostatud

Stivis OÜ arvestusgrupi töötajatega läbi viidud intervjuude põhjal leidis lõputöö autor, et on oluliselt vähenenud arvestusgrupi töötajate poolt paberi tarbimine.

Varasemalt pidi arvestusgrupi töötaja printima saatelehte kolmes eksemplaris, nüüd aga trükitakse tolli jaoks vaid üks eksemplar, mille alusel lubab toll laaditud veoki sadamaalalt välja.

Kui võtta veokite keskmist arvu päevas (30 veokit), siis trükkimiseks kulus 90 lehte päevas, samas kui Waybiller süsteemi kasutamise algusest on kulunud 30 lehte päevas. Jooniselt 14 on näha, et paberikulu on vähenenud kolm korda (vt Joonis 14).



Joonis 14. Veoselehtede printimine maht ööpäevas (paberilehed)

Allikas: Autori koostatud

3.6.1 Järeldused

Waybilleri infosüsteem võimaldab elektrooniliste veoselehtede kasutamist, mis vähendab paberitöö hulka ja sellega seotud aega. Näiteks võib iga elektroonilise veoselehe täitmine ja töötlemine võtta umbes 4 minutit vähem aega kui manuaalne paberivariant (vt eespool Joonis 12). Kui ettevõtte teostab näiteks 900 veotehingut kuus, võib Waybilleri süsteemi kasutamisest tulenev ajakokkuhoid olla 3 600 minutit ehk umbes 60 tundi.

Lahendus:

Ettevõtte teeb 900 veotehingut kuus. Käsitsi andmete sisestamine arvele võtab aega 6 minutit ja Waybilleri süsteemi kasutades - 2 minutit.

Kui ettevõtte kasutab käsitsi andmete sisestamist, kulub kokku aega:

$$1) 900 \text{ veotehingut} \times 6 \text{ minutit/veotehing} = 5\,400 \text{ minutit}$$

Kui ettevõtte kasutab Waybilleri süsteemi, kulub kokku aega:

$$2) 900 \text{ veotehingut} \times 2 \text{ minutit/veotehing} = 1\,800 \text{ minutit}$$

Aja sääst Waybilleri süsteemi kasutades on:

$$3) 5\,400 \text{ minutit} - 1\,800 \text{ minutit} = 3\,600 \text{ minutit}$$

Et teisendada see tundideks, jagame tulemuse 60-ga:

$$4) 3\,600 \text{ minutit} / 60 = 60 \text{ tundi}$$

Järeldus: Seega säästab ettevõtte Waybilleri süsteemi kasutades umbes 60 tundi aega kuus.

Stivis OÜ töödeldakse 280 000 tonni killustikku aastas (vt eespool Joonis 8). Suurem osa lastist laaditakse veoautodele, osa aga vagunitesse. Kokku on aastas umbes 9 000 veoauto. Ühe veoauto kohta täidetakse käsitsi kolm veoselehte. Kui kasutatakse Waybilleri süsteemi, siis ühe veoauto kohta täidetakse üks leht. Sellest saame järgmiseid andmeid:

Käsitsi täidetud lehtede arv aastas:

$$1) 9\,000 \text{ veoauto} \times 3 \text{ lehte/veoauto} = 27\,000 \text{ lehte.}$$

Waybilleri süsteemiga täidetud lehtede arv aastas:

$$2) 9\,000 \text{ veoauto} \times 1 \text{ leht/veoauto} = 9\,000 \text{ lehte.}$$

Säästetud lehtede arv aastas:

$$3) 27\,000 \text{ lehte} - 9\,000 \text{ lehte} = 18\,000 \text{ lehte.}$$

Kui võtame arvesse, et ühe A4-lehe hind on 0,10 eurot senti, siis seega säästetud rahaline summa aastas oleks:

$$4) 18\,000 \text{ lehte} \times 0,10 \text{ eurot/leht} = 1\,800 \text{ eurot.}$$

Järeldus: Stivis OÜ saab kasutades Waybilleri süsteemi paberikulu vähendamise teel säästa umbes 1 800 eurot aastas.

Oma kogemusest süsteemiga Waybilleri töötamisel võin öelda, et see tõepoolest aitab ettevõtetel oma tööd optimeerida ja automatiseerida. Süsteemi on üsna lihtne kasutada. Allpool on

võrdlustabel manuaalse andmete sisestamise ja automatiseeritud süsteemi ehk Waybilleri vahel (vt Tabel 5).

Tabel 5. Võrdlustabel

Allikas: Autori koostatud

| Aspekt | Manuaalne andmete sisestamine | Automatiseeritud süsteem ehk Waybiller |
|-----------------------------------|---|---|
| Ajakulu | Vajab rohkem manuaalset tööd ja ressursse. Käsitsi saatelehe vormistamine – 6 minutit | Nõuab vähem manuaalset tööd, automatiseeritud protsessid. Pärast süsteemi kasutuselevõttu – 2 minutit |
| Tööjõukulu | Aeganõudev, aeglase andmete sisestamise protsess | Kiirem andmete sisestamine, vähendatud ajakulu. Töötajal kulub saatelehtede täitmiseks umbes tund päevas |
| Täpsus | Võimalikud andmete sisestamise vead ja ebatäpsused | Suurem täpsus, vigade tegemise võimalus vähenenud 99 protsendi võrra |
| Aruanne ja andmete analüüs | Piiratud võimalused andmete analüüsimiseks ja aruannete koostamiseks | Andmete automaatne haldamine ja säilitamine. Päevaaruande koostamine võtab päevas 30 minutit vähem aega |
| Dokumentide käitlemine | Manuaalne paberi sorteerimine ning arhiveerimine. Arhiiv hoitakse paberil | Automaatne failide haldamine, otsimine |
| Kliendikogemus | Piiratud võimalused kliendile kiire ja täpse teabe pakkumiseks | Täpsem ja kiirem infovahetus. Igal tellimusel/saatelehel on olemas andmeid autojuhi kohta info saamiseks või edastamiseks |

Automatiseeritud süsteem ehk Waybiller pakub mitmeid eeliseid võrreldes manuaalse andmete sisestamisega. See vähendab tööjõukulu, ajakulu ning vigade riski. Samuti parandab see andmete täpsust, jälgitavust ja võimaldab paremat andmete haldamist ning genereerib täpsemaid aruandeid ja analüüse. Lisaks parandab see kliendikogemust, võimaldades kiiremat ja täpsemat teabevahetust klientidega.

Analüüsides reaalse olukordade näitel, analüüsides Stivis OÜ arvestusgrupi töötajate vastuseid küsimustele ning ka enda töökogemust Waybiller süsteemiga, on autor teinud järgmised järeldused:

1. Tänu uuele Waybiller süsteemile on ettevõttel Stivis OÜ õnnestunud optimeerida oma tööd Muuga sadama terminalis.
2. Tänu Waybiller süsteemile on paberi tarbimise kulud vähenenud kolm korda.
3. Tänu uuele Waybiller süsteemile on ühe sõiduki kohta ühe saatelehe vormistamise aeg vähenenud umbes 66 protsendi võrra.
4. Tänu uuele Waybiller süsteemile on saatelehele andmete käsitsi sisestamisest tingitud vigade tegemise võimalus vähenenud 99 protsendi võrra.
5. Tänu uuele Waybiller süsteemile on arvestusgrupil Excelis andmete aruande koostamisele kuluv aeg vähenenud umbes 90 protsendi võrra.
6. Dokumentide kadumise või kahjustamise risk väheneb 100%
7. Kinnitust leiab lõputöö eesmärgi hüpotees, et uue Waybiller süsteemi kasutuselevõtt aitab tõsta veosega töötamise kiirust, parandada töö kvaliteeti ja vähendada inimfaktoriga seotud vigu.

Samuti pakuti arvestusgrupi töötajate küsitlemise käigus välja võimalused tööprotsesside edasiseks optimeerimiseks, näiteks:

1. Sellise funktsiooni juurutamine, mis võimaldaks laadurijuhil omada tahvelarvutit, millel oleks nähtav kliendi tellimus, kus on märgitud veoki registreerimisnumber ning millist veost ja millises koguses on vaja laadida. See funktsioon optimeeriks tööd terminalis veelgi rohkem, kuna laadurijuht ei peaks ootama arvestusgrupi töötajalt infot, millist veost või

fraktsiooni konkreetsele veokile peale laadida. Sel juhul toimuks töö kiiremini ja minimeeriks arvestusgrupi töötajate vigu.

2. Võimalus, et igal veokijuhil oleks oma kaart, millega ta saaks skaneerida kaalude näidikut ning kaal registreeriks ja näitaks kaalu automaatselt, ilma arvestusgrupi töötaja poolt “kaalu” nuppu käsitsi vajutamata kaaluprogrammis. Sel juhul läheks töö veelgi kiiremini.
3. Võimalus integreerida kaalumisprogrammi kaamera, et fikseerida veoki registreerimisnumber automaatselt. Tänapäeval teeb seda arvestusgrupi töötaja käsitsi.

Seega on kõiki neid optimeerimisvõimalusi kokku kogudes võimalik oluliselt minimeerida inimfaktorist tulenevate vigade tekkimise võimalust, vähendada lisakulusid dokumentide vormistamisel, kiirendada tööd nii killustiku kui ka muu puistlasti ümberlaadimisel.

3.7 SWOT-analüüs

Autori hinnangul on Stivis OÜ jaoks kõige tõhusam meetod Waybilleri süsteemi hindamiseks kasutada SWOT-analüüsi.

SWOT tähistab nelja peamist aspekti, mida analüüs hõlmab: Strengths (tugevused), Weaknesses (nõrkused), Opportunities (võimalused) ja Threats (ohud). Analüüs aitab tuvastada organisatsiooni sisemisi tugevusi ja nõrkusi ning väliseid võimalusi ja ohte, et kujundada strateegiaid ja teha teadlikke otsuseid. (Bigelow, 2023)

Waybilleri süsteemi kasutamise Stivis OÜ-l SWOT-analüüs on kujutatud tabelis. Analüüs koostatud intervjuude käigus saadud andmete põhjal. (vt Tabel 6)

Tabel 6. SWOT-analüüs

Allikas: Autori koostatud

| Tugevus (S) | Nõrkused (W) |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Uuenduslik tehnoloogia • Kasutusmugavus • Paindlikkus • Integreerimine teiste süsteemidega | <ul style="list-style-type: none"> • Turukonkurents • Tehnilise infrastruktuuri sõltuvus • Kulud |
| Võimalused (O) | Ohud (T) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Turu laiendamine • Lisafunktsioonide arendamine • Kliendikogemuse parandamine • Äriprotsesside automatiseerimine | <ul style="list-style-type: none"> • Andmete turvalisus • Tehnilised probleemid • Muutuv regulatsioon • Sõltuvus süsteemi pakkujast |

Tugevused (S):

- Uuenduslik tehnoloogia: Waybiller pakub kaasaegset ja efektiivset veokirjade haldamise süsteemi, mis põhineb tipptasemel tehnoloogial.
- Kasutusmugavus: süsteem Waybiller on lihtne ja intuitiivne kasutada, mis vähendab koolituse vajadust ja suurendab töö tõhusust.
- Paindlikkus: süsteem saab vastavalt klientide erinevatele vajadustele kohanduda, kohandudes nende äriprotsessidega.
- Integreerimine teiste süsteemidega: Waybiller saab integreerida teiste Stivis OÜ poolt kasutatavate süsteemidega, nagu raamatupidamissüsteem ning kaalumissüsteem. See tagab andmete sünkroniseerimise ja infovahetuse erinevate süsteemide vahel, lihtsustades tööprotsesse ja parandades tõhusust.

Nõrkused (W):

- Turukonkurents: Eesti turul on konkurents teiste veokirjade haldamise süsteemidega.
- Tehnilise infrastruktuuri sõltuvus: Waybilleri süsteemi kasutamine eeldab usaldusväärse tehnilise infrastruktuuri olemasolu, nagu arvutid, internetiühendus ja serverid. Kui Stivis OÜ-l esineb probleeme tehnilise seadistuse või võrguühendusega, võib see piirata süsteemi efektiivsust.
- Kulud: Waybilleri süsteemi kasutuselevõtt ja hooldamine võivad nõuda märkimisväärseid investeeringuid Stivis OÜ-lt. Tuleb arvestada süsteemi seadistamise, töötajate koolitamise ja iga-aastaste uuendustega seotud kuludega.

Võimalused (O):

- Turu laiendamine: Waybiller võib laiendada oma kohalolekut Eesti turul ja seejärel teistele riikidele, pakkudes oma veokirjade haldamise süsteemi klientidele.
- Lisafunktsioonide arendamine: süsteemi saab täiendada, et pakkuda täiendavaid funktsioone, nagu kaupade jälgimine, andmeanalüüs jne.
- Kliendikogemuse parandamine: Waybiller võib aidata Stivis OÜ-l parandada klientide kogemust, pakkudes ajakohast teavet nende tellimuste staatuse ja asukoha kohta. See võib suurendada klientide rahulolu.
- Äriprotsesside automatiseerimine: Waybilleri süsteemi kasutamine võimaldab Stivis OÜ-l automatiseerida äriprotsesse, mis aitab kaasa tõhususe suurenemisele ja ressursside säästmisele.

Ohud (T):

- Andmete turvalisus: Waybilleri süsteem peab tagama andmete turvalisuse ja kaitse, et vältida andmeleket või rikkumisi.
- Tehnilised probleemid: Waybilleri süsteemi kasutamine eeldab nõuetekohast tehnilist infrastruktuuri, sealhulgas arvuteid, internetiühendust ja servereid. Võivad esineda tõrked, võrguprobleemid või tarkvaravead, mis võivad ajutiselt või täielikult peatada süsteemi töö. See võib põhjustada probleeme tellimuste töötlemisel ja kaupade kohaletimetamisel.
- Muutuv regulatsioon: Eesti või Euroopa Liidu regulatsioonid võivad mõjutada Waybilleri süsteemi kasutamist või nõuda täiendavaid kohandusi vastavuse tagamiseks.

- Sõltuvus süsteemi pakkujast: Juhul kui Waybilleri süsteemi arendaja ja pakkuja, ettevõtte Waybiller, seisab silmitsi finantsprobleemidega, muudab oma poliitikat või lõpetab toote toe, võib see negatiivselt mõjutada Waybilleri süsteemi funktsionaalsust ja kättesaadavust Stivis OÜ-le. Seetõttu peab Stivis OÜ ettevõtte põhjalikult uurima süsteemi pakkuja usaldusväärsust ja pikaajalist stabiilsust enne otsuse tegemist selle püsiva ja igapäevase kasutamise kohta.

Kokkuvõte

Eestis kasutatakse ehitusel suures koguses killustikku. Kuna karjäärid ei jõua toota vajalikus koguses killustikku ning graniitkillustikku Eestis üldse ei toodeta, siis tuleb seda lasti suures mahus importida. Killustiku transportimine välismaalt eeldab mitmekordseid ümberlaadimisi ja nõuab suuri tööjõukulusid. Killustiku ümberlaadimisega tegelev terminal peab püüdma oma tööprotsesse optimeerida ja automatiseerida, et kulusid vähendada.

Killustiku või muu lasti ümberlaadimise õige korraldamine on terminalis oluline protsess, millest sõltuvad sellised tegurid nagu ettevõtte tulud ja kulud. Lõputöö eesmärgiks oli kas kinnitada või ümber lükata hüpoteesi, et uue süsteemi juurutamine aitab tõsta lastiga töötamise kiirust, parandada töö kvaliteeti ja vähendada inimfaktorist tingitud vigu. Töös tuuakse välja optimeerimise võimalusi Waybiller infosüsteemi abil.

Hüpoteesi uurimiseks koostati järgmised ülesanded:

1. Tutvuda teoreetilise teabega killustiku, samuti selle transportimise ja säilitamise kohta
2. Analüüsida killustiku ümberlaadimisega seotud protsessid Stivis OÜ terminalis
3. Analüüsida killustiku ümberlaadimise töös esinevad vead
4. Võrrelda dokumentide vormistamisega seotud tööprotsessid ENNE ja PÄRAST Waybiller süsteemi juurutamist
5. Analüüsida Stivis OÜ arvestusgrupi töötajate vastused intervjuul
6. Koostada ja analüüsida SWOT-analüüs
7. Pakkuda välja edasised optimeerimise võimalused

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks viis autor läbi intervjuu arvestusgrupi töötajatega, samuti Stivis OÜ kommertsdirektoriga. Uurimisülesannete, võrdluse ENNE ja PÄRAST ning intervjuude analüüsi põhjal selgitati välja, kuidas optimeeriti terminalis killustiku ümberlaadimise protsessi uue süsteemi kasutuselevõtu hetkest. Tänu Waybiller süsteemi edukale juurutamisele terminalis optimeeriti killustiku ümberlaadimise protsess, mis võimaldas koordineerida kõigi osapoolte tööd, kontrollida kaubaveo protsessi reaalselt, minimeerida andmete käsitsi sisestamisest tulenevaid vigu, vähendada info töötlemise aega dokumentide vormistamisel ja aruande koostamisel. Kuna

infosüsteem on praegu kasutamise algetapis, sooviksid arvestusgrupi töötajad jätkata selle infosüsteemi kasutamist.

Intervjuude käigus saadud andmed näitasid, et igapäevastele põhitöödele – saatelehtede vormistamisele, lastide jääkide sisestamisele ja aruande koostamisele – hakkas arvestusgrupi töötaja kogu tööpäeva jooksul kulutama keskmiselt 3 tundi vähem kui varem. See võimaldas arvestusgrupi töötajal pöörata rohkem tähelepanu muude lastide ja dokumentidega töötamisele. Tänu sellele on ettevõttel tänapäeval võimalus töödelda suuremat kaubamahtu ja laiendada oma kliendibaasi. Tänu tavapärase saatelehtede asendamisele elektroonilistega on oluliselt vähenenud ettevõtte kulud dokumentide printimisele.

Lisaks sellele võimaldab uus Waybiller süsteem tõhustada kommunikatsiooni veose omaniku, transpordiettevõtte, saatja ja saaja vahel, saavutada läbipaistvust veose tarneahela raames, samuti parandada tööde tegemise ohutust ja täpsust.

Arvestusgrupi töötajate küsitlemise käigus pakuti välja ka edasisi ettepanekuid terminalis tööprotsesside optimeerimiseks, näiteks:

- Waybiller süsteemi rakendamine kõigi kaupade jaoks.
- Laadurijuhil spetsiaalse tahvelarvuti olemasolu, tänu millele näeb laadurijuht tellimust otse veose omanikult või transpordifirmalt, kus on märgitud veoauto registreerimisnumber ja veos, mida on vaja peale laadida.
- Võimalus, et igal veokijuhil oleks oma kaart, millega ta saaks skaneerida kaalude näidikut ning kaal registreeriks ja näitaks kaalu automaatselt, ilma arvestusgrupi töötaja poolt “kaalu” nuppu käsitsi vajutamata kaaluprogrammis. Sel juhul läheks töö veelgi kiiremini.
- Kaalukaamera paigaldamine, mille abil fikseeritakse kaal automaatselt veoki registreerimisnumbri järgi ja sisestatakse kaaluprogrammi.
- Võimalus kasutada Waybiller süsteemi rahvusvaheliste veoste jaoks (CMR-i koostamine).

Autori hinnangul leidis lõputöö eesmärgis püstitatud hüpotees kinnituse, kuna uue süsteemi tööprotsessidesse juurutamise analüüs näitas ettevõttele selle kasutamise eeliseid: veosega töötamise kiiruse suurendamine, töö kvaliteedi parandamine ja inimfaktorist tingitud vigade vähenemine.

Summary

Organization and optimization of the crushed stone transshipment processes using the Stivis OÜ terminal as an example

In Estonia, a large amount of crushed stone is used in construction works. Since the quarries cannot produce the required amount of crushed stone and granite crushed stone is not produced in Estonia at all, this cargo has to be imported in large quantities. Transporting crushed stone from abroad implies multiple transshipments and requires high labour costs. A terminal dealing with transshipment of crushed stone should try to optimise and automate its work processes in order to reduce expenses.

Proper organisation of transshipment of crushed stone or other cargo is an important process at the terminal, on which such factors as the company's revenues and expenses depend. The purpose of the thesis paper was to either confirm or refute the hypothesis that the introduction of a new system helps to increase the speed of working with cargo, improve the quality of work and reduce errors caused by the human factor. The thesis paper highlights the possibilities of optimisation using the Waybiller system.

The following tasks have been prepared to research the hypothesis:

1. To get acquainted with the theoretical information about crushed stone, as well as its transportation and storage
2. To analyse the processes related to the transshipment of crushed stone at the Stivis OÜ terminal
3. To compare the work processes related to the formalisation of documents BEFORE and AFTER the implementation of the Waybiller system
4. To analyse the errors arising in operations related to crushed stone transshipment
5. To analyse the answers of Stivis OÜ accounting group employees given during the interview
6. To suggest further optimisation options

In order to achieve the purpose of the thesis paper, the author has conducted an interview with the employees of the accounting group, as well as with the commercial director of Stivis OÜ.

On the basis of the research assignments, the comparison BEFORE and AFTER, and the analysis of the interviews, it was found out how the process of crushed stone transshipment at the terminal has been optimised from the moment when the new system had been introduced. Thanks to the successful implementation of the Waybiller system at the terminal, the crushed stone transshipment process has been optimised, which has made it possible to coordinate the work of all parties, to control the cargo transportation process in real time, to minimise errors resulting from entering the data manually, to reduce the time of information processing when preparing documents and a report.

The data obtained during the interviews have shown that an employee of the accounting group has begun to spend in average 3 hours less than before during the entire working day on basic daily tasks – preparing the bills of lading, entering the cargo balances and preparing the report. This has allowed the accounting group employee to pay more attention to working with other cargoes and documents. Due to this, the company has today the opportunity to process a larger volume of goods and expand its customer base. Thanks to the replacement of conventional bills of lading with electronic ones, the company's expenses on printing of documents have significantly decreased.

In addition to this, the new Waybiller system makes it possible to improve communication between the owner of the cargo, the transportation company, the sender and the recipient, to achieve transparency within the cargo supply chain, as well as to improve the safety and accuracy of work.

During interviewing the employees of the accounting group, further proposals have also been made in order to optimise the work processes at the terminal, for example:

- Implementation of the Waybiller system for all goods.
- The loader driver should have a special tablet computer, from which the loader driver can see the order directly from the owner of the cargo or the transportation company, where the registration number of the truck and the cargo that needs to be loaded are indicated.
- Installation of a camera on the scales, with which the weight is automatically fixed according to the truck's registration number and entered into the weighing program.
- Possibility to use the Waybiller system for international shipments (preparation of CMR).

According to the author's assessment, the hypothesis stated in the purpose of the thesis paper has been confirmed, as the analysis of the introduction of the new system into the work processes has

shown the company the benefits of using it: increasing the speed of working with cargo, improving the quality of work and reducing errors caused by the human factor.

Viidatud allikad

A-Killustik. (2023). Kvaliteetne sertifitseeritud killustik, <https://a-killustik.ee/kvaliteet/> Vaadatud 23.05.2023

Before-and-after study: Comparative studies. (2020).

<https://www.gov.uk/guidance/before-and-after-study-comparative-studies> Vaadatud 23.05.2023

Bigelow, S. J. (2023). What Is a SWOT Analysis? TechTarget, <https://www.techtarget.com/>

Vaadatud 23.05.2023

Eesti Killustik OÜ. (2023). <https://www.eestikillustik.ee/> Vaadatud 23.05.2023

Eesti riigi keskse elektroonilise maanteetranspordi veoselehe juurdepääsupunkti toimimismudeli analüüs. (2022). Vaadatud 23.05.2023

Ehitusmaterjalide käsiraamat (Presshouse OÜ). (2005). Vaadatud 22.05.2023

Everet, A. (1994). Materials (Mitchell's Building Series). Vaadatud 22.05.2023

Hurt, U., Lüpkes, C., & Annikve, T. (2022). eFTI määruse (EL) 2020/1065 nõuete analüüs. Aruanne. Digilogistika Keskus OÜ. Vaadatud 22.05.2023

Killar, E. (2022). Ülevaade transporditeemade arengutest ja eFTIst.

https://eas.ee/wp-content/uploads/2022/05/e-veoselehe-arenduse-infopaev-16.05.22_eva.pdf

Vaadatud 23.05.2023

Arulaveod OÜ. Killustiku müük, <https://www.arulaveod.ee/killustiku-muuk> Vaadatud 23.05.2023

Isekallur OÜ. (2023). <https://isekallur.ee/teenused/killustiku-muuk> Vaadatud 23.05.2023

Linnupõld, L. (2008). MUUGA SADAMA LÄÄNEOSA KESKKONNAMÕJU HINDAMINE.

Vaadatud 22.05.2023

Logistikauudised. (2018, august 1). Paberivaba materjalivedu on muutumas normiks.

[https://www.logistikauudised.ee/arvamused/2018/08/01/paberivaba-materjalivedu-on-](https://www.logistikauudised.ee/arvamused/2018/08/01/paberivaba-materjalivedu-on-muutumas-normiks)

[muutumas-normiks](https://www.logistikauudised.ee/arvamused/2018/08/01/paberivaba-materjalivedu-on-muutumas-normiks) Vaadatud 23.05.2023

Mahl, R. (2003). CMR Teooria ja praktika. Vaadatud 22.05.2023

- Verostiil OÜ (2023), <https://www.verostiil.ee/materjali-muuk/> Vaadatud 23.05.2023
- Merilo, I. (2019). Miks kasutada e-veoselehte?, <https://medium.com/waybiller/> Vaadatud 23.05.2023
- Tallinna Sadam. Muuga sadam, <https://www.ts.ee/muuga-sadam/> Vaadatud 23.05.2023
- Muuga sadama eeskiri. (2016). <https://www.sadamaregister.ee/SadamaRegister/files/4609> Vaadatud 23.05.2023
- Navirec. E-veoselehed. (2022, november 25), <https://navirec.com/lahendus/e-veoselehed/> Vaadatud 23.05.2023
- Paju, M. (2022). PK TERMINAL OÜ lubatud heitkoguste projekt. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. Vaadatud 22.05.2023
- Roadly. (2023). Killustiku müük, <https://roadly.ee/kategooriad/killustik> Vaadatud 23.05.2023
- Shved, A. (2020, november 13). Электронные транспортные накладные: Зачем и почему? <https://medium.com/waybiller> Vaadatud 23.05.2023
- STIVIS. (2023). <https://www.stivis.com/> Vaadatud 23.05.2023
- Tulvi, A. (2021). Transport ja transporditehnoloogiad. Vaadatud 22.05.2023
- Valgma, I. (2008). Killustiku kaevandamine ja kasutamine. TTÜ Mäeinstituut. <https://www.yumpu.com/xx/document/read/35192898/killustiku-kaevandamine-ja-kasutamine-tallinn-of-wwwenetuee> Vaadatud 23.05.2023
- Vilba, P. (2011). KOHALIKE MINERAALMATERJALIDE OPTIMAALSE KASUTAMISE UURING EESTI TEEDEMAJANDUSES. Tallinna Tehnikakõrgkool. Vaadatud 22.05.2023
- Villemi, M. (2008). Logistika alused. Vaadatud 22.05.2023
- Waybiller. Mugavaim e-veoselehtede tarkvara Eestis. (2022, oktoober 18). <https://waybiller.com/et/> Vaadatud 23.05.2023
- Коробцов, В. (1969). Морская перевозка насыпных грузов. Vaadatud 22.05.2023

Условия для хранения щебня. (2023). <https://granit71.ru/usloviya-dlya-hraneniya-shhebnya>
Vaadatud 23.05.2023

Lisa 1. E-veoselehe näidis

WAYBILLER

E-VEOSELEHT KVD000000

T2L

28.04.2023

SIHTKOHAS

LÄHTEKOHT

| | |
|------------------------|--|
| Lähtekoha nimi | Stivis OÜ, Muuga Sadam (Z0/0005/EE560EE) |
| Lähtekoha aadress | Koorma 1, Muuga, 74004 Harju maakond, Eesti |
| Lähtekoha koordinaadid | 59.49369 24.94378 |
| Laadimise aeg | 28.04.2023 16:12:42 |
| Lähtekoha ladu | |

SAATJA

| | |
|------------------|----------------|
| Saatja esindaja | Olesja Sidorko |
| Saatja telefon | +3720000000 |
| Saatja ettevõtte | OÜ |
| Saatja reg. kood | 00000000 |

TRANSPORT

| | |
|----------------------|---------------------|
| Ettevõtte | OÜ |
| Registrikood | 00000000 |
| Autojuht | Toomas K |
| Autojuhi isikukood | 000000000 |
| Autojuhi telefon | +37200000000 |
| Sõidu alustamise aeg | 28.04.2023 16:22:24 |

SÕIDUK

| | |
|------------------|--------|
| Sõiduki reg. nr. | 000AAA |
| Haagise reg. nr. | 000BBB |
| Tühimass | 15,460 |
| Lubatud täismass | 44,000 |
| Telgede arv | 6 |

SIHTKOHT

| | |
|-------------------------|---------------------|
| Sihtkoha nimi | Tallinn |
| Sihtkoha aadress | Tallinn |
| Sihtkoha koordinaadid | 00.00000 |
| Google Maps kilomeetrid | 14 |
| Autojuhi kilomeetrid | 20 |
| Sihtkohta jõudmise aeg | 28.04.2023 16:39:06 |

SAAJA

| | |
|-----------------|----------|
| Saaja ettevõtte | OÜ |
| Saaja kood | 00000000 |

KINNITAMINE

| | |
|-------------------|---|
| Kinnitaja nimi | - |
| Kinnitaja telefon | - |
| Kinnitamise aeg | - |

SAADETUD KOGUS

| | |
|------------------------------------|---|
| Graniitkillustik tn (NOR) [0-5 mm] | Bruto 43,980 t Taara 15,460 t Neto 28,520 t |
|------------------------------------|---|

Lisa 2. Intervjuu küsimused

- 1. Kuidas on teie töö pärast Waybiller süsteemi kasutuselevõttu muutunud?**
- 2. Milliseid eeliseid ja puudusi leidsite Waybiller süsteemiga töötades?**
- 3. Kui palju aega võttis tavaliselt ühe saatelehe töötlemine ühe auto kohta enne ja pärast Waybiller süsteemi juurutamist?**
- 4. Kui optimeeritud on teie hinnangul Stivis OÜ killustiku ümberlaadimise protsesside töö?**
- 5. Milliseid muid võimalusi terminali töö optimeerimiseks soovitaksite rakendada?**

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Olesja Sidorko:

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Killustiku ümberlaadimise protsessi korraldamine ja optimeerimine Stivis OÜ terminali näitel“, mille juhendaja on Alina Eidemiller:

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

23.05.2023

¹ Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.