



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
EESTI MEREAKADEEMIA
Merenduskeskus

Roman Koponev

**STIVIDORIFIRMAS LASTI TÖÖTLEMISE JA LADUSTAMISE
KORRALDUSE OPTIMEERIMISE VÕIMALUSED HHLA TK
ESTONIA AS NÄITEL**

Lõputöö

Juhendaja: Anatoli Alop, PhD

Tallinn, 2021

Olen koostanud töö iseseisvalt.

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

Roman Koponev

.....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 178413VDSR

Üliõpilase e-posti aadress: romankoponev@list.ru

Juhendaja Anatoli Alop:

Töö vastab lõputööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees DBT AS-i BCT Terminali tootmisdirektor, Marko Jürjoja:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

JOONISTE LOETELU	5
TABELITE LOETELU	6
ANNOTATSIOON.....	7
SISSEJUHATUS	8
1 LASTI TÖÖTLEMISE JA LADUSTAMISE KORRALDAMISE OLEMUS.....	10
1.1 Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise struktuur.....	11
1.2 Meretranspordi last	13
1.3 Raudteetranspordi last.....	14
1.4 Manteetranspordi last.....	15
1.5 Teabevahetus sadamas	16
1.5.1 Infotehnoloogia kasutamine ja dokumentide vormistamine.....	17
1.5.2 Tolliteenused ja sellega seonduv dokumentatsioon.....	18
1.6 Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise ohutus	19
1.7 Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise ajakulud	20
1.8 Lasti töötlemise ja ladustamise ohutus ja operatsioonide optimaalne kombineerimine	21
2 LASTI OHUTU TÖÖTLEMISE JA LADUSTAMISE KORRALDAMINE ETTEVÕTTES HHLA TK ESTONIA AS	23
2.1 Uuringu metoodika ja analüüs	23
2.2 Ettevõtte tutvustus ja tegevuse ülevaade	23
2.3 Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamine ettevõttes	25
2.4 Tolliteenuste pakkumine ettevõttes.....	29
2.4.1 Dokumentide vormistamine ja elektrooniline andmevahetus	30
2.5 Terminaliteenused ja laoteenused	30
2.5.1 Laevalasti töötlemine ja ladustamine	31

2.5.2	Autolasti töötlemine ja ladustamine	38
2.5.3	Rongilasti töötlemine ja ladustamine	40
2.6	Terminaliteenuste ohutus	42
3	AJAKULUDE JA OHUTUSE OPTIMEEREMISE VÕIMALUSED	44
	KOKKUVÕTE	49
	SUMMARY	51
	VIIDATUD ALLIKAD	53
	Lisa 1. Küsimustik.....	55

JOONISTE LOETELU

Joonis 1. Sõnumid sadamas	16
Joonis 2. HHLA TK terminali liiklus skeem	24
Joonis 3. Solvo TOS süsteem	26
Joonis 4. TISK süsteem	28
Joonis 5. Näide geomeetrisest laevaplaanist	32
Joonis 6. Laeva käitlemise ajakava	34
Joonis 7. Töögraafiku koostamine	35
Joonis 8. Laadimisplaani genereerimine	37
Joonis 9. Konteineri paigutamine	39
Joonis 10. Platvormi seadistamine	41
Joonis 11. Laevade käitluse tootlikkus (ühikut tunnis)	44
Joonis 12. Konteineriga auto töötlemise kiirus alates sissesõidust kuni väljasõiduni terminalist (minutites)	45
Joonis 13. Terminali tehnoloogiline tootmisvõimsus.....	46

TABELITE LOETELU

Tabel 1 Infovoo dokumendid	17
Tabeli 1 jätk.....	18
Tabel 2 HHLA TK ESTONIA AS terminali kvaliteedi sertifikaadid	47

ANNOTATSIOON

Töö fookuses on lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise protsesside optimeerimine. See on põhiline tegur, millest sõltuvad ettevõtte kulud. Ajategurile on hakatud viimasel ajal suuremat tähelepanu pöörama, selleks, et vähendada aega transpordiahelas. Samas on väga oluline jälgida ajakulu vähendamisel ka toimingute ohutust.

Sadamate ja terminalide operatiivse tegevuse tõhusus ja otstarbekus on äärmiselt oluline, et minimeerida terminalis lasti viibimise aega ning viia last võimalikult kiiresti järgmisesse töötlemise ja üleandmise etappi. Lasti käsitleva stividorifirma panus sellesse on hindamatu, kuna see võib märkimisväärselt mõjutada kasumlikkust.

Lõputöö eesmärgiks on kas kinnitada või ümber lükata hüpotees, et stividorifirmas lasti töötlemise ja ladustamise protsessi kiirust ja kvaliteeti on võimalik oluliselt parandada, säilitades nõutavat ohutustaset. Töös tuuakse välja optimeerimise võimalused.

Lõputöö koostamise käigus uuritakse ettevõttes lasti vormistamise, ohutu ladustamise ja töötlemise protsesside tegevusi ning kirjeldatakse detailseilt neid protsesse - selle jaoks viis töö autor läbi intervjuu vormis uuringu.

Võtmesõnad: protsesside optimeerimine, stividorifirma, lasti ladustamine, lasti töötlemine, ohutus, kiirus, kvaliteet.

SISSEJUHATUS

Lõputöö autor valis antud teema lähtudes isiklikust huvist lasti töötlemise ja ladustamise vastu. Teema valimisel oli huvitav lähemalt uurida lasti töötlemise ja ladustamise korralduse teoreetilisi aluseid ja sealhulgas ka seda, kuidas saab leida kõige efektiivsemaid optimeerimise võimalusi ehk kombinatsiooni, tänu millele saaksid kõik protsessid toimida vähemalt 20% kiiremini.

Valitud teema on aktuaalne, kuna keskendub stividorifirmas lasti töötlemise ja ladustamise protsessi kiiruse ja ohutuse uuringu läbiviimisele ning selle tulemuste hindamisele. Parim võimalus protsessi kiiruse ja ohutuse väljaselgitamiseks, töötlemise ja ladustamise protsessi kombinatsiooni väljatöötamiseks on firma andmete analüüs, vahetult protsesse organiseerivate ja tööd juhatavate töötajate arvamuse uuringute korraldamine ja läbiviimine. Iga stividorifirma on huvitatud oma töö optimeerimisest.

Lõputöö eesmärgiks on kinnitada või ümber lükata hüpotees, et stividorifirmas lasti töötlemise ja ladustamise protsessi kiirust ja kvaliteeti on võimalik oluliselt parandada säilitades nõutav ohutustase. Töö empiiriline osa kajastab HHLA TK ESTONIA AS lasti ladustamise ja töötlemise protsessi kiiruste ja ohutuse uuringu läbiviimise meetodeid, tulemusi, analüüsi ning järeldusi.

Eeltoodust tulenevalt on lõputöö uurimisülesanded järgmised:

1. Tutvuda lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise teoreetiliste alustega.
2. Tutvuda lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise olukorraga ettevõttes HHLA TK Estonia AS.
3. Välja selgitada, milliseid optimeerimisvõimalusi on kasutanud HHLA TK Estonia AS ettevõtte.
4. Välja selgitada, kuidas hindavad HHLA TK Estonia AS töötajad protsesside kiirust ja ohutust oma töö.
5. Analüüsida töötajate arvamusi uuringu tulemustest.
6. Leida optimaalne kombinatsioon, et täiustada olemasolevat protsessi kiirust ja kvaliteeti säilitades nõutav ohutustase

Käesolev lõputöö koosneb kolmest peatükist, millest esimeses peatükis selgitatakse välja lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise olemust ja tähtsust. Samuti määratletakse lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise kiirus ja ohutus, operatsioonide optimaalse kombineerimise võimalused. Teises peatükis annab autor üldise ülevaate ettevõttest ning kasutatud uurimismetoodikast. Kolmandas peatükis on autori poolt välja toodud uuringu tulemused, nende analüüs ja võimalikud lahendused.

Antud lõputöö raames on läbi viidud intervjuud HHLA TK Estonia AS töötajate seas selleks, et välja selgitada ettevõttes lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise olukorda.

Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise uuringu läbiviimiseks koostas lõputöö autor intervjuu küsimused, mille ülesehitusel kasutati 7 peamist küsimust. Antud intervjuule vastas 2 töötajat, kes on seotud lõputöö eesmarkidega.

1 LASTI TÖÖTLEMISE JA LADUSTAMISE KORRALDAMISE OLEMUS

Teenindatavate kaubavoogude iseärasuste ja sadama tootmises kasutatavate tehnoloogiate alusel jaotatakse sadamaid tükikauba-, konteiner-, nafta- ja puistelastisadamateks (Tulvi 2014, 91).

Tükikaubasadamad erinevad üksteisest oluliselt. Tüüpiliselt on tükikaubasadamatele iseloomulikud suured käsitletavate toodete ja kaubaühikute kogused, mitmed kauba käsitlemise etapid, mitmekülgne sadamatehnoloogia ja suur inimtööjõu osakaal. Tükikaubasadamad teenindavad peamiselt konventsionaalseid ja multi funktsionaalseid laevu (*Ibid.*: 91).

Konteinersadamates on kasutusel suured konteinerkraanad, konteinereid teisaldatavad tõstukid ja konteinerite virnastid. Konteinereid hoiustatakse kas kuni seitsmekihilistes virnades või kuni neljakihilistes ridades. Töö tootlikkus on suur ja tööjõuvajadus on tänu tõhusa tehnoloogia kasutamisele suhteliselt väike. Konteinersadamad teenindavad suuri konteinerlaevu, fiiderlaevu, jõepraame, intermodaal ronge ja veokeid konteinerveo poolhaagiste ehk skeletonidega (*Ibid.*: 91).

Naftasadamad on mõeldud toornafta ja naftasaaduste laadimiseks-lossimiseks ning hoiustamiseks. Et laadida tankeritele või neilt vastu võtta kümneid ja sadu tuhandeid tonne naftasaadusi, on naftasadamates suured reservuaarid-hoidlad ehk mahutid. Mahutite juurest kulgevad kaidele torustikud. Võimsate pumpade jõul pumbatakse naftasaadused sadamate mahutitest laevade lastiruumidesse ja vastupidi. Töö vedelkütuste sadamates on rangelt reglementeeritud. Eriti ranged nõuded on kehtestatud ohutusele. Naftasadamad teenindavad toornafta- ja kütuse tankereid ning naftasaadusi vedavaid kliendironge (*Ibid.*: 92).

Puistelastisadamates käsitletakse nii ühte kindlat, kui ka mitut erinevat toodet, sõltuvalt konkreetsest sadamast. Käsitletavad kaubakogused on väga suured, sadamatehnoloogia on väga mitmekesine. Tüüpilised puistelastikaubad on teravili, kivisüsi, väetised, maagid ja tsement (*Ibid.*: 92).

Peale nimetatud sadamate kasvab vajadus nii kasutatava sadamatehnoloogia, kui ka karmistuvate keskkonna nõuete tõttu kitsalt spetsialiseeritud sadamate järele. Sellisteks kitsalt spetsialiseeritud sadamateks on näiteks kemikaali sadamad, vedelgaasi sadamad ja autosadamad. Suurte sadamate puhul on levinud, et erinevatel kaidel käsitletakse erinevaid kaupu ning kasutatakse erinevaid sadamatehnoloogiaid. Nii on näiteks Muuga sadamas teravilja terminal, kivisöe terminal, naftaterminal, konteinerterminal, ro-ro terminal ning tükikauba- ja väetiseterminal. Tükikauba terminalis töödeldakse, hoiustatakse ja laaditakse metalltooteid (*Ibid.*: 92).

Laondus on iga logistikasüsteemi lahutamatu osa, mis tegeleb esiteks materjalide, pool- ja lõpptoodete ladustamisega lähtekohas, sihtkohas ning nende ladustamisega siht- ja lähtekoha vahel liikumisel. See on logistika süsteemi osa, mis omab ja edastab infot ladustatavate materjalide ja toodete laoseisu, asukoha ja ladustamistingimuste kohta (Kiisler 2011, 275).

Laondust kasutatakse laovarude säilitamiseks logistikaprotsessi kõikidel etappidel. Laod on sageli üks kõige kulukamatest tarneahela komponentidest. Selle pärast on laonduse korraldusel oluline tähtsus nii kulude kui ka klienditeeninduse seisukohalt (*Ibid.*: 275).

Ladustamise tööks on saadaval palju uut tehnoloogiat. Kõige olulisemate arenduste hulka kuuluvad automaatsed virnastamis- ja laadimisseadmed, arvutipõhised lasti otsimise süsteemid, kitsaste vahekäikudega automatiseeritud kaubaaluste tõstjad ja riulikonveierid (Alderton 2005, 174).

1.1 Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise struktuur

Kaasaegne meresadam on kõrgelt mehhaniseeritud kompleksettevõtte ja transpordisõlm. Sellesse kuuluvad looduslikud ning mõnikord ka tehissadamad, kaid ning mehhanismid lastimistöõde teostamiseks (Rybalko 2016).

Meresadama terminal osutab kauba laadimis ja lossimis-, lao-, säilitamis- ja ekspedeerimisteenuseid lepingu alusel kaubaomanikele, nende ekspediitoritele, agentidele või muudele kaubaomanike poolt volitatud esindajatele (Rybalko 2016).

Laeva laadimise puhul on kõige olulisem tagada meeskonna ja laeva ohutus, lasti vigastusteta sihtsadamasse toimetamine, laeva kandevõime ja mahutavuse parim ära kasutatavus ning vähim laadimise ja lossimise aeg (Millised on laevade...2020).

Laadimine-lossimine on keerukas protsess, mis koosneb tehnoloogilisest põhiprotsessist ning sellega seotud abioperatsioonidest. Laadimis-lossimisseadmestik koosneb laadimis-lossimismasinatelt (portaal-, sild-, roomik-, ja autokraanad, erinevat tüüpi laadurid, spetsiaalsed trümmi ja vagunimasinad, transportöörid, pneumaatilised ümberlaadijad, kauba ümberlaadimiseks mõeldud seadmed) (Alop 1995, 19).

Seadmeid saab jagada ka järgmistesse kategooriatesse (Tapaninen 2013, 118-119):

1. **Tõstevarustus**, mida kasutatakse lasti laevale ja laevalt tõstmiseks. Konteinerlaevadel kasutatakse mitut tüüpi konteinerkraanasid, sh näiteks haaratsid ja pumbad puistlastilaevade transportimiseks. Väikestel puistlastilaevadel on tavaliselt omad kraanad, mida kasutatakse väikeste üksuste (näiteks puit) või puistekauba (näiteks kivisüsi) tõstmiseks. Tõsteseadmed võivad töötada nii ratastel kui ka kai seisvatel rööbasteedel
2. **Ülekandeseadmed**, mida kasutatakse lasti horisontaalseks ümberlaadimiseks sadamas või sadama ja laeva vahel. Konteinereid käsitsevad konteinervirnastajad või kärutõstukid. Kuivmaterjali transporditakse erinevatel konveierilintidel. Ro-Ro laevadel kasutatakse terminalitraktoreid
3. **Pumbad ja gaasi torujuhtmed**, mida kasutatakse vedela ja gaasilise lasti veoks. Mõnikord kasutatakse neid ka paakautode veoks

Lasti laadimist ja lossimist teostavad laeva sadamasse saabumisel stividoriid. See ei vabasta laeva kaptenit vastutusest laeva ja lasti ohutuse eest ning ta peab üldise ohutuse tagamiseks kontrollima stividoriide tööd. Laeva tüüp, lasti jaoks ette nähtud ruumide maht ja pardal või kaldal olevad seadmed laadimiseks või lossimiseks ning kauba laad mõjutavad kõik seda, kuidas lasti kõige paremini paigutada (Cargo work loading...2020).

Kui laadimiskava on kokku lepitud, peaksid kapten ja terminali esindaja kinnitama veose käitlemise meetodid, et vältida lasti käitlemiseadmete struktuurilisi kahjustusi. Lasti käitlemise jälgimist ning terminali ja laeva vahelist tõhusat sidet tuleb pidevalt jälgida,

eriti lõpliku ajal. Suhtlust võivad pidada alljärgnevad isikud (Ships responsibility of...2010):

1. Otsene suuline kontakt laeva poolt määratud ohvitseri ja terminali esindaja vahel.
2. Raadioside kaasaskantavate sidevahendite abil määratud ametniku, terminali esindaja ja/või laadurite operaatorite vahel
3. Telefoni ja/või hõlpsasti ligipääsetavate nn Talk Back kõlarite abil laaduri konstruktsioonil, millega inspektor / laeva ohvitser / terminali esindaja saaksid lasti trimmimise ajal otse laadurioperaatoriga rääkida

Kõik lasti nõuded peaksid olema kooskõlas IMO lasti ohutute tavade koodeksi (BC koodeks) nõuetega. Kapten, terminali esindaja ja laadimissadamate operaatorid peaksid laeva laadimisel silmas pidama lasti lossimist sihtsadamaks. Veose laadimise edukaks jälgimiseks on nii kaptenil kui ka terminali esindajal hädavajalik, et neil oleks hõlpsasti kättesaadav teave lasti üldkoguse ja laaditud koguste kohta (Ships responsibility of...2010).

1.2 Meretranspordi last

Meretransport on olnud suurim kaubavedaja läbi teadaoleva ajaloo, ühtlasi on ta kõige odavam, kuid ka kõige aeglasem kauba transportimisviis. Meritsi veetakse 90% rahvusvaheliste vedude mahust maailmas. Kõige modernsemad kaubanduslaevad saab liigitada järgnevalt: puistlastilaevad, konteinerlaevad, tankerid, puurlaevad, külmutuskonteineritega laevad, Ro-ro-laevad, parvlaevad, kruisilaevad ja liinilaevad (Tulvi 2014, 73-74)

Laevad on väga suured ning kulukad veoühikud, mis on palju vähem vastuvõtlikud standardiseerimisele, kui seda on maantee- ja raudteeveoühikud. Neid ehitatakse kindlaks otstarbeks, mis veavad kindlaid kaubaühikuid. Üldiselt jagunevad alused vedellastilaevadeks ja kuivlastilaevadeks. Viimastel aastakümnetel on pidevalt kasvanud ja populaarsust kogunud konteinerlaevad. Konteinerlaevade kasvu põhjus tuleneb konteinerite standardiseerimisest, mis annab võimaluse neid hõlpsamini käsitleda. Samuti on võimalik konteinerites vedada väga erinevaid kaupu, mis tõstab nende nõudlust. Enamlevinud konteinerid on 20 ja 40 jalased (Alderton 2005, 53).

1.3 Raudteetranspordi last

Raudteetranspordi kasutatakse peamiselt siis, kui kaubakogused ja veokaugused on suured. Raudteel tehakse raskete ja mahukate kaubakoguste regulaarseid vedusid keskmistel ja pikkadel liinidel. Samuti teostatakse raudteede abil põhilise osa tööstuslikest vedudest. Eestis veetakse raudteel peamiselt põlevkivi, naftat ning naftaprodukte, puitu, kivisütt, teravilja ja väetisi (Tulvi 2014, 56).

Raudteekaubaveoga veetavate peamiste kaubaliikide hulka kuuluvad ohtlikud materjalid, erikaubad ja tarbekaubad. Spetsiaalse lasti hulka kuuluvad terasest kaubaalustel autod, väga suured kaubad ning lisaks ka tooted, mille transportimise puhul on tähtis säilitada teatud temperatuure. Külumumist nõudvad kaubad transporditakse tavaliselt külmikvagunites, eriti rasked esemed aga Schnabeli vaguniga. Tarbekaupade hulka kuuluvad köögiviljad ja puuviljad, pähklid, tekstiilitööstuse tooted jne. Paljud tarbekaubad saadetakse konteinerites, kuid see sõltub lasti tüübist. Samuti veetakse raudteel ka kaevandusmaterjale, näiteks kivisütt ja rauamaaki (Types of cargo...2016).

Arvestades tõsiasja, et ohtlikud materjalid kujutavad endast ohtu ümbritsevale keskkonnale ja materjalidega töötavate inimeste tervisele, peavad need tooted vastama ohutusnõutele. Ohtliku lasti suhtes kehtivad lisaks ka erinevad eeskirjad, sealhulgas ohtlike kaupade rahvusvaheline raudteeveo eeskiri. Samuti kuuluvad ohtlikud kaubad rahvusvahelise raudteeveo konventsiooni alla ning ohtlike kaupade siseveetranspordi käsitleva ELi direktiivi 2008/68 / EÜ alla. Rahvusvahelise Ekspedeerimisühingu liikmed järgivad rangelt kõiki asjakohaseid määrusi ja direktiive, et minimeerida transiidi ajal ohutus- ja terviseriske (Types of cargo...2016).

Kui raudteel veetakse puitu, paberit või metalli, võivad ühest tootmisettevõttest väljuvad ja sadamasse või tehasesse suunduvad rongikoosseisud olla nii suured, et muude klientide kaupu pole võimalik nendega vedada. Sellistel juhtudel võivad osad rongid vedada ainult ühe kliendi üht kindlat materjali või toorainet. Selliseid ronge nimetatakse kliendirongideks (Tulvi 2014, 62).

Platvormvagunid on 4–6-teljelised ning neil puudub lagi ja seinad. Mõni vagunitüüp on varustatud madala äärisega. Need on kasutusel pikkade ja suuremõõtmeliste kaupade

(puidu, metalli, masinate ja konteinerite) veo puhul. Platvormvagunid sobivad üldjuhul konteinerite veoks, mistõttu hakati neid algselt kasutama intermodaalrongide koosseisus konteinerite kinnituskohdade lisamisel. Kui tavalise pikkusega platvormil on üks neljakümnejalane konteiner, ei kasutata ära vaguni kogu pikkust ja kandevõimet. Kuna tavaline platvormvagun pole tõhus veovahend konteinerite vedamiseks pikkadel distantidel, kasutatakse spetsiaalselt konteinerite veoks mõeldud vaguneid. Selle eeliseks on lihtsam ja kiirem laadimistöõde läbiviimine (Tulvi 2014, 67).

1.4 Manteetranspordi last

Maanteetranspordis mängivad rolli erinevad muutujad, sõltuvalt veetava lasti liigist. Puistekauba maanteetranspordi puhul toimub kaubavedu suurtes kogustes ilma pakendita või kaupa pakendamata, kus konteinerit asendab transpordivahend ise. Nii tahke kui ka vedel puistekaup vajab lasti kao vähendamiseks eriti hoolikat paigutust. Maanteetranspordis on kasutusel erinevad veokid, mis transpordivad oma koormaruumis või haagises veoseid. Veovahend koosneb kahest funktsionaalsest osast – iseliikuvast tehnilisest osast ja laadimisosast. Veovahendiks võib olla nii veoauto kui ka autorong (*Ibid.*: 46).

Vedukauto ehk veduk on sõiduk, mis on mõeldud poolhaagiste ja haagiste veoks. On olemas kahte tüüpi vedukautosid - autod, mis on mõeldud nii poolhaagiste kui haagiste vedamiseks ning autod, mis on mõeldud ainult haagiste vedamiseks. Haagiste vedamiseks ehitatud vedukauto on varustatud lastiruumiga (*Ibid.*: 47).

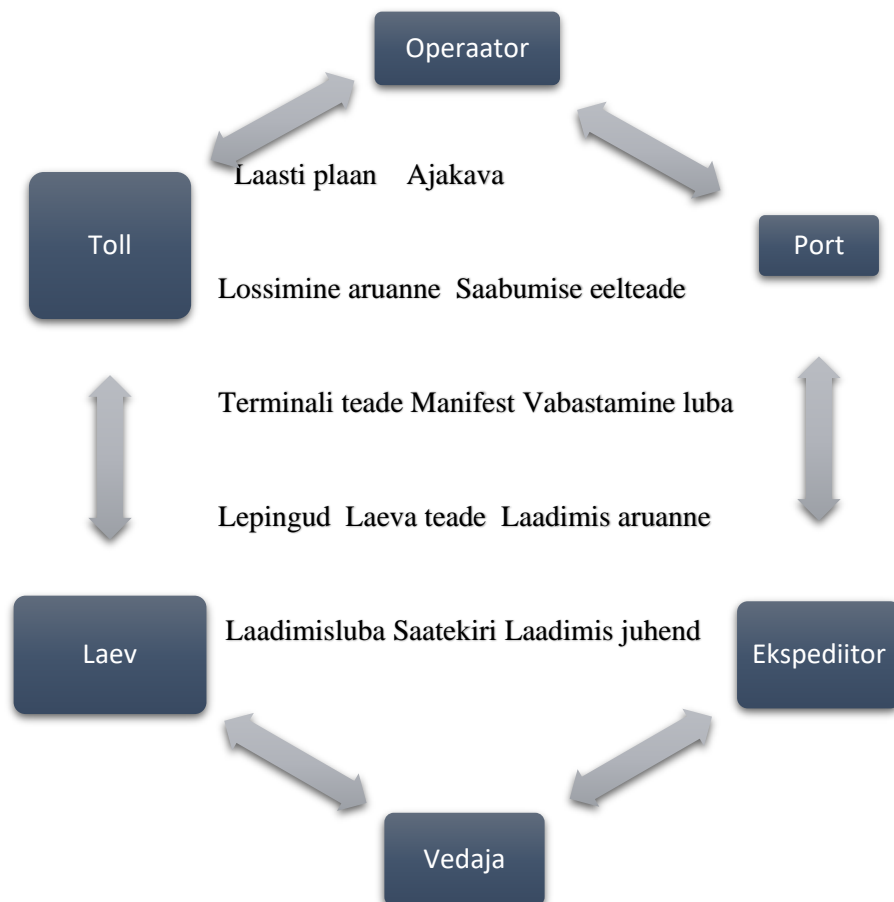
Autorong on ühest või enamast vedavast autost (vedukist) ja ühest või enamast haagisest koosnev sõidukite ühend. Autorong koosneb vähemalt kahest erinevast osast - esimene osa paikneb veoki raamil ning teine osa on veokist eraldatav. Autorongi osade mõõdud võivad olla erinevad (*Ibid.*: 48).

Konteinerite alusraame ehk skeletone valmistatakse 20 ft (jalaste), 40 ft ja 45 ft pikkusega konteinerite veoks. Korraga on võimalik vedada ka kaht 20 ft pikkusega konteinerit. Osa tootjaid valmistab konteinerite veoraame, millega võib vedada pärast raami pikendamist ka 45 ft konteinerid. Raami pikendatakse suruõhusilindri abil. Tagumine, suruõhu abil välja lükatav, osa, paikneb teleskoopiliselt põhiraami sees. Valmistatakse ka konteinerite

veo alusraame, mis on varustatud tõstukitega. Niisugune alusraam võimaldab tõsta konteinerit laadimiseks maapinnale. Tõsteseadmed on võimelised tõstma kuni 36 t koormust ning käitlema nii 20 ft kui ka 40 ft konteinereid (*Ibid.*: 49).

1.5 Teabevahetus sadamas

Sadamaprotsessides vahetatakse suurel hulgal erinevas vormis teavet. Sõnumeid võib liigitada kohustuslikeks aruanneteks ja ettevõtete vaheliseks teabevahetuseks. Mõned ettevõtted on üle läinud elektroonsele ja automatiseeritud suhtlusele, kuid mõned kasutavad endiselt traditsioonilisi suhtlusviise, nagu näiteks telefoni ja faksi. 2010. aasta paiku oli üks levinumaid teabevahetuse viise erinevate sadamaoperaatorite vahel on e-post. Joonis 1 näitab, kuidas toimub teabevahetus sadamas ning milliseid lepinguid, teateid, aruandeid ja lubasid kasutatakse (Tapaninen 2013, 159).



Joonis 1. Sõnumid sadamas

Allikas: (Ulla Tapaninen 2013)

Enimkasutatavad automaatsed või poolmanuaalsed elektroonilised tööriistad ja teabevahetuse vahendid on EDIFACTi (elektrooniline vahetus halduse, kaubanduse ja transpordi jaoks) sõnumid ja sisevõrgu süsteemid. Nende suureks eeliseks on see, et kliendid ning ka muud välised kasutajad saavad ise otse sinna sisestada vajalikud andmed (*Ibid.*: 160).

1.5.1 Infotehnoloogia kasutamine ja dokumentide vormistamine

Euroopa riigid kasutavad ühtset infosüsteemi, kus esitatakse kogu ametlik teave laevaliikluse kohta, näiteks laevade saabumis- ja väljumisajad ning teave laevade meeskonna kohta. Teatud teavet laeva ja selle küllastuste kohta sadamates saab süstemi üles laadida osapoole enda failidest. Tabel 1 kujutab ette nõutavate dokumentide loetelu iga kaasatud osaleja kohta. Teabevahetuseks eraõiguslike üksuste vahel ei ole standardiseeritud süsteemi ja suhtlus toimub läbi erakanalite, nagu telefonid, faks ja e-post (*Ibid.*: 163-164).

Tabel 1 Infovoo dokumendid

Operaator	Nõutav teave / dokumendid
Ekspediitor	Teave terminali teavitamiseks Ajakavad Ekspediitori tsitaat Saatekiri
Sadama operator	Terminali teade Manifest Veoplaan Ajakavad
Vedaja firma	Transpordi tellimus Ajakavad Vedaja tsitaat Tolliteatis Saatekiri

Tabeli 1 jätk

Toll	Teave terminali teavitamiseks Manifest IMO üldteatis Teade laevateede tasudest IMO reisijate nimekiri Lastiteatis Lossimise taotluse luba Väljamaksed ja hoiused Tolliteatis
Laevafirma	Laadimine aruanne Lossimise luba Veoplaan Kai Laadimisluba
Sadam	Luba ohtliku lasti importimiseks Ajakavad

Allikas: (Ulla Tapaninen 2013, 162, autori tõlgitud)

1.5.2 Tolliteenused ja sellega seonduv dokumentatsioon

Euroopa Liidu riikide kaubandustegevuse üheks esimeseks ja olulisimaks saavutuseks on EL tolliliidu asutamine. Tolliliidu liikmetele kehtivad ülejäänud riikidest sisseveetavale kaubale ühtsed tariifid ja EL siseselt ei võeta tollimaksu. Euroopa Liidu riikide tolliliidu organisatsiooniline struktuur on äärmiselt keerukas ja seetõttu töötati kaupade välisimpordi ja ekspordi tarvis välja suur hulk reegleid, kusjuures siseregulatsioon puudub täielikult (Tolliteenused 2020).

Euroopa Liidu tolliliit astub üles liikmesriikide turgu ümbritseva kaitsebarjääri rollis, kindlustades kaupade vaba siseliikumise ja tagades seejuures kontrolli impordi- ja ekspordioperatsioonide üle. EL tolliliidu tegevust juhitakse kohtadel 28 liikmesriigi ühtse tervikuna tegutsevate tolliteenistuste vahendusel. Kaupade liikumist kontrollitakse välispiiridel sadamad ja EL territooriumidel (Tolliteenused 2020).

Rahvusvahelise kaubanduse ja kaubaveoga tegelevate ettevõtete jaoks on EL loonud ühtse kaupade deklareerimise ja tollipuhastuse reeglite kogumi, mis kehtib kogu EL

territooriumil. Kõiki vajalikke EL tolliasutuste väljastatud dokumente omades saab kaupu kõigi liikmesriikide vahel vabalt liigutada ja müüa (Tolliteenused 2020).

Tolliagentuur on Eesti füüsilisest isikust ettevõtja või Eestis asutatud juriidiline isik, kes seoses kauba ühendusevälisest riigist Eestisse või Eestist ühendusevälisesse riiki toimetamisega suhtleb tolliga, teostades tolliformaalsusi teise isiku eest temaga kokkuleppel. Tolliagentuur tegutseb tolliagentide kaudu. Tolliagent on füüsiline isik, kellele toll on väljastanud asjakohase tunnistuse (Tolliseadus 2004).

Tolliterritooriumile saabuva ning sealt lahkuva laeva(välja arvatud lõbusõidulaev) kapten võitena volitatud isik või käesoleva korra punktis 11 nimetatud volitatud isik on kohustatud esitama ametnikule järgmised dokumendid (Eesti sadamates toimuva...1997):

1. ülddeklaratsioon
2. lastideklaratsioon
3. laevavarude deklaratsioon
4. laevapere tollideklaratsioon
5. munsterroll
6. reisijate nimekiri
7. lasti manifestid
8. konossementid
9. üldakt
10. kahjustuste teatised

1.6 Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise ohutus

Ohutusnõuded sadamatele on kehtestatud sadamaseaduses ja meresõiduohutuse seaduses ning nende alamaktides. Sadamaseadus sätestab sadamateenuse osutamisele ning sadama pidajale ja sadamaoperaatorile veeliikluse ohutuse ja turvalisuse ning keskkonnakaitse nõuded (Sadamate ohutus...2018).

Sadamakapten on sadamas ohutut veeliiklust ja veesõidukite ohutut seismist korraldav isik. Sadamakaptenil on õigus nõuda sadamas viibivatelt isikutelt õigusaktide, sadamaeeskirja ja hea merepraktika nõuete täitmist. Ta määrab suurimad veesõiduki

mõõtmel, millega võib sadamasse siseneda ning kehtestab veesõidukite sadamasse sisenemise ja sadamast väljumise erikorra (Sadamate ohutus...2018).

Rahvusvahelise meresõidu turvalisuse tõhustamiseks töötati Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni (International Maritime Organization - IMO) juures välja rahvusvaheline laevade ja sadamarajatiste turvalisuse koodeks (International Code for the Security of Ships and Port Facilities - ISPS koodeks), mis jõustus 1. juulil 2004. aastal rahvusvahelise konventsiooni inimelude ohutusest merel (International Convention for the Safety of Life at Sea - SOLAS) ühe osana (ISPS koodeks 2021).

Nimetatud õigusaktidest tulenevate turvameetmete eesmärk on kuritahtlikust tegevusest tingitud hädaolukordade ärahoidmine ja turvaintsidentideks valmisolek. Konkreetset ennetusabinõud hõlmavad laevade ja sadamarajatiste juurdepääsurežiimi, turvaolukorra jälgimist, lasti ja laevavarude kontrolli, personali koolitamist turvalisuse küsimustes ja vastavate õppeharjutuste läbiviimist. Sadamarajatisena mõistetakse seejuures sadama territooriumil määratletud funktsionaalset piirkonda, mis keskendub sildumiskohtadele, kuid võib hõlmata ka suuremat ala. Loetletud meetmete rakendamine on reederite ja sadamavaldajate kohustus. Riiklike struktuuride osalus turvanõuete rakendamisel seisneb peaasjalikult asjakohaste juhiste andmises, järelevalve teostamises, teabevahetuse korraldamises ning turvaintsidentidele reageerimises (Mereturvalisus 2019).

1.7 Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise ajakulud

Laevade käitlemise korraldamisel on sadamaoperaatorite jaoks peamine asi lasti laadimise ja lossimise ning abitoimingutele kuluva aja minimeerimine. Üks peamisi tingimusi laevade töötlemise korraldamiseks optimaalses režiimis lasti laadimise ja lossimise toimingute maksimaalne kombinatsioon (Организация обработки судов 2021).

Et vähendada ajakulu sadamajuhil valik kolme võimaluse vahel (Alderton, 2005, 134):

1. Suurendada kaide arvu
2. Suurendada kaide tööaega
3. Suurendada terminali lastitöötlemise teenuste tootlikkust

Uued kaid ja vajalik pealisehitus ei ole aga odavad ning juhtkond peaks optimaalse lahenduse otsimisel analüüsima kõiki võimalikke võimalusi. Näiteks oleks kolmekaide terminal võinud lühendada ooteaega, suurendades oma lasti käitlemise tootlikkust. Päevase lastikäitlusmäära suurendamine umbes 50% võrra oleks ajakulude mõttes samaväärne kahe uue kai ehitamisega (Alderton, 2005, 134-135).

Suhtlemiseks sadamatega seotud operatsiooniahelates on sadamakogukonnad loonud integreeritud teabekeskused (sadamakogukondade süsteem või sadamakogukondade infosüsteem, PCS), mis ühendavad sadama erinevad rajatised üksteisega ja parandavad omavahelist suhtlust. Sadamakogukonna teabekeskused võivad anda palju eeliseid: protsessid on lihtsamad ja kiiremad, vähem pabereid, madalamad kulud, üldine aja kokkuhoid, suurem läbipaistvus, lihtsam planeerimine ja vähem sadamas veedetud aega (Tapaninen 2013, 164-165).

Suure konteinerterminali juhtkonna ees seisvate tähtsate probleemide hulka kuulub mitteproduktiivsete ja kulukate konteinerite liikumiste vähendamine terminalis. See on üsna keeruline, kuna näiteks ekspordikonteinerid tuleb sorteerida järgmiselt (Alderton 2005, 153):

1. laev
2. lossimissadam
3. konteineri tüüp, nt. TEU, FEU, külmutusautomaat jms
4. anuma kaal raskeks, keskmiseks või kergeks
5. ohtlik last

1.8 Lasti töötlemise ja ladustamise ohutus ja operatsioonide optimaalne kombineerimine

Imporditava lasti puhul tuleb kaubasaajaid julgustada oma lasti kiiresti kokku korjama. Arengumaades lisavad logistilisi probleeme sageli dokumentatsioonide ja valuutaga seotud probleemid. Kui ruumi on vähe, peavad konteinerid olema kõrgel virnastatud ja kaubasaajad peavad konteinerite kogumiseks arvestama, et konteineritele järgi tulemise aeg võib oodatust/kokkulepitud ajast oluliselt varieeruda, mille tõttu võib logistiline

produktiivsus väheneda ja tekkida viivitused konteinerite tarneahelates. Suure hõivatud terminali puhul on selle juhtimine tõenäoliselt võimalik ainult hea tarkvarapaketi arvutipõhise süsteemi abil (Alderton 2005, 153).

Viimastel aastakümnetel on terminalioperaatorid välja töötanud integreeritud ülevaate konteinerterminali optimeerimisest, tuginedes sageli simulatsioonil põhinevatele lähenemisviisidele, et analüüsida terminali toiminguid süsteemipõhiselt, ühendades BAP / QCAP / BACAP ja YAP süsteeme. Diskreetsete sündmuste simulatsioon jääb terminali operatsioonide modelleerimisel üheks populaarsemaks tehnikaks. Kasutatakse samas ka muid tehnikaid, nagu agendipõhine modelleerimine, võrgupõhine modelleerimine, simulatsioonipõhine haridus ja veebipõhine simulatsioon. Need optimeerimismeetodid on integreeritud terminalide kavandamise rakendustesse ja terminalide operatsioonisüsteemidesse (TOS). Tehisintellekt (AI) ja arenenud masinõpe on leidnud tee ka terminalide optimeerimisesse (Container terminal design...2021).

Meretranspordi lasti töötlemise ohutus ja tõhusus sõltuvad teabevahetusest. Satelliit- ja elektroonilise side kiire edenemisega näevad mitmesuguste sadamakogukonda moodustavate organisatsioonide hallatavad „sadamakogukonna süsteemid” kõigi sadamategevuses osalevate osapoolte vahel tõhustatud elektroonilisi sidemeid. Nende hulka kuuluvad toll, sadamavõimud, rannavalve ja teised, samuti laeva ja sadamaametid (Port call optimisation 2018).

Sadamakapten mängib selles süsteemis ülitähtsat rolli ja võib üha tihti juhtuda, et ta täidab laeva- ja kaldapõhiste operatsioonide vahelises liideses infojuhi rolli. Järjest sagedamini saavad laevad sisse logida sadamate ja terminalide veebisaitidele, sisestada elektroonilisi aruandlussüsteeme, ning kavandada sadamakülastust veel merel olles. „Port call optimisation“ on keskkonnamõjude vähendamise ning laevanduse, terminalide ja teenusepakkujate turvalisuse ja turvalisuse parema haldamise realiseerimise protsess (Port call optimisation 2018).

2 LASTI OHUTU TÖÖTLEMISE JA LADUSTAMISE KORRALDAMINE ETTEVÖTTES HHLA TK ESTONIA AS

2.1 Uuringu metoodika ja analüüs

Lõputöö koostamisel ja kirjutamisel kasutas autor järgmisi uurimismeetodeid: HHLA TK Estonia AS esindajate intervjuerimine, ettevõtte andmete analüüs, töö teadus- ja õppematerjalidega. Lõputöö autor viis läbi intervjuu sadama esindajatega, sealhulgas dispetšeri ja inseneriga, kes andsid olulise panuse lõputöö kirjutamisse. Intervjuust võttis osa 2 inimest ning kumbki vastas lõputöö autori poolt eesmärkide saavutamiseks koostatud küsimustele (Lisa 1.).

Püstitatud eesmärkide saavutamiseks valis lõputöö autor üheks uurimismeetodiks intervjuu meetodi, kuna see meetod võimaldab:

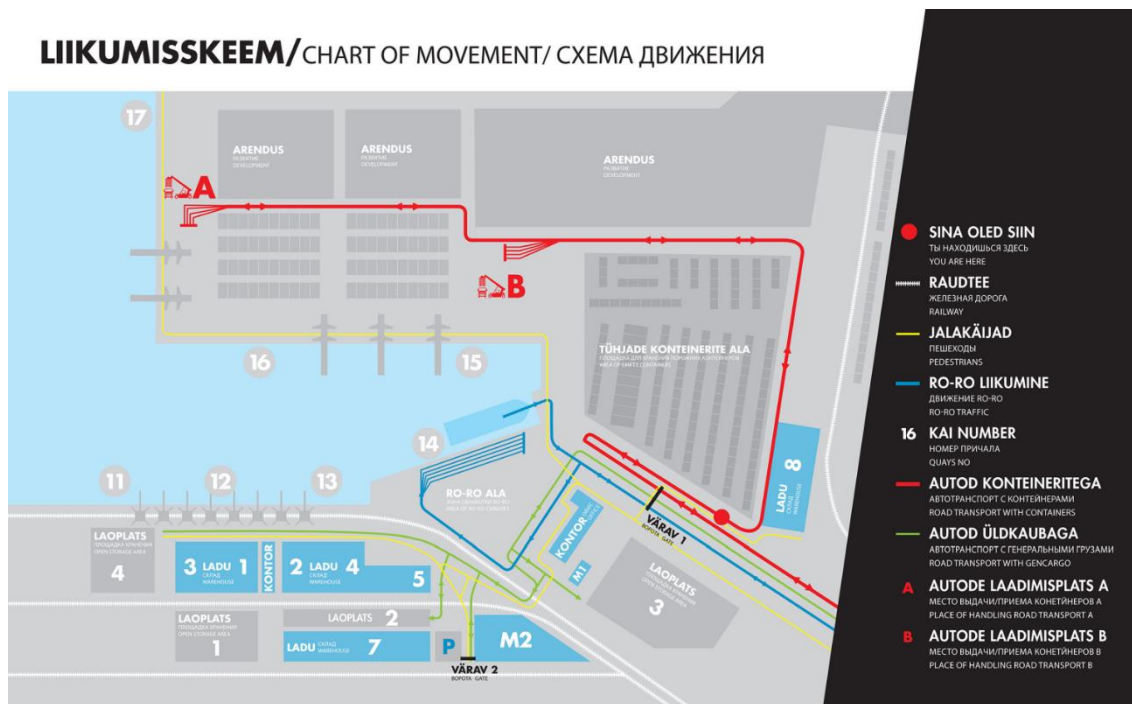
- Küsida vestluse käigus täpsustavaid küsimusi ja arusaamatuid punkte
- On võimalus saada uut, ootamatut teavet uuritava objekti ja uuritava probleemi kohta
- Intervjuerimisprotsess võimaldab kontrollida, et vastaja mõistab kõiki küsimusi õigesti

Vajalike andmete kogumiseks autori poolt viidi läbi intervjuud sadama esindajatega. Intervjuud toimusid füüsiliselt HHLA TK territooriumil. Teine uurimise viis oli töö sadama dokumentidega. Kõik saadud andmeid oli kasutatud uuringu tulemuste saamiseks.

2.2 Ettevõtte tutvustus ja tegevuse ülevaade

HHLA TK Estonia AS on 1996. aastast edukalt tegutsev stividori täisteenust pakkuv ettevõtte. Stividori teenuste põhitegevus on koondatud AS Tallinna Sadam Muuga sadama vabatsoonis tegutsevatesse konteiner- ja üldkauba terminalidesse. Joonis 2 kujutab terminali HHLA TK Estonia AS liikumisskeem (HHLA TK Estonia AS koduleht 2021).

Tehnoloogiliselt oma tegevusala absoluutsete tippude seas. Laevade teenindamiseks kasutavad kõige kaasagsemat tehnikat ning laadimistehnoloogiaid. Teenindavad igapäevaselt laia merelaevade ja –kaubaliikide spektrit, sh RO-RO ja LO-LO laevad, üldkauba, puist- ja konteinerveoseid (*Ibid*).



Joonis 2. HHLA TK terminali liiklus skeem

Allikas: HHLA TK Estonia AS

Firma tootmises, laoarvestuses ja raamatupidamises on kasutusel spetsiaalne tarkvara, mis on ühendatud ühtseks infosüsteemiks. Klientidel on võimalik jälgida oma kaupade seisut meie laos ning anda laadimis / lossimiskorraldusi olles ühendatud meie infosüsteemiga intraneti kaudu (*Ibid*).

Tehnilised parameetrid (*Ibid*):

1. Terminali ala 55,94 ha
2. Kinnine laopind 20 000 ruutmeetrit
3. Ref-konteinerite hoiuala kuni 404 konteineri üheaegseks vooluvõrku ühendamiseks
4. Raudteelaadimisjaama terminali territooriumil, mis võimaldavad käidelda kahte konteinerplokkronki, kokku ca 150 konteinerplatfomi üheaegselt

5. Neli kaid, kogupikkusega 1 096 meetrit ja sügavusega 12,5 – 14,5 meetrit

Laadimistehnika (*Ibid.*):

- STS Gantry kraanat (Konecranes) 40t tõstejõuga
- 1 raudtee Gantry kraana (RMG, Konecranes) 40t tõstejõuga
- 4 Rubber Tyred Gantry kraanat (RTG) E-one (Kalmar Industries)
- 2 Rubber Tyred Gantry kraanat (RTG) E-one (Konecranes);
- 7 Shuttle Carriers (Kalmar Industries)
- 8 Reach-Stackers laadimisvõimsusega 15-45t
- Muu käitlemistehnika tõstejõuga 1.5 – 25t
- 8 sadamaveokit SISU (TR-180, 182, TRX-242 ja TR 618i)
- Multitrailer süsteem (Buiscar) terminalisesteks konteinerite transportimiseks

HHLA TK ei kasuta enam straddle carrierit (1 juunist 2020 aasta), kuna straddle carrier'it kasutati eelkõige selleks, et konteinerit tõsta ja kaaluda. Praegu on ettevõttes kasutusel uus tehnoloogia - autokaalud. Neid on võimalik leida HHLA TK territooriumi nii sissepääsu, kui väljapääsul. Kaalud ise fikseerivad tühja auto kaalu ja koormatud auto kaalu. Saadud kahe kaalu vahe ongi võrdne konteineri kaaluga. Praegu HHLA TK kasutab konteinerite teisaldamiseks richstacker'it ja wain/cart'i (sisu).

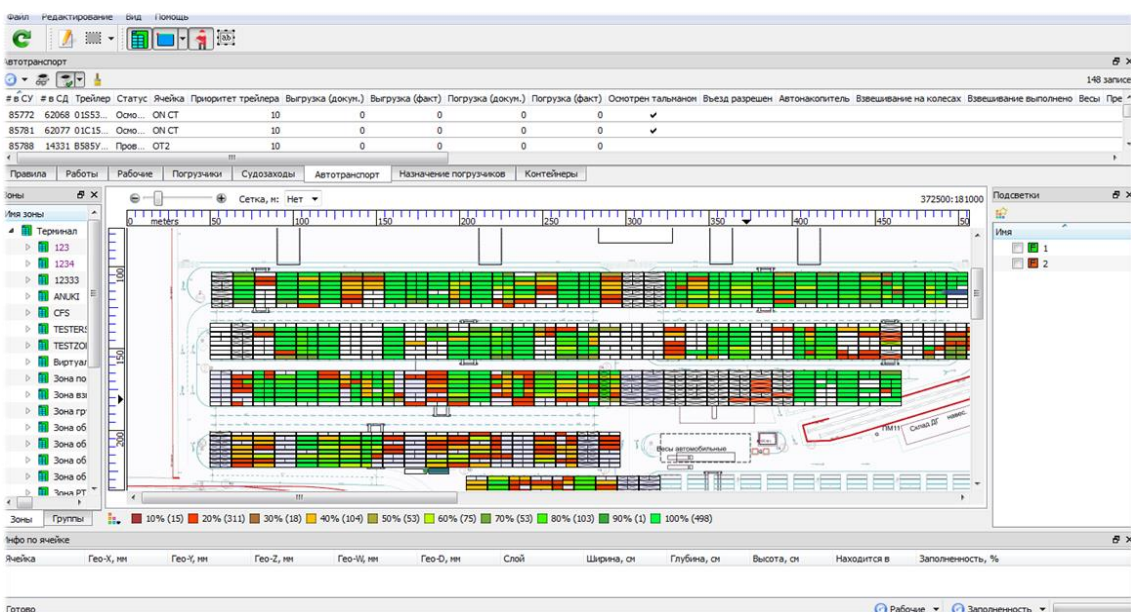
2.3 Lasti töötlemise ja ladustamise korraldamine ettevõttes

2019. aasta augustis lõpetati Saksa logistikaettevõtte Hamburger Hafenund Logistik AG Solvo.TOS 6.4 uue versiooni juurutamine, HHLA TK Estonia AS konteinerterminalis, Eesti Muuga sadamas. Projekt viidi ellu võimalikult lühikese aja jooksul - 10 kuuga. Joonis 3 kujutab endast SOLVO TOS süsteemiiliidest (HHLA TK Estonia AS koduleht 2021).

Samuti reorganiseeris firma 2012. aastal oma transpordiahela terminalis, kasutades selleks elektroonilise värava lahendust Vicy. Sellise süsteemi mõju osutus reaalseks ja terminalide töö efektiivsus on märkimisväärselt tõusnud. Vicy mõjutas oluliselt töö kiirust terminalis - konteinerite numbrite kontrollimine ja igast küljest pildistamine kiirendab oluliselt konteineri seisundi aruande koostamist. Varem tegi seda talman, kes

visandas ja mõõtis konteinerite kahjustusi, koostas kahjustuste kohta aruande jne. Täna teeb kogu selle töö ära automaatne Vicy värv, mida autod peavad läbima (*Ibid.*).

Solvo.TOS Maritime Container Terminal on kompleksne automatiseeritud konteinerterminali haldussüsteem, mille on välja töötanud SOLVO ja mis on ülesehitatud uuele platvormile Solvo.TOS 6.x. See hõlmab konteinerite vastuvõtmist, ladustamist, käitlemist ja saatmist, laeva-, maantee- ja raudteefrontide käitlemist, seadmete haldamist ning samuti konteinerterminali äridokumentide täitmist reaalajas (SOLVO TOS koduleht 2021).



Joonis 3. Solvo TOS süsteem

Allikas: HHLA TK Estonia AS

Lisaks eelmises Solvo.TOS süsteemis saadaolevatele moodulitele on lisatud uued moodulid, mis on viinud terminali töö uuele tasemele. Süsteemi integreeriti uus moodul konteinerite paigutuse haldamiseks koos visualiseeritud terminali topoloogia ja interaktiivsete võimalustega, samuti värskendati dispetšerite liideseid. Konteinerite laadimiseks ja lossimiseks on ilmunud laevade planeerimise mooduli uus versioon koos automaatse ja poolautomaatse planeerimisrežiimiga ning integreeritud EDI-sõnumi protsessoriga. Lisaks ilmus ka 3D tüüpi laevachitusrežiimi ja geneetiliste algoritmidega kai kraanade sünkroniseerimiseks (*Ibid.*).

Samuti töötati välja ja rakendati lahendus raudtee esiosa planeerimistoimingute automatiseerimiseks - konteinerrongide sõiduplaanide koostamine, laadimis ja lossimistoimingud automatiseeritud režiimis (*Ibid.*).

Süsteemil on nüüd funktsioonide automaatne seadistamise võimalus vastavalt prioriteetidele, seadmete marsruutimine, mis võtab arvesse erinevaid tegureid, töö sünkroniseerimine, algoritm konkreetse töö võtmise järjekorra arvutamiseks operaatori poolt ja muud funktsioonid. Süsteemi oluliste täienduste seas on ka tühjade konteinerite depoo moodul ja kraanade automatiseeritud jaam (*Ibid.*).

Projekti peamisteks eesmärkideks on terminali konteinerosa töö optimeerimine, asendades aegunud Solvo.CTMS süsteemi uue põlvkonna Solvo.TOS integreeritud konteinerterminali haldussüsteemiga. SOLVO TOS (terminal operation system) pakub kõiki konteinerite ja sõidukite käsitlemise etappe terminalis alates kauba ja laeva saabumise kavandamisest kuni väljumiseni. TOS koosneb peamistest töökeskkondadest ja funktsionaalsetest moodulitest (*Ibid.*):

Peamine töökeskkond (*Ibid.*):

- Serveri osa
- Kliendi pool
- Funktsionaalne raamatupidamine ja konteinerite käitlemine

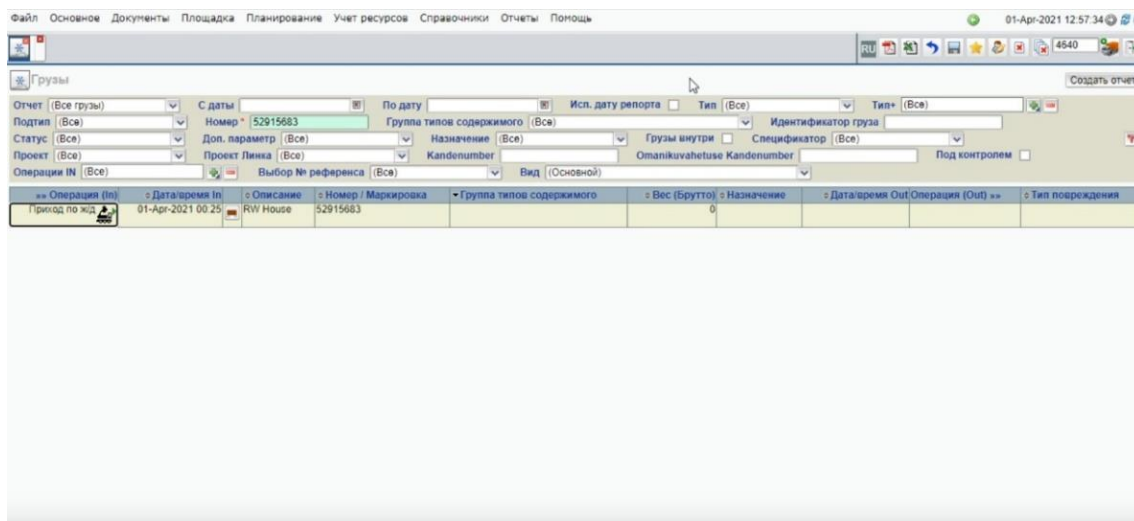
Peamised pistikprogrammid (*Ibid.*):

- Veetranspordi töötlemise moodul (Vessel management)
- Raudteetranspordi käitlemise moodul (Rail Management)
- Maanteetranspordi töötlemise moodul (Truck Management)
- Sisetoimingute töötlemise moodul (Yard Management)
- Seadmehaldusmoodul (Equipment Management)

Täiendavad pistikprogrammid (*Ibid.*):

- Doklaaduri kraanaoperaatori töökoht (STS crane operator's GUI)
- Laevaplaneerija töökoht (Vessel planner's GUI)
- Tühjade konteinerite hoidla haldamine (Empty Container Depot Management)
- Raudteetranspordi planeerija töökoht (Rail planner's GUI)

Arvestades TOS-litsentside praegust kättesaadavust, saab maksimaalselt samal ajal süsteemis töötada kui 40 kasutajat (HHLA TK Estonia AS).



Joonis 4. TISK süsteem

Allikas: HHLA TK Estonia AS

Personal töötab ööpäevaringselt. TOS peab toetama valitud kategooriate kasutajatele 24/7 režiimis deklareeritud funktsionaalsust. SOLVO TOS - süsteem, mille kaudu saab näiteks anda mingi ülesanne töstukitele. Klienditeenindajatel on olemas oma süsteemid, kus nad tegutsevad, ning SOLVO TOS programm ühendab neid. Igapäevaselt on vaja klientide päringuid ümber töödelda (*Ibid.*).

TISK süsteemis on mõeldud klientidele. TISK on päring ja kinnitav kiri Outlook mailis ja seda on võimalik teostada SOLVO TOS süsteemi kaudu. Joonis 4 kujutab endast TISK süsteemiliidest (*Ibid.*).

Kogu terminali personal on jagatud viide kasutajakategooriasse (*Ibid.*):

- **Dispetšerid, ITR** – konteineriterminali töötajad, kes vastutavad konteineriterminalide töö ja äriliste paberimajanduste korraldamise eest ning kasutavad TOS-is töötamiseks juhtimissüsteemi haldurit (TOS)
- **Talmanid** - konteineriterminali töötajad, kes teostavad operatsioone konteinerite kinnitamiseks kõigil kaubaveo rindel ja kasutavad oma töös mobiilseid tööjaamu - kaasaskantavaid raadiojaamu (RTD). Selles kategoorias on ka mehaanikud, kes saavad teadusuuringute ja tehnoloogiaarenduse abiga konteinerite ühendamiseks / lahtiühendamiseks, ühenduse loomiseks / lahtiühendamiseks ja konteinerite ühendustemperatuuri muutuste registreerimiseks ülesandeid. TOS-iga on konteinerite, sõidukite ja seadmete vaatamist ja registreerimist piiratud terminaliga - sõltuvalt terminalist, kus töötaja töötab. Talmani sissepääs RTD-sse ja väljapääs edastatakse TOS-iga teatega TISK-ile
- **Kahveltõstukijuhid** - konteineriterminali töötajad, kes viivad konteinerid ümber tõstukite abil ja kasutavad oma töös kahveltõstukile paigaldatud tahkis-rakettmootoreid
- **Vedukäitlejate operaatorid** - terminali töötaja, kes tegeleb konteinerite vastuvõtmise / laadimisega laevale / laevale
- **Administraatorid** vastutavad süsteemi kõigi funktsioonide ja konfigureerimise eest

2.4 Tolliteenuste pakkumine ettevõttes

Vabatsooni ning pääslate üle teostab järelevalvet Maksu- ja Tolliamet, samuti kontrollib Maksu- ja Tolliamet, kas tollialaseid õigusakte kasutatakse õigesti. Tollijärelevalvet teostatakse pääslates, koostöös Maksu- ja Tolliameti, valdaja, AS Eesti Raudtee ja HHLA TK Estonia AS vahel, kokkulepitud tehnilise lahenduse abil. Muuga vabatsooni territooriumil loetakse kaubaks liiduväline kaup, mis peab läbima tolliformaalsused nii vabatsooni sisenemisel kui väljumisel, lisaks ka liidu kaup, mis on vabatsooni alal. Vabatsooni töökorraldus laieneb ka territooriumil paiknevatele majandustegevuseks (tööstus-, kaubandus- ja teenindustegevus) MTA luba või tegevuse kooskõlastust omavatele ning vabatsooni saabuvatele, seal viibivatele ja vabatsoonist lahkuvatele

isikutele. Lisaks laieneb vabatsooni töökorraldus ka vabatsooni sisse- ja välja toimetatavale kaubale ja transpordivahenditele. Isikute, transpordivahendite ja kauba sisenemine vabatsooni mööda maismaad mujalt liidu tolliterritooriumilt ning väljumine vabatsoonist mööda maismaad mujale liidu tolliterritooriumile toimub eranditult töökorralduses määratletud vabatsooni sisse- ja väljapääsude kaudu. Pääslad võivad jaguneda kaubapääsleteks ja/või ametipääsleteks. Vabatsooni piirides on päästeteenistuse tarbeks paigaldatud väravad, mis on suletud ja tõkestatud, ning ei ole kasutatavad pääslatena (Veinberg 2020).

2.4.1 Dokumentide vormistamine ja elektrooniline andmevahetus

Läbi veebiportaali Solvo.TOS saavad kliendid vaadata andmeid kaupade kättesaadavuse ja liikumise kohta, pakkudes samal ajal kliendile juurdepääsu ainult tema andmetele. See pakub klientidele järgmisi võimalusi: andmete vaatamine kaubasaadetiste kättesaadavuse ja liikumise kohta, saadetud saadetiste ajaloo vaatamine, kaupade kohaletoimetamise ja ekspordi taotluste töötlemine. EDI Solvo.TOS pakub teabevahetust agentide ja ekspediitoritega. Pakutakse järgmiste EDIFACT-vormingute töötlemist: CUSCAR, IFTMBF ja CODECO. Samuti on võimalik vastavaid teateid vastu võtta ja saata Exceli, xml ja teistes formaatides faile. Samuti on võimalik ka alla laadida elektrooniline allkiri (SOLVO TOS koduleht 2021).

Elektroonilise andmevahetuse (EDI) moodul on loodud kaubaterminali ja selle vastaspoolte (peamiselt laevaliinide) vahelise elektroonilise andmevahetuse protsessi automatiseerimiseks. Moodul teisendab osapooltelt terminalile edastatud andmed kokkulepitud formaadis failidena ja salvestab need juhtimissüsteemi andmebaasi. Samuti genereerib moodul vajalikud andmed kokkulepitud formaadis failidena nende hilisemaks edastamiseks terminali vastaspooltele (SOLVO TOS koduleht 2021).

2.5 Terminaliteenused ja laoteenused

HHLA TK Estonia ASil on kaks terminali üld- ja külma kaupade terminal ja konteinerterminal. Üld- ja külma kaupade terminal on esimene Eestis vabatsoonirežiimis opereeriv sadama terminal kogupindalaga 20 ha. Vabatsooni olemasolu võimaldab kiiresti ja paindlikult lahendada kaupade töötlemisega seonduvaid tollialaseid küsimusi.

HHLA TK Estonia ASile kuuluv külmladu on Eesti suurim külmladu, mis võimaldab ühekordselt ladustada kuni 13,5 tuhat tonni külma kaupa. HHLA TK Estonia AS konteineriterminal on Eestis suurim konteineri käibega. Suurema osa terminali käibest moodustab konteinerite käitlemine (HHLA TK Estonia AS koduleht 2021).

Teenused (*Ibid.*):

1. Kaupade laadimine/lossimine (konteinerid, üldkaubad, refkaubad, vanametall)
2. Ladustamise teenused vabatsoonis
3. Kaupade komplekteerimine ja ümberlaadimine
4. Ekspedeerimine
5. Kaupade omanikuvahetus vabatsoonis
6. Kaupade ost-müük
7. Lisandväärtuse andmine
8. Laadimistehnika rent, hooldus ja remont
9. Laohoonete rent
10. Muud ühised arendused koos klientide ja koostööpartneritega meie terminali alal

Põhiteenused (*Ibid.*):

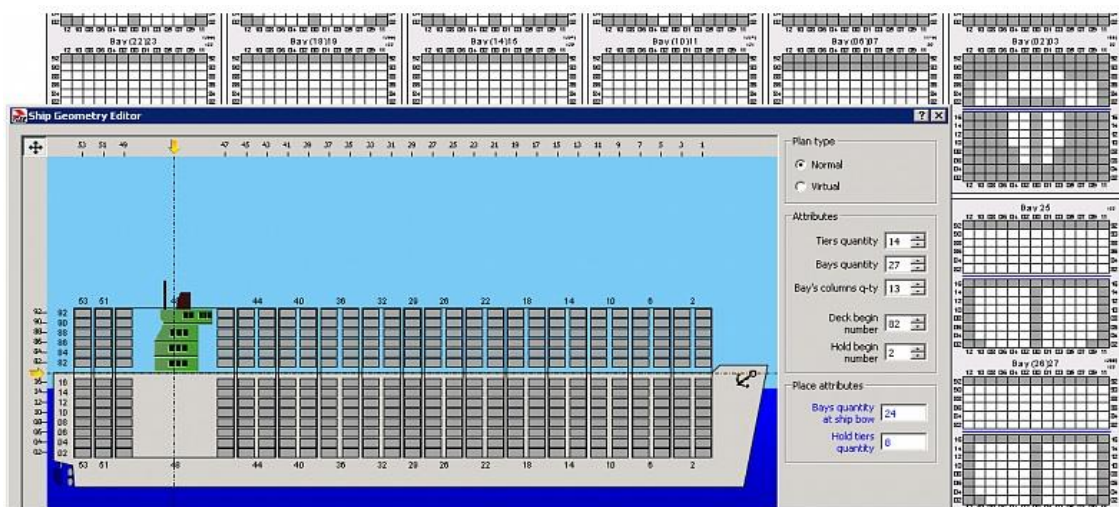
1. Konteineriveolaevade ja RO-RO tüüpi laevade käitlemine
2. Kaupade hoiustamine avatud ja kinnistes ladudes nii vabatsoonis kui ka mitte
3. Külmutuskonteinerite elektrivõrku lülitamine ja temperatuuri monitooring
4. Suurekaaluliste ja ülegabariidiliste kaupade laadimine ja lossimine
5. Treilerite ja konteinerite komplekteerimise võimalus sega kaubaga
6. Konteinerite remont (180-190 tk. kuus)

2.5.1 Laevalasti töötlemine ja ladustamine

Esindaja (agent) või dispetšer, saades agendilt teatise, loob kõigi TISK-i tunnustega laeva, pärast laeva loomist saadetakse TOS-ile teate laeva loomise kohta. Pärast laeva loomist loob dispetšer TOS-is laevaplaani, mille teave ei lähe kuhugi. Joonis 5 on kujutab endast SOLVO TOS süüstemis laeva plaani geomeetrilise ehituse võimalust (HHLA TK Estonia AS).

Laevaplaani koostamine toimub eraldi TOS-moodulis "Laevaplaan" ja koosneb kolmest põhietaapist (*Ibid.*):

1. Terminali töötaja loob TOS-is konteinerite laevaplaanile paigutamise lahtrite üldise skeemi
2. Laeva plaanil on keelatud lahtrid, kuhu on konstruktsioonilistel põhjustel võimatu mahuteid paigutada
3. Lahtrite loomiseks 40-jaliste konteinerite hoidmiseks rühmitab terminali töötaja laevaplaanis 20-jalad seksioonid



Joonis 5. Näide geomeetrisest laevaplaanist

Allikas: HHLA TK Estonia AS

Laeva töötlemiseks peab see olema lisatud varem loodud laevakutse ajakavasse. Joonis 6 näitab laeva käitlemise ajakava SOLVO TOS süüstemiliides. Terminali töötaja loob käsitsi TOS-is ajakava, näidates ajakava kehtivusaja algus- ja lõppkuupäevi, laevakõnede kavandamise sügavus pole piiratud. TOS jagab helistamiskava täpsustatud ajavahemiku kuupõhisteks ajavahemikeks. Laevakutsung lisatakse ajakavasse automaatselt, kui laevakutse loomise kohta saabub TISK-ilt teade. Pärast laevakutse lisamist ajakavasse muutub kõne olek "Planeeritud". Selles olekus on TOS-il lubatud vastu võtta TISK-ilt laevakutse kohta teateid (*Ibid.*).

Agent moodustab terminaliportaalis laevakutsungi, TISK-ilt saadud teave edastatakse TOS-i. Laevakutse peamised parameetrid - laeva nimi, mis kutse loomise ajal tuleb luua TOS-is, reisi sisenemise ja väljumise number, liin, kavandatud saabumise aeg ja töö algus

/ lõpp, süvis saabumisel. TOS peab laeva iga külastust konteineriterminali juurde eraldi sündmuseks alates hetkest, kui laev paigutatakse töökavasse, kuni hetkeni, mil laev väljub terminalist (*Ibid.*).

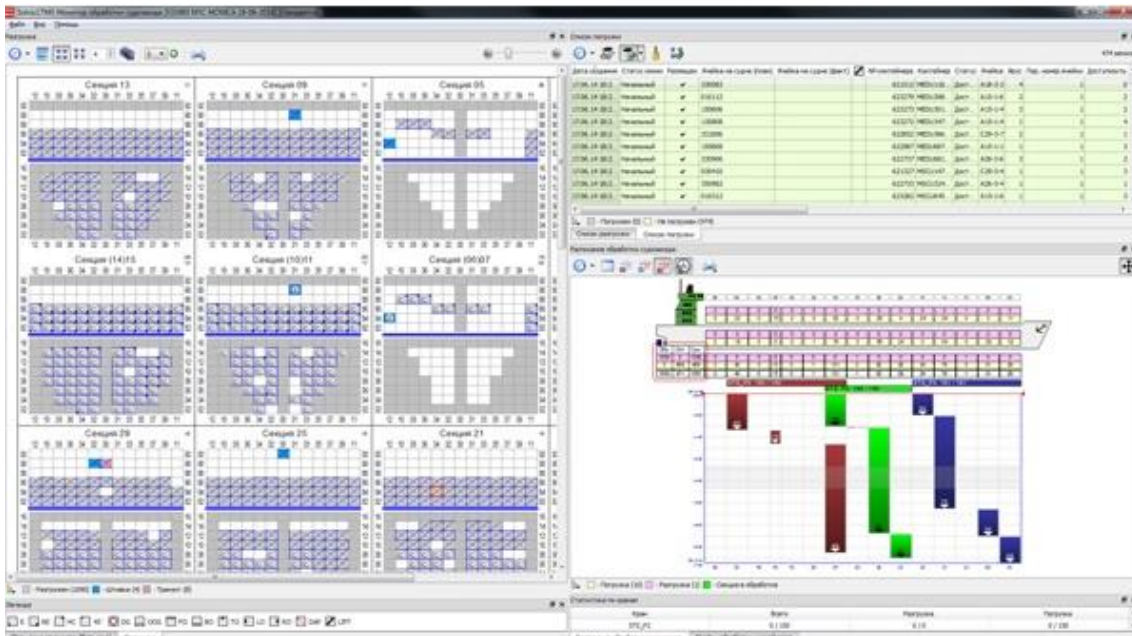
TOS kasutab laeva oleku jälgimiseks järgmisi staatusi (*Ibid.*):

1. **Ootel** - kutse eelteave on sisestatud – määrada tuleb, kui TISK-ilt võetakse vastu kutse loomise teade
2. **Sildunud** - laev sildub kai külge - paigaldatud TOS-i
3. **Tööl** - konteinerite laevalt laadimise ja lossimise töö staatus, konteinerite registreerimine TTA-s on saadaval - seadistatud TOS-is
4. **Peatatud** - töö laeva käitlemisega on peatatud, konteinerit pole võimalik RTD-s registreerida - seadistatud TOS-is
5. **Lõpetatud** - kõik laevakutse käsitlemisega seotud tööd on lõpetatud, konteinerit pole võimalik tahkekütuse mootoris registreerida - paigaldatud TOS-i
6. **Väljumine** - laeva sildutakse kai äärest - seatud TOS-i
7. **Suletud** - koostatud on äridokumendid - üldakt - kehtestatakse pärast TISK-ilt teate saamist laeva loomise kohta
8. **Ei saabunud** - laevakutse ei käsitletud terminali territooriumil - seatakse pärast TISK-ilt teate saamist laeva loomise kohta

TOS-is laeva käitlemise kavandamisel terminali töötaja (*Ibid.*):

1. määrab sildumiseks kraanad laeva käitlemiseks - valides sildukraanad TOS-kataloogist. Iga valitud kraana jaoks märgib terminali töötaja kraana algus- ja lõpuaja. Kraanade töötundide määramisel võtab TOS arvesse juhendis täpsustatud tehnoloogilisi pause
2. koostab lossimisplaani, lastimisjuhised, laeva lastimisplaani
3. koostab laeva käitlemise ajakava - võtab arvesse teavet laadimis-, lossimiskonteinerite arvu, laeva käitlemise või lasti käitlemise kavandatud lõpuleviimise aja kohta konkreetses laevaosas, praegust tööaega
4. kavandab lossitatud konteinerite paigutamist konteinerite ladustamise lattu
5. valmistab ette laeva lastimiseks kavandatud konteinerid

Pärast esialgset lastimisplaani koostamist saadab terminali töötaja esialgse plaani liiniagendile kinnitamiseks. Teade moodustab TISK-i nõutud vormingus (tellija peasüsteem) (*Ibid.*).



Joonis 6. Laeva käitlemise ajakava

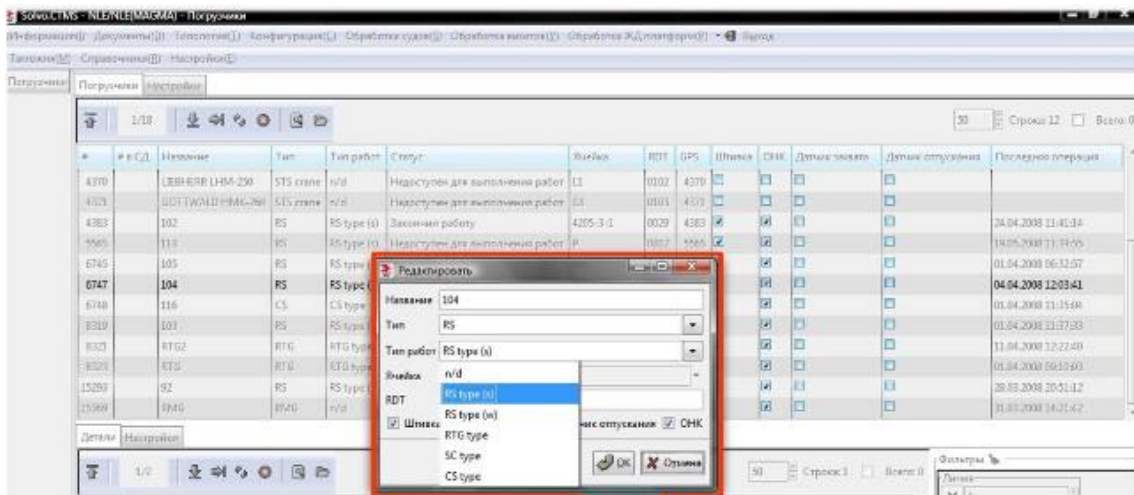
Allikas: HHLA TK Estonia AS

Laeva käsitlemiseks kaide kraanade määramiseks, lastiosade käitlemise korra määramiseks, konteinerite laadimiseks laevalt ja konteinerite väljaandmiseks laoplatsidelt koostab terminali töötaja tööjaotuse ajakava. Laeva käitlemise ajakava saab koostada vastavalt TOS-i andmetele lossimiskonteinerite (lossimisplaanile paigutatud konteinerid) ja laadimisjuhendite või laadimisplaanile paigutatud konteinerite kohta. Laeva käsitlemiseks kaide kraanade määramiseks, lastiosade käitlemise korra määramiseks, konteinerite laadimiseks laevalt ja konteinerite väljaandmiseks laoplatsidelt koostab terminali töötaja tööjaotuse ajakava. Laeva käitlemise ajakava saab koostada vastavalt TOS-i andmetele lossimiskonteinerite (lossimisplaanile paigutatud konteinerid) ja laadimisjuhendite või laadimisplaanile paigutatud konteinerite kohta (*Ibid.*).

Terminali töötaja (dispetšer) valib käitlemiseks sektsiooni, valib sildumiskraana TOS-kahveltöstuki käsiraamatust, täpsustab sektsiooni käitlemise järjekorra, täpsustab algusaja, valib sektsioonis konteineri käitlemise meetodi, konteineri käitlemise suuna

lõigus (avamerel või merest), näitab tsükli aja töötlemist (vaikimisi seatakse see otsingust, aga seda saab ka käsitsi seadistada), näitab töödeldavate konteinerite arvu (*Ibid.*).

Konteinerite kai ette toimetamiseks pakub TOS võimalust konteinerite järjekorda luua. Konteinerite kohaletoimetamise järjekord luuakse vastavalt laeva käitlemise ajakavale. Järjekorda saab TOSi süsteem genereerida automaatselt sektsiooni laadimisülesande aktiveerimisel. Samuti saab ka terminali töötaja käsitsi järjekorda valida (*Ibid.*).



Joonis 7. Töögraafiku koostamine

Allikas: HHLA TK Estonia AS

Iga sildumiskraana jaoks on ehitatud eraldi tööjärjekord. Joonis 7 näitab töögraafiku koostamise võimalused. Tööjärjekorra koostamisel võetakse arvesse kavandatud töögraafikus täpsustatud andmeid: laevaruum konteinerite (tekk, trümm) laadimiseks, kraana töötlemise protseduur, töötlemisviis, töötlemise suund, konteinerite arv; võetakse arvesse ka laeva sildumise suunda. Erineva suurusega konteineritest (20', 40') koosneva järjekorra ehitamisel ehitab TOS järjekorra, millesse paigutatakse nimekirja algusesse 20 'konteinerid, mille järel 40' konteinerid, võttes arvesse laeva ruumi. Vaikimisi algab mitme astme 20-konteineriliste konteinerite laadimisel konteinerite kohale toimetamise järjekord esimese astme tõstukiga 20 'konteineritega ja jätkub vastavalt "madu" reeglile - 2 astme vööri 20' konteinerid, 2 astmeid 20 vööri konteinerid ja nii edasi kuni kogu laadimise lõpuni. laeva ruumid (*Ibid.*).

Laeva kavandamisel või käitlemisel võib tekkida vajadus konteinerite täiendava teisaldamise (restow) järele laeval. Konteinerite õmblemiseks saadab liiniagentuur

terminali õmblemistaotluse, milles ta märgib konteinerite arvu ning konteinerite praeguse ja tulevase paigutuse laeval. TOS-i terminali töötaja loob või teisendab transiidikonteinerid täiendavaks teisdamiseks (*Ibid.*).

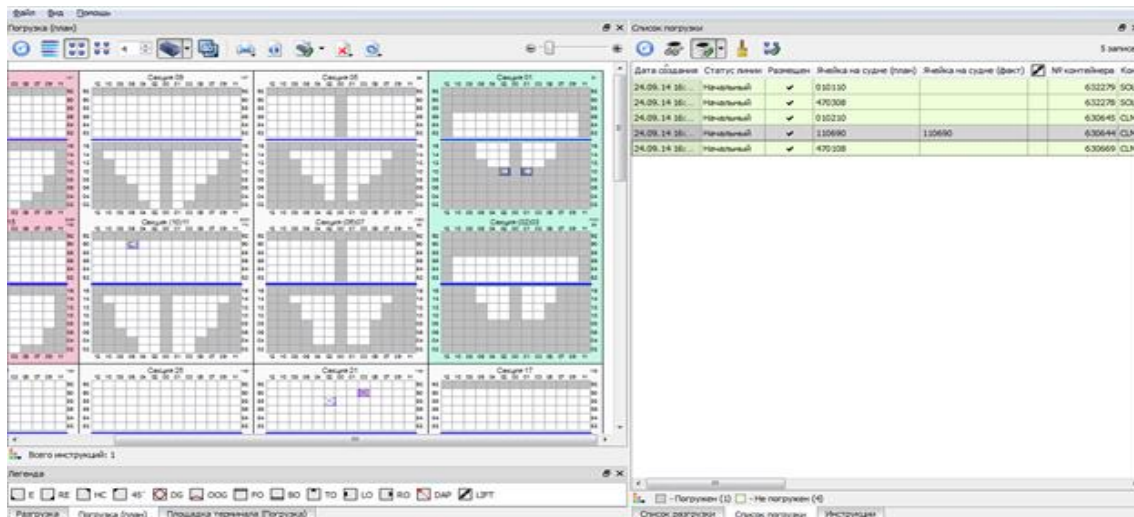
Konteinerite laevale paigutamise kavandamisel kasutab TOS järgmisi andmeid (*Ibid.*):

- Konteineri pikkus
- Mahuti kõrgus
- Sihtsadam (terminal)
- Konteineri tüüp
- Lasti olemasolu konteineris - laaditud või tühi
- IMO kood
- Konteineri kaal - vahemikku saab täpsustada
- Märge suuruse kohta

Terminali töötaja (dispetšer) vormistab TOS-is kliendi esitatud andmete põhjal lastimise lõpliku laadimisplaani - lastimisplaan, lastimise esialgne laadimisplaan, laadimisjuhised, broneeringud, laadimisload ja laadimisloend, samuti konteinerite asukoht laos ja tehnilised omadused. SOLVO TOS süsteemiliides Joonis 8 pakub laadimisplaani genereerimise võimalust. Dispetšer viib süsteemis konteineri lastinimekirjast või skemaatilisel kujutatud laokivist lasti laadimisplaani laeva soovitud lahtrisse (*Ibid.*).

Paigutamiseks on saadaval ainult laadimisnimekirja konteinerid. TOS-is määratakse juhistele mittevastava konteineri lahtri paigutamine operatsioonisätetega. Laadimisplaani käsitsi laadimist saab käsitsi teha, laadimata TOS-is laadimisjuhiseid (*Ibid.*).

Planeerimisel võtab TOS arvesse trümmis ja tekil paigutamiseks kavandatud konteinerite kõrgust, kui trümmis paigutamiseks kavandatud konteinerite kogukõrgus ületab trümmi kõrguse, siis kuvab TOS hoiatuse, kuid lubab samal ajal laadimist täiendavalt kavandada (*Ibid.*).



Joonis 8. Laadimisplaani genereerimine

Allikas: HHLA TK Estonia AS

Laadimisplaani koostamise automaatse režiimi kasutamisel genereerib TOS lasti laadimisplaani vastavalt määratud laadimisjuhiste, minimeerides samal ajal konteinerite täiendavate liikumiste arvu terminalis (*Ibid.*).

Konteiner lossitakse kaile maha (töö esimeses etapis kasutab kraanaoperaator paberile trükitud veoseplani) ja see on saadaval terminali töötaja poolt kontrollimise registreerimiseks. Ülevaatus tulemused registreeritakse TOS-isse (*Ibid.*):

- märgitakse pitselite numbrite vastavust
- ISO-kood (kui ISO-koodi kataloogis ei ole, võtab terminali töötaja ühendust terminali vastutava töötajaga, teatab probleemist ja sisestab uue koodi käsitsi TOS- ja TISK-kataloogidesse)
- ülemõõdu olemasolu (näidatud on ülemõõdu tuvastamise pool ja mõõt sentimeetrites)
- konteineri taara väärtus (taara sisestatakse konteineri kirjelduse vormi algselt lossimiseks mõeldud dokumentidest, kuid seda saab vastuvõtmise käigus

parandada ja süsteemi salvestada, kasutades seda konteineril järgnevatel vastuvõttudel terminali)

- kandevõime väärtus
- IMO väärtus
- konteineri lossimisel spetsiaalsete vahendite abil lossimise ajal tähistab talmani pultis talman eraldi menüüpunktis seda lossimisomadust, mida kasutatakse "ülegabariidilise" konteineri märgina ja spetsiaalsete vahendite kasutamisel
- kahjustatud konteineri lossimisel näitab talman kahjustuse määra, valides kahjustuste kataloogist väärtuse (kataloog täiendatakse, süsteemi käivitamisel kasutatakse ainult ühte väärtust - "kahjustatud")

2.5.2 Autolasti töötlemine ja ladustamine

Visiiditaotlus luuakse TISK-is, selle saab tühistada või muuta enne auto saabumist terminali. TISK-i teade edastatakse hetkel, kui sõiduk on puhvervööndis pärast talman visuaalset kontrolli (*Ibid.*).

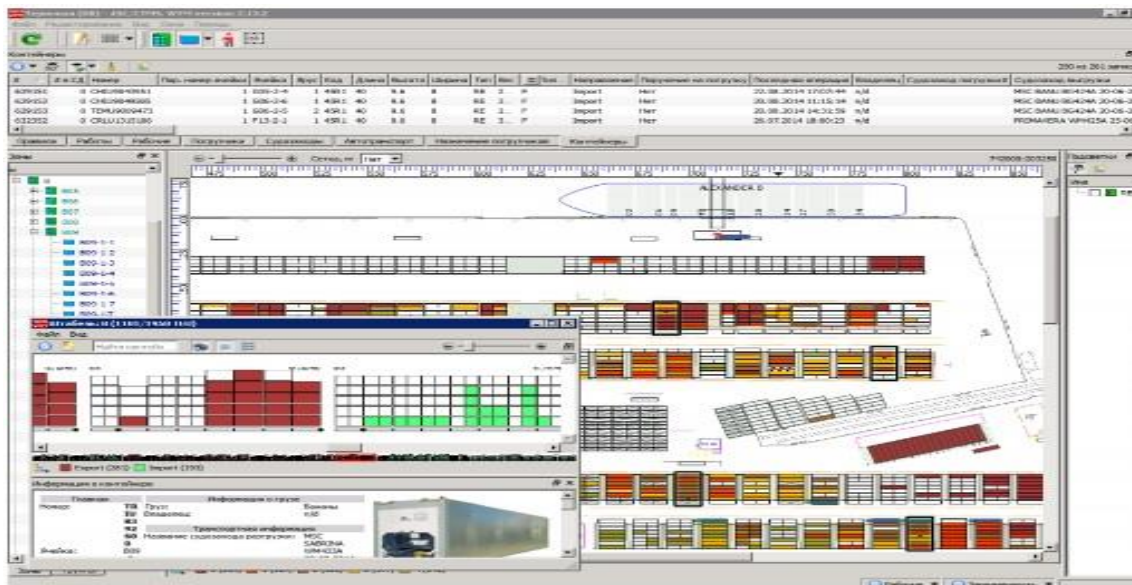
Auto jõuab terminali ja suundub kontrolltsooni (puhvertsooni), kus puhvertsooni taliomanik seda kontrollib. Juhul, kui kõik dokumendid on korras ja transiitkauba saamiseks on tollilt saadud luba, registreerib talman automaatse külastuse loomise TISK-is. Teade edastatakse TISK-ist, TOS-is luuakse automaatkülustus olekus "registreeritud" (*Ibid.*).

Pärast auto ja konteinerite kontrollimist registreerib TOS külastuse kontrollimise lõpu ja moodustab auto liikumise "marsruudi" läbi terminali, võttes arvesse konteinerite käitlemise piirkonda. Teade edastatakse TOS-ist TISK-i. Pärast selle teabe saamist kuvab TISK andmed puhvervööndis asuval monitoril. Kontrollimisalal (puhvertsoonis) talman teatab juhile, kuhu ta peaks minema - parkimiskioskiga tsooni või mõnda muusse töötlemisala (*Ibid.*).

Värava möödumisel genereerib TISK teate autokülastuse saabumise kohta, TOS-is pärast teate saamist kantakse automaatkülustus olekusse "terminalis". Praegu luuakse konteineri käitlemiseks automaatsed tööd (*Ibid.*).

Kui autovisiiti taotluses on konteinerid lossimiseks, kontrollib puhvertsooni talman neid ja registreerib konteinerite vastuvõtmise talmani pultis TOS-isse (kohustuslikud väljad ISO-kood, maksimaalne kasulik koormus, konteiner), teave kontrollimise kohta edastatakse TOS-ile nr. Teave kõigi autokülastuse konteinerite kohta edastatakse ühe sõnumina. Pärast teate saamist luuakse TOS-is konteineri sissepääsu kontroll, vastuvõtmisakt (*Ibid.*).

Konteinerid võetakse terminalis vastu juhul, kui on olemas laevabroneering (väravabroneerimine, seda arutatakse eraldi osas või ladustamiseks ilma broneerimiseta). Joonis 9 näitab SOLVO TOS süsteemiliides konteineri paigutamise võimalust. Konteiner paigutatakse terminalile vastavalt loodud paigutuseeskirjadele (*Ibid.*).



Joonis 9. Konteineri paigutamine

Allikas: HHLA TK Estonia AS

Transpordiettevõtte või ekspediitor teatab terminali vajadusele konteinerit otse käidelda. Terminali töötaja (dispetšer) tähistab konteineris asuvas märkmises (remark) märki "otsene võimalus", see teave edastatakse TOS-i eraldi teatega üle konteineri. Auto terminali lubamise reegleid kontrollitakse TISK-is (automaatkülastuse töötlemine ja auto kontrollimine sissepääsu juures toimub ainult siis, kui anum on sildunud laevale, millele on plaanis konteiner paigutada). Masina juht peaks puhvertsooni dispetšeri juhiste kohaselt minema otsevarustuse laadimisalasse kai ette või laadimise ootealale (*Ibid.*).

Pärast autovisiidi loomist kantakse TISK-ist TOS-i üle fumigeerimise tüüpi teenuse universaalne rakendus. Rakenduse aktiveerimine toimub konteineri kirjelduse kinnitamise hetkel, samal ajal toimub konteineri paigutamise reeglite otsimine. Pärast auto liikumist terminali läheb see koos konteineriga konteinerite hoiualale. Kui universaalteenuse taotlus loodi pärast seda, kui auto sõitis terminali, kuid enne konteineri lossimist, viidi konteiner terminali dispetšeri poolt käsitsi töö teostamisele (*Ibid.*).

Konteineri laadimine sõidukile toimub pärast värava läbimist auto läheb sõiduki käitlemisalale, konteiner laaditakse autole. Teave sõidukile laadimise kohta edastatakse TISK-ile. Importkonteineri saab autosse laadida ja terminalist välja viia, kui see on vabastatud ja laadimiskeelde pole (*Ibid.*).

2.5.3 Rongilasti töötlemine ja ladustamine

Konteinerterminali platvormidega hakkama saamiseks tuleb TOS-is luua raudteetsooni topoloogia. Raudtee töötlemise piirkond on esitatud hierarhilise loendi kujul, mis sisaldab: raudteeharusid, raudteelõike, rakke platvormide ja konteinerite paigutamiseks. Joonis 10 kujundab endast SOLVO TOS süsteemiliidese platvormi seadistamise võimalust (*Ibid.*).

Platvormide tüübid (*Ibid.*):

- Pikad teljevahe platvormid (koodi algus + mahutavus) – 949 (2x40`)
- Lühikesed platvormid (koodi algus + mahutavus) – 942/943 (1x40`)
- Tavalised platvormid (koodi algus + mahutavus) – 944/945/946/947/948 (1x40`/2x20`/3x20`)

TOS liides annab skemaatilise ülevaate platvormi töötlemise käigust reaajas. Saadaval on järgmine teave (*Ibid.*):

- Platvormide loetelu koos platvormi tegeliku koha märkimisega kanalil
- Teave iga platvormi kohta - platvormi number, omanik, kandevõime
- Platvormidele paigaldatud konteinerid
- Teave konteineri kohta - konteineri number, konteineri kaal, lasti tüüp, konteineri tüüp

- Teave laaditud / lossitud konteinerite arvu kohta

Väljumise registreerimise funktsioon on saadaval ainult platvormidel, mille olek on „Töötlemine on lõpule viidud”, mis peaks olema paigaldatud lastitööde lõpuks. TOS-is olev terminali töötaja valib ühe või mitu platvormi, teostab süsteemis konteinerite platvormilt lahkumise (*Ibid.*).

Valib nimekirjast terminali terminalist lahkumise kuupäeva ja kellaaja. Vaikimisi on praegune kuupäev ja kellaeg seatud, platvormid ja neile laaditavad konteinerid on olekus "Kustutatud", teade edastatakse TISK-ile (*Ibid.*).



Joonis 10. Platvormi seadistamine

Allikas: HHLA TK Estonia AS

Vastuvõtt raudteelt (*Ibid.*):

- Märgitud platvormid muutuvad tööks kättesaadavaks
- Dispetšer alustab tööd käsitsi TOS-is
- Talman registreerib platvormi saabumise ja kontrollib sellel platvormil seisvat konteinerit
- Talman kontrollib konteinerit ja registreerib kontrolli tulemused talmani pultis: märgitakse pitserite numbrite vastavust; ülemõõdu olemasolu; puudused; konteineri taara väärtus (taara sisestatakse algselt konteineri kirjelduse vormi

lossimiseks mõeldud dokumentidest, kuid seda saab vastuvõtmise käigus parandada ja süsteemi salvestada konteineri kasutamisega järgnevatel vastuvõttudel terminali); suurim lubatud mass, IMO väärtus

Konteineri kirjelduse kohta (*Ibid.*):

- TOS-is on konteiner seatud olekule "On terminalis"
- TOS loob töö konteineri transportimiseks ladustamisalale vahetoimingute puudumisel
- TOS saadab TISK-ile teate konteineri vastuvõtmise kohta
- Kraana või tõstukijuht eemaldab konteineri raudteeplatvormilt ja asetab selle traktorile (või muule seadmele vastavalt süsteemi konfiguratsioonile)
- Tõstuk toimetab konteineri sihtkohta ja kinnitab saabumist omas puldis (süsteemis)
- Kraanaoperaator/tõstukijuht paigutab konteineri hoiualale ja kinnitab tehtud toimingute süsteemis. Lahtris salvestamise teade saadetakse TISK-ile

Laadimine raudteel toimub pärast dokumentide registreerimist. Laadimiseks alustab TOS-i terminali töötaja raudteevarude töötlemist. Järgmisena määratakse tööde teostamiseks tehnik. TOS genereerib tööd konteinerite laadimiseks ja jaotab need kraana/tõstuki vahel vastavalt marsruutimise ja töö väljastamise reeglitele. Pärast töökoha saamist toimetavad seadmed konteineri raudtee ees laadimiskohta. Talman registreerib konteineri ülevaatusesüsteemi sisse, kinnitab platvormi numbrit, millele konteiner on paigaldatud, konteiner laaditakse süsteemi kaudu. TOS-is vormistatakse konteinerikontrolli akt, teave laadimise kohta saadetakse TISK-ile. Tõstuki/kraana operaator registreerib konteineri laadimise platvormile (*Ibid.*).

2.6 Terminaliteenuste ohutus

Terminalides on tagatud kauba ööpäevaringne turvalisus. Kogu HHLA TK Estonia AS terminali- ja lao ala katab ööpäevaringselt toimiv laitmatu turvasüsteem, mis välistab kauba varguse või kadumise või muud teod, mis seaksid ohtu kauba terviklikkuse ja puutumatus. Terminale ja laoalasid ümbritsevad piirdeaiad, mis on varustatud

elektrooniliste jälgimisseadmete ja muu valvetechnikaga – lisaks töötab ka füüsiline turvameeskond. Ligipääsu terminalide ja laoladele kontrollitakse rangelt ja eriasukohtadesse ligipääsuks on vaja vastavaid lube (*Ibid.*).

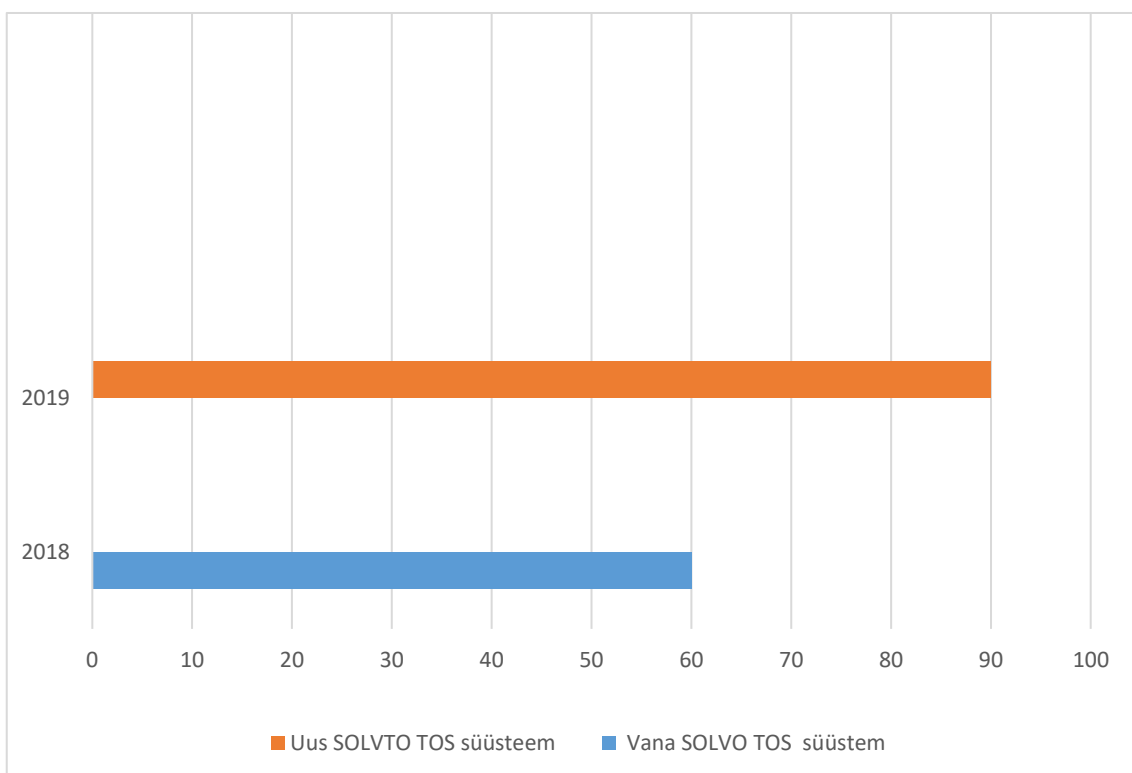
Kõrgete turvastandardite kinnituseks on HHLA TK Estonia AS vastavalt ka sertifitseeritud – ISPS sertifikaati. Kauba kõrval on oluline ka inimeste turvalisus. Tööohutus on HHLA TK Estonia AS jaoks oluline prioriteet. Jõustab rangeid tööohutusreegleid kogu ettevõtte tegutsemisalal ja jälgib, et ka terminalide külalised, kliendid, välispartnerid, autojuhid ja teised inimesed oleks piisavalt turvatud ja käituksid nii, et nad ei oleks ohuks ei iseendale ega ka teistele (HHLA TK Estonia AS koduleht 2021).

Kõik olulised tegevused terminalides toimuvad vastavate, täpselt defineeritud protseduuride järgi ja käsutuses olevat tehnikat inspekteeritakse pidevalt – seda nii vastavate elektrooniliste järelevalvesüsteemide kui ka füüsiliste inspektorite poolt (*Ibid.*).

HHLA TK Estonia AS on loonud, dokumenteerinud ja ellu viinud juhtimissüsteemi standardites ISO 9001:2008 (kvaliteedijuhtimine), ISO 14001:2004 (keskkonnajuhtimine); ISO 22000:2005 (toiduohutus) ja OHSAS 18001:2007 (tööohutus) toodud nõuete kohaselt. Täites kõiki juhtimissüsteemi raames kehtestatud reegleid, tagab ettevõtte sellega ka kogu süsteemi mõjususe pideva parendamise. Juhtimissüsteemi loomisel on arvestatud lisaks eelnimetatud standardite nõuetele ettevõttes juba olemasolevat praktikat ja seadusandlikke nõudeid (*Ibid.*).

3 AJAKULUDE JA OHUTUSE OPTIMEEREMISE VÕIMALUSED

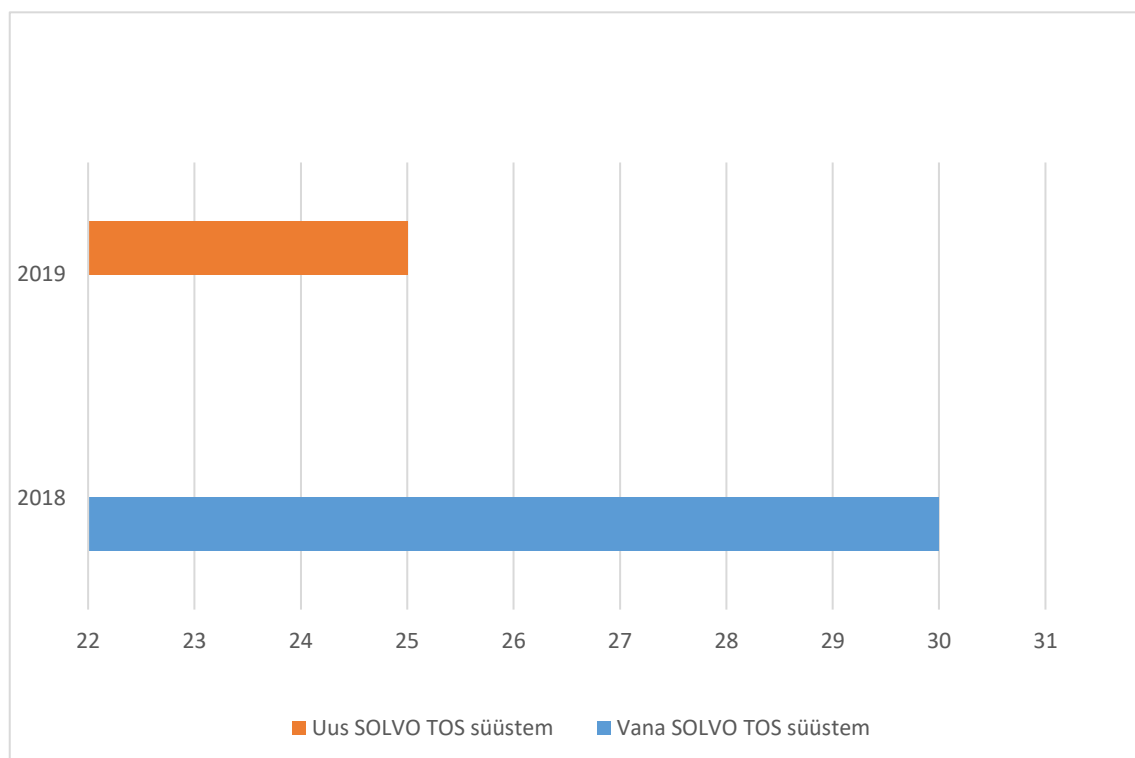
Intervjuu andmete põhjal HHLA TK Estonia AS töötajatega tegi lõputöö autor kindlaks, et ajakohastatud SOLVO TOS programmi abil kavandatakse laeva töötlemist automaat- või manuaalsetes režiimides, samuti laadimise ja lossimise järjestust, kraanade graafikut, ülesannete moodustamist laeva laadimiseks ja lossimiseks, laeva töötlemise olekut. Võimalus kasutada programmi, kus saab modelleerida laeva virtuaalset konstruktorit, andis võimaluse terminali tööd optimeerida. Joonis 11 näitab, et laevade käitluse tootlikkus on kasvanud 30 ühiku võrra tunnis.



Joonis 11. Laevade käitluse tootlikkus (ühikut tunnis)

Allikas: Koostatud autori poolt terminali andmete alusel

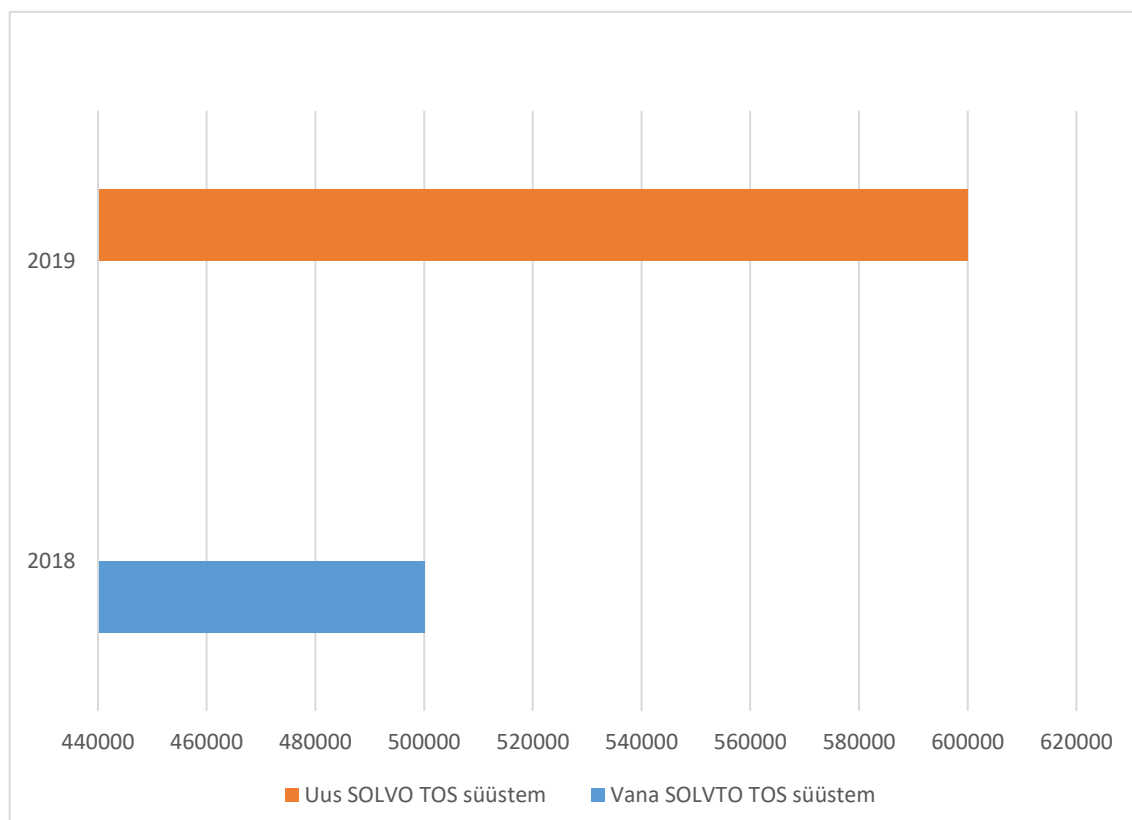
Intervjuu andmete põhjal HHLA TK Estonia AS töötajatega tegi lõputöö autor kindlaks, et ajakohastatud SOLVO TOS programmi abil sai võimalikuks automatiseerida terminalis ümberlaadimis seadmete operaatoritele töö väljastamise, kuna süsteem genereerib automaatselt tööd lastide transportimiseks, laadimiseks ja lossimiseks. Töö jaotatakse olemasolevate seadmete vahel, et minimeerida toimingu maksumust. Ajaressurssi kokkuhoid optimaalsete marsruutide ehitamise kaudu. Joonis 12 näitab, et konteineriga auto töötlemine alates selle sissesõidust kuni väljasõiduni terminalist vähenes 5 minuti võrra.



Joonis 12. Konteineriga auto töötlemise kiirus alates sissesõidust kuni väljasõiduni terminalist (minutites)

Allikas: Koostatud autori poolt terminali andmete alusel

Intervjuu andmete põhjal HHLA TK Estonia AS töötajatega tegi lõputöö autor kindlaks, et ajakohastatud SOLVO TOS programmi abil sai võimalikuks vähendada laevade töötlemisaega, alustada terminali laevade lasti kavandamist, vähendada terminalis lasti laadimisele ja lossimisele ja konteineritele kulutatavat aega, vähendada seadmete tühikäiku ja konteinerite ebaproduktiivsete liikumiste arvu, kiirenda sõidukite töötlemist, vähendada dokumentide töötlemisel kaubandusvigade arvu. Lisaks võimaldab SOLVO TOS programm nüüd terminalide allüksustele ja kolmandatele kasutajatele (laevaliinidele, agentidele, ekspediitoritele) teavet anda konteinerite olemasolu ja liikumise kohta. Samuti tegi programm võimalikuks dokumentide vormistamise ja edastamise vastaspoolte poolt kaugjuurdepääsu režiimis. Joonis 13 näitab, et terminali tehnoloogiline tootmisvõimsus kasvas 100 000 TEU võrra.



Joonis 13. Terminali tehnoloogiline tootmisvõimsus

Allikas: Koostatud autori poolt terminali andmete alusel

Intervjuu andmete põhjal HHLA TK Estonia AS töötajatega tegi lõputöö autor kindlaks, et ajakohastatud SOLVO TOS programmi abil 2019. aasta auditi käigus saadi ilma probleemideta hakkama terminali töö korraldamise, süsteemi ohutuse ja kvaliteedi sertifikaatide uuendamisega. Tabel 2 näitab HHLA TK Estonia AS terminali kvaliteedi sertifikaatide värskendamist.

Tabel 2 HHLA TK Estonia AS terminali kvaliteedi sertifikaadid

Standard	Värskendamise kuupäev (kehtib kuni)
ISO 45001:2018	21.05.2019 – 20.05.2022
ISO 14001:2015	21.05.2019 – 20.05.2022
ISO 9001:2015	21.05.2019 – 20.05.2022
ISO 22000:2005	10.06.2019 – 15.07.2022

Allikas: (HHLA TK Estonia AS, autori koostatud tabel)

Lõputöö kirjutamise käigus autor tõi välja allpool toodud järgmised järeldused:

1. Uue SOLVO TOS programmi tõttu, koos terminalihalduse lisandmoodulitega, sai võimalikuks terminali töö optimeerimine HHLA TK Estonia AS terminalis.
2. Uue ja täiustatud juhtimissüsteemi SOLVO TOS kasutuselevõtu tõttu on suurenenud laevade käitluse tootlikkus 30 protsendi võrra.
3. Uue ja täiustatud juhtimissüsteemi SOLVO TUS kasutuselevõtu tõttu vähenes konteineriga auto töötlemise aeg (alates selle sissesõidust kuni väljasõiduni terminalist) 17 protsenti võrra.
4. Uue ja täiustatud juhtimissüsteemi SOLVO TOS kasutuselevõtu tõttu terminali tehnoloogiline tootmisvõimsus (TEU) on suurenenud 17 protsenti.
5. HHLA TK Estonia AS on väga kvaliteetne terminal mis vastab eurostandardile ning sadam omab kvaliteedisertifikaate: ISO 9001:2015 (kvaliteedijuhtimine), ISO14001:2015 (keskkonnajuhtimine); ISO 22000:2005 (toiduohutus) ja ISO 45001:2018.
6. Lõputöö eesmärgi hüpotees, et stividorfirmas lasti töötlemise ja ladustamise protsessi kiirust ja kvaliteeti on võimalik oluliselt parandada säilitades nõutavat

ohutustaset on kinnitatud. Kombinatsioon SOLVO TOS programmist ja selle moodulitest parandab terminali jõudlust keskmiselt 21 protsent kvaliteeti säilitades nõutav ohutustase.

Kuna HHLA TK Estonia terminal on kõige suurim konteinerterminal Eestis, siis terminali strateegia säilitada selle kiirust, efektiivsust ja kvaliteeti vajalikul tasandil terminali optimeerimise abil on vägagi loogiline.

Autori poolt on järgmised soovitused optimeerimise võimaluseks:

1. Kasutada manuaalsete Exceli loendite asemel laosüsteemi.
2. Lihtsustada tehnoloogiliste skeemide kooskõlastamist sisemises TISK süsteemis.
3. Jälgida SOLVO TOS- programmi võimalikke uuendusi.
4. Viia võimalikult sageli läbi personali koolitust, mis annab töötajatel võimaluse töötada kiiremini tööalastes programmides.

KOKKUVÕTE

Sadamate ja terminalide tegevuse tõhusus ja otstarbekus on äärmiselt oluline, et minimeerida terminalis lasti viibimise aega ning viia last võimalikult kiiresti järgmisesse töötlemise ja üleandmis etappi. Lasti käsitleva stividorifirma panus sellesse on hindamatu, kuna see võib märkimisväärselt mõjutada kasumlikkust. Iga stividorifirma on huvitatud oma töö optimeerimises.

Lõputöö eesmärgiks oli kas kinnitada või ümber lükata hüpotees, et stividorifirmas lasti töötlemise ja ladustamise protsessi kiirust ja kvaliteeti on võimalik oluliselt parandada säilitades samal ajal nõutavat ohutustaset.

Lõputöö hüpoteesi uurimiseks olid koostatud järgmised ülesanded:

1. Tutvuda lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise teoreetiliste alustega.
2. Tutvuda lasti töötlemise ja ladustamise korraldamise olukorraga ettevõttes HHLA TK Estonia AS.
3. Välja selgitada, milliseid optimeerimisvõimalusi on kasutanud HHLA TK Estonia AS ettevõtte.
4. Välja selgitada, kuidas hindavad HHLA TK Estonia AS töötajad protsesside kiirust ja ohutust oma töö.
5. Analüüsida töötajate arvamusi uuringu tulemustest.
6. Leida optimaalne kombinatsioon, et täiustada olemasolevat protsessi kiirust ja kvaliteeti säilitades nõutavat ohutustaset.

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks on autor HHLA TK Estonia AS töötajate seas läbi viinud intervjuud. Intervjuu läbiviimine toimus reaalselt. Autor viis läbi intervjuu sadama esindajatega, sealhulgas dispetšeri ja inseneridega, kes andsid olulise panuse lõputöö kirjutamisesse.

Uurimisülesannete ja intervjuude põhjal saadi teada, kuidas toimub lasti töötlemise ja ladustamise optimeerimine stividorifirmades HHLA TK Estonia AS näitel, säilitades nõutavat ohutustaset. Tänu Solvo Tos ja TISK programmide edukale juurutamisele oli terminalis optimeeritud suur hulk protsesse. Intervjuuga saadud andmed näitasid, et

laevade käitlemise tootlikkus oli kasvanud 30 ühiku võrra tunnis. Konteineriga auto töötlemine alates selle sissesõidust kuni väljasõiduni terminalist vähenes 5 minuti võrra. Terminali tehnoloogiline tootmisvõimsus kasvas 100 000 TEU võrra. Kombinatsioon SOLVO TOS programmist ja selle moodulitest parandab terminali jõudlust keskmiselt 21 protsenti, säilitades samal ajal nõutavat ohutustaset.

Intervjuuga oli saadud info, mis omakorda võimaldab anda järgmisi soovitusi:

1. Kasutada manuaalsete Exceli loendite asemel laosüsteemi.
2. Lihtsustada tehnoloogiliste skeemide kooskõlastamist sisemises TISK süsteemis.
3. Jälgida SOLVO TOS- programmi võimalikke uuendusi.
4. Viia võimalikult sageli läbi personali koolitust, mis annab töötajatel võimaluse töötada kiiremini tööalastes programmides.

Autori arvates sai antud töös seatud eesmärk täidetud, kuna vastav töö on ettevõttele kasulik, ning uuritav hüpotees leidis kinnitust.

SUMMARY

Possibilities of optimizing cargo handling and storage organization in stevedoring company based on the HHLA TK Estonia AS example

Key words: process optimization, stevedoring company, cargo storage, cargo handling, safety, speed, quality.

The efficiency and effectiveness of the operation of ports and terminals is crucial to minimize the time spent at the terminal, and to move the cargo to the next stages of processing and delivery as soon as possible. The contribution of a cargo stevedoring company is invaluable as it can have a significant impact on profitability. Every stevedoring company is interested in optimizing their work.

The aim of the dissertation was to either confirm or refute the hypothesis that the speed and quality of the cargo handling and storing process can be significantly improved while maintaining the required level of safety in a stevedoring company.

The following tasks were prepared to study the thesis hypothesis:

1. Giving a theoretical overview of the cargo handling and storing processes
2. Giving an overview of cargo processing and storage organization in the HHLA TK Estonia AS company
3. Finding out which optimization opportunities have been used by the HHLA TK Estonia AS company
4. Finding out how the employees of HHLA TK Estonia AS would evaluate the speed and safety of the processes in their work
5. Analyzing employees' opinions on the results of the survey
6. Finding the optimal combination that would allow to improve the speed and quality of the existing cargo storing processes while maintaining the required levels of safety in stevedoring companies

In order to achieve the goal of the dissertation, the author has conducted interviews among the employees of HHLA TK Estonia AS. The interviews were conducted in real time. The author conducted interviews with representatives of the port, including the dispatcher

and engineers, whose input made a significant contribution to the material presented in the dissertation.

Based on the research tasks and interviews, an overview was given regarding the cargo handling and storage optimization in stevedoring companies, based on the example of HHLA TK Estonia AS, while maintaining the required levels of safety. Thanks to the successful implementation of the Solvo Tos and TISK programs, a large number of processes were optimized at the terminal. The data obtained from the interview showed that the productivity of ship handling has been increased by 30 units per hour. The handling of a container car from its entry to departure from the terminal was reduced by 5 minutes. The technological production capacity of the terminal increased by 100,000 TEU. The usage of the SOLVO TOS program in combination with its different modules allows to improve the terminal performance by an average of 21 percent, while maintaining the required level of safety.

Based on the information retracted from interviews, the author can make the following recommendations:

1. Using warehouse systems instead of manual Excel lists
2. Facilitating the coordination of technological schemes in the internal TISK system
3. Monitoring possible updates for the SOLVO TOS program
4. Conducting staff training as often as possible, in order to enable the employees to work faster with work software programs

According to the author, the goal set in this work was achieved, because the respective work is useful for the company, and the hypothesis that was put forward in the thesis has been confirmed, as well.

VIIDATUD ALLIKAD

Alderton, P. (2005). *Port management and operations* - second edition. Lloyds practical shipping guide.

Alop, A. (1995). *Laadimis ja lossimistöõde tehnoloogia 1*. Eesti Merehariduskeskus

Cargo work loading, discharging & stowing. University of Rijeka Faculty of Maritime Studies, 2020. URL = http://www.pfri.uniri.hr/bopri/documents/17-ME-tal_000.pdf (25.01.2021)

Container terminal design and equipment. Theo Notteboom, Athanasios Pallis ja Jean-Paul Rodrigue, 2021. URL = <https://porteconomicsmanagement.org/pemp/contents/part3/container-terminal-design-equipment/> (25.02.2021)

Eesti sadamates toimuva tollivormistuse korra kinnitamine. Riigi Teataja, 1997. URL = <https://www.riigiteataja.ee/akt/73489> (24.01.2021)

HHLA TK Estonia AS koduleht, 2021. URL = <http://www.tk.ee/ee/about-the-company.html> (12.03.2021)

HHLA TK Estonia AS (2019). *SOLVO TOS ja TISK tööjuhend*.

ISPS koodeks. Meriviki, 2021. URL = https://meriviki.vta.ee/mediawiki/index.php/ISPS_koodeks (01.04.2021)

Kiisler, A. (2011). *Logistika ja tarneahela juhtimine*. Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus.

Mereturvalisus. Veeteedeamet, 2019. URL = <https://veeteedeamet.ee/et/meresoidu-ohutus/mereturvalisus> (27.03.2021)

Millised on laevade laadimise põhimõtted? Hiiu Leht, 2020. URL = <http://www.hiuleht.ee/2020/12/millised-on-laevade-laadimise-pohimotted/> (01.03.2021)

Port call optimisation. International harbour masters association, 2018. URL = <https://www.harbourmaster.org/harbour-master/port-call-optimisation/> (28.02.2021)

- Rybalko, D. (2016). *Paldiski põhjasadama arengutendetsind ja võimalused*. Lõputöö, TalTech Eesti Mereakadeemia, juh. Yrjö Saarinen.
- SOLVO TOS koduleht, 2021. URL = <https://www.solvo.ru/products/solvo-tos/> (14.03.2021)
- Sadamate ohutus. Veeteedeamet, 2018. URL = <https://veeteedeamet.ee/et/sadamate-ohutus> (27.03.2021)
- Ships responsibility of bulk cargo loading, handling of ballast & trimming pours. Bulkcarrierguide, 2010 URL = <http://bulkcarrierguide.com/handling-cargo.html> (16.02.2021)
- Tapaninen, U. (2013). *Maritime Transport Shipping Logistics and Operations*. Kogan Page
- Tolliseadus. Riigi Teataja, 2004. URL = <https://www.riigiteataja.ee/akt/740392> (26.02.2021)
- Tolliteenused. Delex Logistics, 2018. URL = <https://delex.ee/tolliteenused/> (28.02.2021)
- Tulvi, A. (2014). *Logistika õpik kutekoolidele*. Innove
- Types of Cargo Shipped by Rail Freight Transport. International forwarding association, 2016. URL = <https://ifa-forwarding.net/blog/european-logistics-network/types-of-cargo-shipped-by-rail-freight-transport/> (03.03.2021)
- Veinberg, H. (2020). *Muuga sadama vabatsooni kaotamisega kaasnevad mõjud*. Lõputöö, TalTech Eesti Mereakadeemia, juh. Karina Vesselova, kaasjuh. Alina Eidemiller.
- Организация обработки судов. Transport Basis, 2021. URL = <http://www.transportbasis.ru/baits-533-1.html> (04.04.2021)

Lisa 1. Intervjuu küsimused

1. Kuidas on teie töö terminalis korraldatud?
2. Kui tugevalt mõjutas uue SOLVO TOS süsteemi juurutamine terminali tööd?
3. Millised eelised ja puudused on SOLVO TOSil?
4. Millised uuendused on aidanud terminali tööd enim optimeerida?
5. Mida te soovite terminali toimimises efektiivsema töö tagamiseks oma töökohal muuta?
6. Kas olete nõus, et HHLA TKs on töö pigem palju optimeeritud?
7. Kui hästi on korraldatud terminalis lastiga töötades ohutuse tase?

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Roman Koponev

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Stividorifirmas lasti töötlemise ja ladustamise korralduse optimeerimise võimalused HHLA TK Estonia AS näitel,

mille juhendaja on: Anatoli Alop

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.

17.05.2021

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 loomingulise 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.