



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
EESTI MEREAKADEEMIA
Merenduskeskus

Jekaterina Šumilova

**ÜLEBRONEERIMISE RAKENDAMINE
KONTEINERILAEVADE KOORMATUSE
PARENDAMISEL CMA CGM NÄITEL**

Lõputöö

Juhendaja: lektor, Yrjö Saarinen

Tallinn, 2020

Olen koostanud töö iseseisvalt.

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

Jekaterina Šumilova

.....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 165998VDSR

Üliõpilase e-posti aadress: jekaterina.shumilova@gmail.com

Juhendaja: lektor, Yrjö Saarinen:

Töö vastab lõputööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: lektor, Ain Kiisler

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

ANNOTATSIOON.....	5
SISSEJUHATUS.....	6
1 TEOREETILINE OSA.....	8
1.1 Tarneahela ja logistika.....	8
1.1.1 Tarneahela analüüs.....	9
1.1.2 Logistika analüüs.....	10
1.2 Konteinervedude olemus.....	11
1.2.1 Konteinervedude lugu.....	11
1.2.2 Konteinerveod meritsi on osa ülemaailmse tarneahelast.....	13
1.3 CMA CGM konteinerlaevaliini analüüs.....	15
1.3.1 Konteinerlaevaliinid.....	15
1.3.2 CMA CGM konteinerlaevaliin.....	16
1.3.3 Konteinervoogude haldamine.....	17
1.3.4 Laevandusliinide liidud.....	21
1.3.5 Konteinerlaevaliinide koostöö.....	23
2 ÜLEBRONEERIMISE OLEMUS, RAKENDAMINE JA TAGAJÄRJED CMA CGM KONTEINERLAEVALIINIS.....	24
2.1.1 Ülebroneerimise olemus.....	24
2.1.2 Ülebroneerimise rakendamine.....	25
2.1.3 Tagajärjed.....	26
3 UURING JA VÕIMALIK LAHENDUS.....	29
3.1 Uuring.....	29
3.2 Praegune ülebroneerimise rakendamine konteinervoogude haldamisel.....	29
3.3 Konteinervoogude haldamine automaatse mudeli abil.....	30
3.4 Automaatne mudel.....	31
3.4.1 Andmete kogumine.....	31
3.4.2 Algoritmi välja töötamine ja mudeli simuleerimine.....	34
3.5 Analüüs ja süntees.....	39
KOKKUVÕTE.....	41
SUMMARY.....	44

VIIDATUD ALLIKAD	46
LISAD	49
Lisa 1. Kasutatud andmed mudeli loomiseks	49

ANNOTATSIOON

Lõputöö teema on: Ülebroneerimise rakendamine konteinerlaevade koormatuse parendamisel CMA CGM näitel.

Ülebroneerimine on tulude haldamise komponent, mis esialgses edukalt kasutati lennuettevõtetes. Konteinervedude arendamisega hakkasid aktiivselt rakendama seda meetodit ka liinilaevandusettevõtted. Tänapäeval ülebroneerimine on kõige levinum ja tõhusam meetod, mis hõlmab nii kasu kui ka riske.

Töö eesmärk oli välja selgitada, kuidas ja kui hästi tänapäevase ülebroneerimine aitab parandada konteinerlaevade koormatust ning pakkuda lahendust, kuidas saab edaspidi veel paremini ja tõhusamalt rakendada seda meetodit, kasutades selle töö koostaja automaatset mudelit.

Käesolev töö on jaotatud kolmeks suuremaks osaks. Teoreetilises osas antakse ülevaade tarneahela ja logistikast. Autor käsitleb tänapäevase konteinervedude olemust ning analüüsib konteinerlaevaliini CMA CGM ja selle firma konteinervoogude haldamist.

Teises osas antakse teoreetiline ülevaade ülebroneerimise olemusest, rakendamisest ettevõtte tulude haldamisel ja sellega seonduvad tagajärjed nii konteinerlaevaliinidele kui ka kogu ülemaailmse tarneahelale.

Praktilises osas räägitakse kuidas ja kui hästi praegune ülebroneerimine aitab parandada konteinerlaevade koormatust CMA CGM konteinerlaevaliini näitel ning pakutakse lahendust, kuidas saab edaspidi veel paremini ja tõhusamalt rakendada seda meetodit, kasutades selle töö koostaja automaatset mudelit. Autor analüüsib tulemust ning teeb järeldusi automaatse mudeli kasutamisest.

Võtmesõnad: ülebroneerimine, automaatne mudel, tulude haldamine, konteinerlaev, konteinerlaevaliin, laeva koormatus

SISSEJUHATUS

Tänu tavalise veojuhile Malcom McLean'le, kes on tuntud merekonteinerite isa (*ingl. father of containerization*), konteinerveod eksisteerivad sellel kujul nagu me näeme täna. Tema arendas välja konteineri kontseptsiooni ning vedas 58 konteinerit oma laeval *Ideal-X* Newarki sadamast Houstonisse 26. aprillil 1956. (GDV 2011)

Tänapäeval vähem kui 70 aastat pärast, selliste suurtele konteinerlaevadele kui *CMA CGM Antoine de Saint Exupery* saab üles laadida juba üle 20 000 konteineri, üks millest võrdub 1 TEU. CMA CGM grupp on üks juhtivatest liinilaevandusettevõtetest maailmas, mille laevad sõidavad kindla graafikuga marsruudil olenemata sellest kui võrd on laeva koormatus, et toimetada ainult ühe laevalt maha laaditud 20 000 konteinerit õige koguses, õige tingimusel, õige ajal, õige kohta ning sealjuures tuua ettevõttele kasu. (CMA CGM 2020a)

Ülebroneerimine (*ingl. overbooking*) on tulude haldamise komponent, mis esialgses edukalt kasutati lennuettevõtetes. Konteinerveodude arendamisega hakkasid aktiivselt rakendama seda meetodit ka liinilaevandusettevõtted. See on meetod, kui ettevõtte aktsepteerib ja kinnitab rohkem broneeringu taotlusi, kui laeva mahutavus tegelikult võimaldab.

Ülebroneerimise rakendamise vajadus ja põhjus on tingitud asjaolust, et konteinerlaevaliinid kannatavad sageli konteineri sadama terminalisse tulemata jätmise ja broneeringu tühistamise tõttu, mis põhjustab laeva koormatuse vähendamist, klientide ning ettevõtte potentsiaalse tulu kaotamine. Tänapäeval ülebroneerimine on kõige levinum ja tõhusam tulude haldamise komponent, mis aitab parandada seda olukorda, kuid hõlmab nii kasu kui ka riske.

Käesoleva töö eesmärk on välja selgitada, kuidas ja kui hästi tänapäevase ülebroneerimise meetod aitab parandada konteinerlaevade koormatust CMA CGM konteinerlaevaliini näitel ning pakkuda lahendust, kuidas saab edaspidi veel paremini ja tõhusamalt rakendada seda meetodit, kasutades selle töö autori automaatset mudelit.

CMA CGM grupp on üks juhtivatest liinilaevandusettevõtetest maailmas, mis rakendab seda ülebroneerimise meetodit, ehk aktsepteerib ja kinnitab rohkem broneeringu taotlusi, kui laeva mahutavus tegelikult võimaldab selleks, et peale mõni arva broneeringute tühistamist laev ikka sõidaks koormatusega 95–100% kogu marsruudi kestel.

Eesmärkide saavutamiseks tuleb uurida:

- mis põhjustab broneeringute tühistamist
- kuidas praegu kaubavoogude haldamine toimib CMA CGM
- ülebroneerimise mõju kogu logistikale ning tarneahelale
- kuidas saab paremini rakendada ülebroneerimist automaatse mudeli abil

Analüüsi põhjal autor pakub oma automaatset mudelit. Selle mudeli loomise põhjus on selles, et ülebroneerimine vähem sõltuks inimtegurist ning suurendada prognoosi täpsust. See on automaatne mudel, mis näitab kui palju broneeringuid võib kinnitada konkreetsel päeval enne tähtsust arvestades olemasolevat broneeringute arvu, kliente antud reisil ja eeldatavat tühistamise arvu.

Käesolev töö on jaotatud kolmeks sisuliseks osaks: valdkonda kirjeldatav teoreetiline osa, uurimisobjekti kirjeldus, mudeli loomine koos tulemuse analüüsi ja sünteesiga. Esimeses peatükis antakse teoreetiline ülevaade tarneahela ja logistikast, konteinervedude olemusest.

Töö teises peatükis kirjeldatakse ülebroneerimise olemust CMA CGM konteinerlaevaliini näitel ning uurimismeetodeid.

Töö kolmandaks osaks on uuring ja võimalik lahendus koos tulemuse analüüsi ja sünteesiga. Autor analüüsib kuidas ja kui hästi praegune ülebroneerimine aitab parandada konteinerlaevade koormatust CMA CGM konteinerlaevaliini näitel ning pakub lahendust, kuidas saab edaspidi veel paremini ja tõhusamalt rakendada seda meetodit, kasutades selle töö koostaja automaatset mudelit.

1 TEOREETILINE OSA

Peatükis esimeses osas antakse teoreetiline ülevaade tarneahela ja logistikast. Teises osas autor käsitleb tänapäevase konteinervedude olemust. Kolmandas osas autor analüüsib konteinerlaevaliini CMA CGM ning selle firma konteinervoogude haldamist.

1.1 Tarneahela ja logistika

Viies läbi tarneahela ja logistika uuringu, selgus, et paljud ressursid ei määratle selgelt nende erinevust. Mõnedes allikates defineeritakse logistika ja tarneahela juhtimise mõisteid vaheldumisi, mõnedes - kahe erinevate mõistetena. Antud töö autor peab kinni variandist, et need kaks mõistet ei ole samad, hoopis logistika kuulub tarneahela juhtimise alla.

Üks peamistest põhjustest, miks tarneahela juhtimisel puudub endiselt ühtne tähendus, on selle määratluse lühike arendusperiood. Mõistet "tarneahela juhtimine" pakuti esmakordselt välja 80ndatel. Ettevõtted hakkasid pöörama tähelepanu kogu logistikaprotsessile - tooraine tarnimist kuni valmistoote kliendile kohale toimetamiseni. Tarneahela juhtimise kontseptsioon põhines tootjate ja tarnijate partnerluse tendentsil ning turustajate ja logistika teenuse osutajate partnerluse tendentsil. (Tian 2006)

Teine põhjus on erinevate riiklike ühenduste ja suundade olemasolu logistikas ja tarneahela juhtimises. Praegu saab rääkida Ameerika Ühendriikide kooli olemasolust (D. Bowersox, Simchi-Levi) ning tõsistest õpingutest erinevates Euroopa riikides, sealhulgas Suurbritannias (M. Christopher, J. Menzer, M. Weber). Tänapäeval siiani enamik logistika ja tarneahela juhtimise valdkonna raamatuid, teavet, uuringut kaotavad oma tähtsuse 5 aasta jooksul, kuna infovoo liikumine ja maailma kaubanduse muutumine on päris tihe.

Järgnev ülemaailmse tarneahela üksikasjalik analüüs põhineb enamasti Bowon Kim raamatul, kes on Souli KAISTi ärikolledži operatsioonistrateegia ja juhtimisteaduse professor, - Supply Chain Management: a learning perspective. Bowon Kim õpetab ja

uurib tarneahela juhtimist, uute toodete innovatsiooni ja väärtusahela jätkusuutlikkust. (Bowon 2018) See analüüs aitab avastada konteinerveo korraldamise osa ülemaailmse tarneahelast. Sellest saab alus ülebroneerimise analüüs edasistes teoreetilistes ja empiirilistes aruteludes järgnevatel osades.

1.1.1 Tarneahela analüüs

Põhi motivatsioon ettevõtte avamiseks on kasumi teenindamine läbi kauba või teenuse osutamise kliendile. Mõned uued ettevõtted toovad turule teiste firmadega üsna sarnaseid kaupu või teenuseid sarnaste tingimustel. Teisi ettevõtteid eristab innovatsioon ning parima lahenduse olemasolu. Nende poliitika koosneb sellest, et nad püüavad suurendada kasumit läbi kauba või teenuse väärtuse suurendamise.

Esimene tegur, millest sõltub toode “väärtus” on firma ressursid, ehk toorained, rajatised, seadmed, masinad, inimese jõud. Teine tegur on töötlemise viis (protsess), ehk kuidas toorainest toodetakse lõpptoodet. Kolmas tegur on ettevõtte võime, ehk kogemus, teadmised, tehnoloogiad. Ressursside õige töötlemine loob kauba või teenuse väärtust, mis mõjutab ettevõtte kasumit. Nende kolme teguri juhtimine ühe ettevõtte sees nimetatakse operatsioonide juhtimiseks. (Bowon 2018)

Kui võtta toode, mis on esitatud maailma kaubanduses, näiteks *ZEWA tualettpaber Essity* firmalt, siis väärtuse loomine on väljaspool *Essity* firma piiri. Toorained veetakse tarnijatelt *Essity* tehasesse ja valmistoored tarnitakse *Essity* klientidele, kasutades vedudeks välistarnijaid. Alates toorainete tarnimisest kuni valmistoote kliendile jõudmiseni on otsuste tegemisse kaasatud mitte ainult *Essity*, vaid ka paljud teised tarnijad, tootjad, hulgimüüjad ning jaemüüjad. Seda tüüpi juhtimist „toote vaatenurgast“ nimetatakse tarneahela juhtimiseks. Kasutatakse ka selliseid termineid nagu väärtusahela ja tarnevõrk.

Bowon Kim pöörab erilist tähelepanu terminile „väärtusahela“, mida Michael Porter populariseeris. Ta määratles selle termini funktsioonide või tegevuste süsteemse kogumisena, mida ettevõtte peab toote või teenuse väärtuse loomiseks tegema.

Põhitegevused hõlmavad:

1. **Sissetulev logistika** (*ingl. Inbound logistics*) – protsessid, mis on seotud ressursside saamise, säilitamise ja jaotamisega ettevõttes.
2. **Operatsioonid** (*ingl. Operations*) – tegevused, kui sissetulevad ressurssid, ehk sisendid teisendatakse väljundiks, st. valmistooteks või teenuseks.
3. **Väljaminev logistika** (*ingl. Outbound logistics*) – protsessid, mis on seotud valmistoote või teenuse tarnimisega kliendile. See hõlmab ladustamist, jaotamist ja transporti.
4. **Turundus ja Müügittehingud** (*ingl. Marketing and Sales*) – tegevused, mille eesmärk on valmistoote või teenuse reklaamimine.
5. **Teenused** (*ingl. Services*) – tegevused, mille eesmärk on hoida tarbijate rahulolu pärast ostu.

Need põhitegevused on protsesside füüsiline ahel, mille käigus töödeldakse toorained valmistoodeteks ja tarnitakse tarbijatele. Toetavad tegevused nagu infrastruktuur, inimressursid, tehnoloogia ja hanked ning nende juhtimine aitavad luua toote väärtusturul. (Porter 1985)

Tänapäeval on tarneahela ja väärtusahela mõistetel sama tähendus ja neid saab kasutada vaheldumisi. Bowon Kim sõnul, tarneahela juhtimise eesmärk on maksimeerida samal ajal tõhususe väärtust (*ingl. Efficiency-driven value*), mis sõltub tarnijate, tootjate ning turustajate näitajatest ning reageerimisvõime väärtust (*ingl. Responsiveness-driven value*), mis sõltub klientide tagasisidest. (Bowon 2018)

1.1.2 Logistika analüüs

Michael Porter'i definitsioon ning põhitegevuste jaotus veel kord rõhutab, et ilma tarneahelata "sissetulev ja väljaminev" logistika ei või eksisteerida. See on tarneahela osa, mis planeerib, teostab ja kontrollib lähtepunkti ja tarbimiskoha vahel õigeimaid ning efektiivseimaid kaupade, teenuste ja kaasneva info. Logistika eesmärk on lähetada kaup või inimesed õigeks ajaks õigesse kohta, õige hinnaga, õiges koguses, õige kvaliteediga, õige informatsiooni alusel parima kulutõhususega. (Illimar 2005, 27)

Pidagem meeles kõigile lemmikmängu “kuum kartul”. Venekeelses versioonis seisavad mängijad ringis ja viskavad palli üksteistele võrkpalli viisil, püüdmata seda kinni. Palli kaotanud mängija lahkub mängust. Inglisekeelses versioonis saavad osalejad ringi ja proovivad võimalikult kiiresti üksteistele palli edasi anda muusika saatel. Mängija, kellel on käes pall, mille peal muusika peatus, lahkub mängust. Logistika põhimõte on üldiselt sarnane selle mängu versioonidega - viia selle “kuuma kartuli” viivitamata ja kahjustamata ühest punktist teise üle, ehk “õige kohta ja õigel ajal”. See protsess tagab tarneahela sees liikumist.

1.2 Konteinervedude olemus

1.2.1 Konteinervedude lugu

Üldotstarbelised kaubalaevad võimaldasid veeta erinevat liiki kaupu: kastid, kotid, vaadid jne. Kuid nende peamiseks puuduseks olid pikad seisuajad ning aeglased transiitliiklused. Euroopast USAsse tarnitud kaubad võtsid mitu kuud aega. 1960. aastateks sadamad olid ülekoormatud ja sadamatööd võtsid palju aega, mistõttu laevade mahutavus oli suhteliselt väike. Aga selle olukorda parendamine sõltus ainult laevaomanikkudest.

Ühel päeval Malcolm McLean oli tema veoautoga juhtinud Fayetteville’ist, Põhja-Carolina. Auto sees olid puuvillapallid, mis pidi üles laadima *American Export*’ laevale. Praktiliselt terve päev sadamas ta jälgis kuidas sadamatöötajad pidid veoautodest kaupa maha laadima, üles laadima laeva pardale ja lõpuks panna lasti õige kohta trümmi. Sellel hetkel tema pähe tuli mõte, panna terve veoauto laeva pardale ja sinna jätta, et vältida kauba korduvalt maha võtmist ja käitlemist. (Ignarski et al. 1995, 13-16)

Tänapäeval Malcolm McLean on tuntud merekonteinerite isa (*ingl. father of containerization*), ehk inimesena kelle tõttu konteinerveod eksisteerivad sellel kujul nagu me näeme täna. Tema ostis ära ühe tankeri ettevõtte *Pan Atlantic Steamship Corporation*, mille nimetas ümber *Sea-Land*’iks ning adapteeris kahte laeva, paigaldades õlipumpade seadme kohale haagiste platvormi. (Ignarski et al. 1995, 13-16)

Aga lõpuks ta pole laadinud laevadele tavalisi veoautosid haagisega nagu otsustas alguses, vaid tellis teraskarpe. Eialgu kasutas McLean oma laevaliinil *Sea-Land Service* 35'-jalaseid teraskarpe, mis vastasid haagise mõõtmetele - 33 jalga pikkus, 8 jalga laius ja 8 kõrgus. Üks kahest laevast nimetusega „*Ideal-X*“ sõitis esimene kord rannikuvetes Newarki sadamast Houstonisse 26. aprillil 1956, vedades tekil 58 teraskarpi ja tavalist vedellasti. (Ibid.)

Konteinerlaevanduse eelmise sajandi arenguetapil kasutati enamasti üldotstarbelisi kaubalaevu. Kaasaegsed laevaliinid on varustatud tõhusamate konteinerilaevadega, mis võimaldavad kiiremat lastimise-lossimise protsessi, lühemaid seisuaegu sadamates ning suuremat mahutavust (kuni 21 000 TEU-d ehk 20'-jalase konteineri tingühikut). (Kiisler 2011)

Nüüd mõiste „teraskarp“ asendati „(mere)konteiner“-ga, ehk veoühikuga, mida on võimalik toimetada ilma kauba vahepealse käsitlemiseta kaubasaatjalt kaubasaajale. Enamus konteinereid on valmistatud ISO standardite järgi, kelle soovitustega on konteinerid standardiseeritud mõõtude, kuju, kaalu, tugevusnäitajate, ehituse ja otstarbe järgi. ISO (*ingl. International Organization for Standardization*) on Rahvusvaheline Standardiorganisatsioon. Kõige levinumate mõõtudega ISO konteinerid on 20 ja 40 jala pikkused. Sellest tulevad ka konteineritele nende rahvusvahelised nimelühendid TEU ja FEU. TEU (*ingl. twenty-foot equivalent unit*) on 20-jalane konteineri ekvivalent ning FEU (*ingl. forty-foot equivalent unit*) – 40-jalane konteineri ekvivalent. (ETSlogistika 2020)

Tabel (Tabel 1) näitab kõige levinumaid konteinerite tüüpe. Need erinevad nii suuruse järgi kui ka otstarbe järgi. On olemas kuiv-, külmutus- ja eriotstarbelised konteinerid, mida saab laevale laadida. Jahutatavat lasti või last, mis nõuab kindlat temperatuuri, tuleb vedada külmutuskonteinerites, ülegabariidilised kaubad peavad minema spetsiaalsetesse konteineritesse, näiteks lamealuse peale (*ingl. Flat rack*) või pealt avatud konteinerile (*ingl. Open top*). Ülejäänud kaubad veetakse tavaliselt kuivlasti (*ingl. General cargo*) konteinerites. (Ibid.)

Tabel 1. Kõige levinumad konteinerite tüübid
(Allikas: Devoino 2017, autori muudetud)

Tüüp	Sisemõõtmed	Mahutavus
20-jalane kuivlasti konteiner/ 40-jalane kuivlasti konteiner	5,9 x 2,35 x 2,39m/ 12,03 x 2,35 x 2,39m	28,3 tonni kaupa/ 28,9 tonni kaupa
40-jalane kõrge kuivlasti konteiner	12,03 x 2,35 x 2,69m	28,7 tonni kaupa
45-jalane kuivlasti euroaluste jaoks konteiner	13,55 x 2,42 x 2,69m	29,7 tonni kaupa
20-jalane külmutuskonteiner/ 40-jalane külmutuskonteiner	5,4 x 2,29 x 2,16m/ 11,59 x 2,29 x 2,5m	27,6 tonni kaupa/ 29,4 tonni kaupa
Pealt avatud 20-jalane konteiner/ Pealt avatud 40-jalane konteiner	5,9 x 2,35 x 2,39m/ 12,05 x 2,35 x 2,35m	21,6 tonni kaupa/ 26,7 tonni kaupa
20-jalane lamealus 40-jalane lamealus	5,9 x 2,4 x 2,3m/ 11,7 x 2,4 x 2,0m	37 tonni kaupa / 44,7 tonni kaupa

Ühe inimese üks otsus on muutnud kogu laevandusesektorit. Kui McLean suutis vedada 58 „teraskarpi“, ehk 58 konteinerit, tänapäeval vähem kui 70 aastat pärast, selliste suurte laevadele nagu *CMA CGM Antoine de Saint Exupery* saab üles laadida üle 20 000 konteineri, iga millest võrdub 1 TEU. (CMA CGM 2020a)

1.2.2 Konteinerveod meritsi on osa ülemaailmse tarneahelast

Mereveod on olnud ja jäävad maailmakaubanduse aluseks. Need on osa globaalsest tarneahelast ja logistikast, mis toetab kaubandust, ettevõtlust ja kaubandust - olgu see siis globaalne või kodumaine, olgu see siis kaup või inimene. Ligikaudu 80 protsenti maailmakaubanduse mahust ja üle 70 protsendi kogu kaubavahetusest teostatakse erinevate tüüpide meretranspordiga kogu maailma ookeanides ja inimtegevusest lähtuvatel veeteedel, mis moodustavad kaubateed (Song 2015, 31). Konteinervedude arendamisega kauba vedamine ühest punktist teiste meritsi sai lihtsamaks ja kiiremaks. Põhimõtteliselt nüüd saab ükskõik mis kaup vedada nende laevadega. *Clarksons Research*'i konteinerlaevad moodustavad 13,1% peamistest laevastiku laevatüüpidest. (UNCTAD 2018)

Üks peamisi meretranspordi valimise põhjuseid on võime suures koguses lasti ohutult ladustada ja transportida pikki vahemaid, säilitades samas majandusliku kasu. Näiteks, *Essity* tootja kogavedu ulatus 2019. aastal oli 13 miljardi tonnkilomeetri (sisaldab nii sissetulev kui ka väljaminev logistika). Nende toodete tarneahela logistikaosa teostatakse mitmete transpordiliikidega. Suurima osa *Essity* transpordist moodustab merevedu ning ülejäänud osa koosneb maanteest ja raudteest. (Essity 2019a)

Kaubateed

Kaubateed on kaubaveo üks peamisi tegureid meritsi. Peamised marsruudid on need, mis toetavad kõige olulisemaid äri liikluse vooge, mis teenindavad peamisi turge. Kõrvalteed on peamiselt lüli väikeste turgude vahel. Peamised marsruudid ühendavad Põhja-Ameerikat, Euroopat ja Vaikse ookeani Aasiat Suessi kanali, Malaka väina ja Panama kanali kaudu.

Peamised kaubateed:

- Aasia – Põhja-Ameerika
- Aasia – Põhja-Euroopa
- Aasia – Vahemere piirkond
- Aasia – Lähis-Ida
- Aasia – Lõuna-Ameerika idarannik
- Põhja-Euroopa – Põhja-Ameerika
- Põhja-Euroopa / Vahemeri – Lõuna-Ameerika idarannik
- Põhja-Ameerika – Lõuna-Ameerika idarannik

Need toetavad enamikku liiklusest, kuid on palju muid marsruute, sõltuvalt lasti lähte- ja sihtkohast. Kaubateede kujunemisel mängivad olulist rolli ka füüsilised piirangud (rannikud, tuuled, merevoolud, sügavus, rifid, jää) ja poliitilised piirid. (World Shipping Council 2020)

Vaatamata asjaolule, et meritsi kulgev transiidiaeg on palju pikem, on maantee- ja õhutransport ruumi, kaalu ja hinna osas palju piiratum. Pole üllatav, et Aasia mandriosa

on peamistel kaubateedel juhtiv, kuna 70% maailma suurimatest sadamatest asuvad Hiinas. See taas rõhutab Hiina ja teiste Aasia riikide tähtsust rahvusvahelise kaubanduse ja logistika jaoks. Hiina on kogenud märkimisväärset kasvu, mis on turgu igaveseks muutnud, ja nüüd peamine tarnija kogu maailmas. (World Shipping Council 2020)

Aga teine näide on tootja *Essity*, kelle ligikaudu 81% tarnijatest asuvad hoopis Euroopas, 18,5% Põhja- ja Lõuna-Ameerikas ning 0,5% Aasias ja Aafrikas. Paljud *Essity* tarnijate tootmishooned, mis asuvad Aasias and Ladina-Ameerikas, on osa suurtest Euroopa ja USA rahvusvahelistest ettevõtetest. *Essity* juhib strateegiliselt oma tarneahela üle maailma ning pakub oma tooteid nagu ZEWA tualettpaber peaaegu igal kontinendil kasutades selleks konteinerilaevu. (Essity 2019b)

Iga rahvusvahelisel turul eksisteeriv ettevõtte analüüsib ja kavandab oma toodete asukohta või valib tarnijad erinevate tegurite põhjal: geograafilised tegurid, poliitilised otsused, majanduslikud otsused, piirangud, iga riigi reeglid. Ettevõtte teeb strateegilise otsuse, kuhu viia toorainet, kuhu on lihtsam oma tooteid transportida, ligipääsetavus tarbijatele, kus on hea tööjõu hinna ja kvaliteedi suhe.

Selline lähenemisviis tooraine hankimiseks, kauba tootmiseks ja klientidele sarnastele klientidele tarnimiseks võimaldab arendada maailmakaubandust ja seega ka nõudlust meretranspordi järele. Maailmakaubanduse kasvu rahuldamiseks ja toetamiseks arenevad stabiilselt meretransport ja merelogistika: ehitatakse mahukamaid laevu, sadamasse ostetakse tõhusamaid seadmeid, võetakse kasutusele e-kaubandus, s.o kogu merevedude vedamise protsess paraneb.

1.3 CMA CGM konteinerlaevaliini analüüs

1.3.1 Konteinerlaevaliinid

Konteinerlaevandus on kapitalimahukas tööstusharu ning seda iseloomustavad kõrged kulud ja mastaabisääst. Lisaks suurtele investeeringutele laevadesse on suuri kulusid ka ulatuslikes transpordivõrkudes, spetsiaalsetes terminalides, ühendveoüksuste korraldamisel ja infosüsteemides, samuti reklaamimise ja maine loomise kohta

marsruudil (Sjostrom 2004, 107-134). Eelmise aasta statistika põhjal kogu maailma laevastikus oli umbes 95 000 laeva, üldise mahutavusega 1,97 miljardit tonni (UNCTAD 2019).

Konteinerlaevaliin on transporditeenuseid pakkuv mitmest allüksusest koosnev ettevõtte, mis teostab konteinervedusid merel sadamate vahel. Teenust pakkuvaid allüksuseid nimetatakse laevaagentuurideks. Need asuvad peaaegu igas riigis, kus kaubad liiguvad (Stopford 2009). Liinilaevanduse eripära on stabiilne ajakava. Liinilaevandusettevõtete laevad tegutsevad kindlate marsruutide ning kindlate ajakavade järgi. Seetõttu selliste firmade peamine ülesanne on tagada, et kogu marsruudi jooksul konteinerlaevadel oleks kõrgeim koormatus (Song 2015, 31).

1.3.2 CMA CGM konteinerlaevaliin

Selle töö uuringu aluseks oli valitud üks konteinerlaevaliinidest – CMA CGM, mis asutas Jacques Saadé 1978. aastal. CMA CGM ajalugu sai alguse 19. sajandi keskel, kui kaks peamist Prantsusmaa laevaliini olid loodud. Need liinid olid vastavalt MM (*Messageries Maritimes*) asutatud aastal 1851 ja CGM (*Compagnie Générale Maritime*) asutatud aastal 1855. Mõlemad olid asutatud Prantsusmaa valitsuse toetusega ning hõlmasid ka Prantsusmaa ülemaailmseid kolooniaid. Hiljem olid laevaliinid ühendatud CGM nime alla. (CMA CGM 2020b)

CMA laevaliini 1978. aastal asutas ettevõtja Jacques Saadé. Laevaliini peakontor asus Marseille linnas, tänase CMA CGM kontori juures. Töötajate arv oli neli inimest ning laevastik koosnes ühest konteinerlaevast, mis tegeles Vahemere piirkonnas. Laevaliin arenes stabiilselt, aastal 1992 oli avatud esimene CMA kontor Hiinas. (CMA CGM 2020b)

Aastal 1996 CGM laevaliin oli müüdud CMA kontsernile, mis selleks ajaks juba omas 29 konteinerlaeva, oli suuruselt maailma kahekümnes laevaliin ning Prantsusmaa suurim merekonteinervedude teenuseid pakkuv ettevõtte. CMA ja CGM laevaliinide ühendus lõppes aastal 1999, mille tulemusena sündis konteinerlaevaliin CMA CGM. (Ibid.)

Tegevjuhiks alates 2017. aastast on Rodolphe Saadé. CMA CGM on konteinerlaevaliin, mis pakub integreeritud mere-, sadama- ja maismaavedude teenuseid ning esindab enam kui 160 riigis oma 755 kontorit, 750 ladu ning 511 laeva. CMA CGM teenindab 420 sadamat 521 maailma kaubasadamast ning tegutseb enam kui 200 laevaliinidel. Praegu annab kontsern tööd 110 000 inimesele kogu maailmas, sealhulgas ligi 2 400 töötajat peakontoris Marseille's. (CMA CGM 2020c)

Alphaliner'i andmetel seisuga 1. jaanuar 2020 CMA CGM on 4. kohal nimekirjas „Peamised 30 vedajat“ turuosaga 11,4% (Tabel 2).

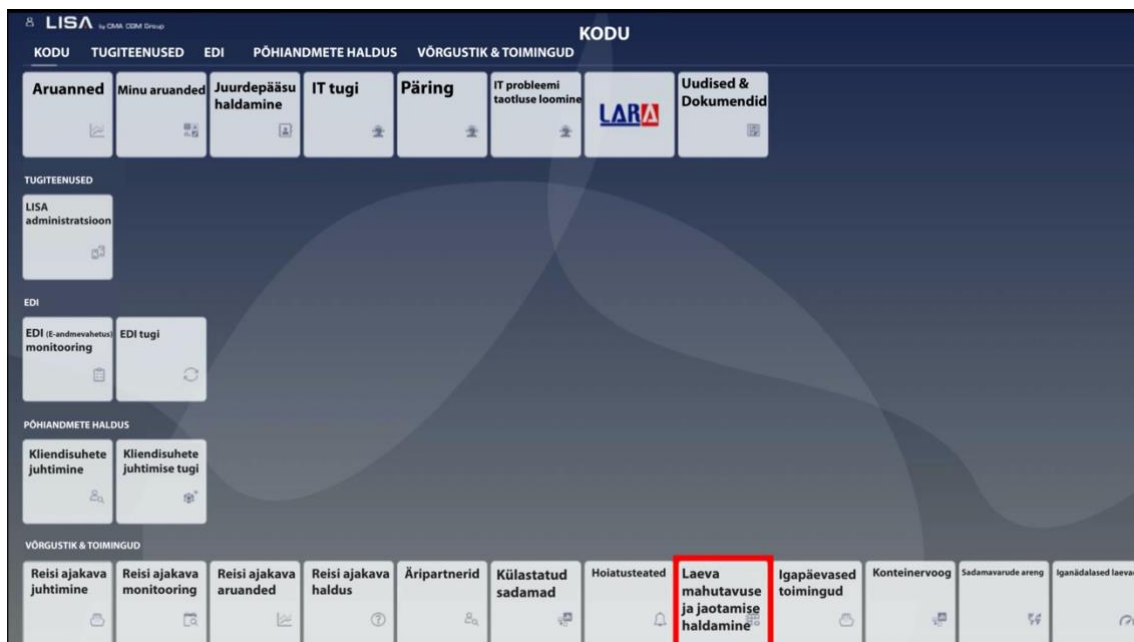
Tabel 2. Kümme jooksva suurima käibega laevaliini seisuga 1. jaanuar 2020
Allikas: (Alphaliner 2020, autori koostatud)

Laevaliin	Käibe, TEU	Turuosa, %
A.P. Møller – Mærsk A/S Grupp	4 192 742	17,8
Mediterranean Shipping Company S.A.	3 766 049	15,9
China Ocean Shipping Company	2 938 030	12,4
CMA CGM Group	2 695 863	11,4
Hapag-Lloyd	1 717 889	7,3
Ocean Network Express	1 581 368	6,7
Evergreen Marine Corporation	1 276 568	5,4
Yang Ming Marine Transport Corporation	646 630	2,7
Pacific International Lines	392 410	1,7
Hyundai Merchant Marine	388 526	1,6

1.3.3 Konteinervoogude haldamine

CMA CGM konteinervoogude haldamine ning jälgimine toimib e-keskkonnas “LISA” (Joonis 1). LISA (*Liner Integrated System Application*) on töövahend, mida kasutavad kõik CMA CGM töötajad oma tööülesannete täitmiseks. Selles süsteemis konteinervoogude haldamine toimub kahel suunal: laeva mahutavuse haldamine (*ingl. Capacity management*) ning jaotamise haldamine (*ingl. Allocation management*). Mahutavuse haldamine on laeva laadimine vastavalt geomeetrilisele kandevõimele ning

laeva tegevuspiirangutele. Kui Operatsiooni meeskond on loonud ex-proforma iga marsruudi ja sadama kohta, vastutab Konteinervoogude meeskond nii mahutavuse kui ka jaotamise profiili loomise eest. Joonisel (Joonis 1) on näha ekraanikuva väljatrukki LISA e-keskkonnast. Juurdepääs laeva mahutavuse ja jaotamise haldamisele on märgitud punase värviga.



Joonis 1. LISA e-keskkond

Allikas: ekraanitõmmis infosüsteemist, autori koostatud

Laeva mahutavuse haldamine

Alguses arvutatakse laeva võimaliku mahutavust marsruudil, mis on jagatud reisi piiride ja etappidega, ehk igast laadimissadamast lossimissadamani. Need numbrid näitavad laeva eeldatavat kasutamist, mida järgitakse kogu marsruudi jooksul ning mis on alus regulaarse mahutavuse ajakohastamiseks. Samuti, ei ole võimalik neid näitajaid ületada või muuta. Kogu laeva mahutavus on jagatud 4 alamrühma:

- **Vedaja mahutavus** on laeva lubatav kandevõime ilma partneri mahutavuseta
- **Vedaja operatiivmahutavus** on „ekstra“ mahutavus, mis ilmnes seetõttu, et partner ei kasutanud oma kavandatud mahutavust (partneri korrigeerimine) või hea lastiplaani puhul (laeva operaatore korrigeerimine)
- **Planeeritud/deklareeritud mahutavus**
- **Partneri kasutatud mahutavus**

Laeva jaotamise haldamine

Teine on jaotamise haldamine erinevatel tasanditel, mida jälgitakse ja kontrollitakse lastimissadamate, CMA CGM erinevate osakondade ning riikide poolt, et tagada laeva maksimaalsed täitmistegurid. Konteinerlaevaliin CMA CGM jälgib konteinervoogude jaotamist kogu marsruudi ulatuses võttes arvesse järgmised andmed:

- laeva mahutavus
- kaubanduslikud tingimused
- hooajalisus
- tegevuspiirangud (näiteks, süvis)
- lasti tüüp
- konteineri suurus
- konteineri tüüp (näiteks, 20ST (*standard*) – standardne 20-jalane konteiner)
- konteineri klass (näiteks, 20RH, FS (*RH - reefer, FS - foodstuff*) – külmutuskonteiner toiduainete säilitamiseks)
- konteineri mass

Iga merereisi iga laeva kohta konteinervoogude mõõdetakse TEU's, tonnides või pistikutes (külmkonteinerite jaoks).

Peale seda kui laeva mahutavuse ja jaotamise näitajad on arvatud, sisestatakse neid LISA süsteemisse ning nüüd saab neid näha iga merereisi kohta eraldi. Selles süsteemis samuti on näha laeva ajakava uuendus, partnerluslepingud, broneeringute maht, külastatava sadama lastinimekiri, lastiplaan. Sellest momendist klient, saab oma broneeringu taotlust saada CMA CGM süsteemi kaudu antud ajakavale. (CMA CGM sisene ettekanne)

Eeldatavalt laaditavate konteinerite arv võib iga külastatava sadama kohta eraldi jälgida. Väga tähtis jälgida mitte ainult kinnitatud konteinerite kogust, vaid ka kogumassi. Täis 20`ST *heavy tested* (maksimaalne lubatav kauba mass on suurem) konteiner kaalub rohkem, kui 20`ST *general cargo* konteiner (kuivlastikonteiner). Ehk vaatamata sellele, et mõlemad nendest võtavad sama palju ruumi laeva peal ja võrdlevad 1 TEU-ga, massi

järgi need on erinevad. See tähendab seda, et tuleb jälgida ka, et kogu konteinerite mass ei ületa maksimaalset laeva kandevõimet.

Selleks, et kaubaomanik saaks oma toode kohale toimetada üle maailma, firma kasutab ekspedeerija teenuseid, kes korraldab kauba liikumist ühest punktist teiste kaubaomaniku poolt. Ekspedeerija planeerib marsruuti, teostab kaubaveo tasumist, koostab ja täidab vajalikke dokumente tollivormistuseks või kindlustamiseks. (Henwood 2007)

Ekspedeerija on tarnija rollina tootja ehk kaubaomaniku ja konteinerlaevaliini CMA CGM vahel. Tema saadab broneerimise taotlust CMA CGM'le, kes teostab konteineri ning kohta laeval. Näiteks, kui on teada, et toode saab valmis veoks 01.04, siis ekspedeerija broneerib kohta CMA CGM konteinerlaevaliini *Victory Bridge service* peale ja laevale, mille *cutoff* on 03.04. Laeva väljumisaeg Rotterdam sadamast on 09.04 ning eeldatavat saabumise aeg Charleston sadamasse on 21.04.

Cutoff (edaspidi *tärmin*) on konteinerlaevaliinides kasutatav lühend. See on konteinerite vastuvõtuvõtu lõpetamise tähtaeg. Tavaliselt 2 päeva enne laeva väljumisaega sadamast. Antud töös kasutatakse selle termini asemel sõna „*tärmin*“. *Victory Bridge service* on CMA CGM otsene liin Le Havre sadamast Miami sadamasse.

Mõned laevad ei ole vahepeal täielikult laaditud, mis põhjustab laeva koormatuse vähendamist, klientide ning tulu kaotamist. See ka sõltub konkreetse kaubatee nõudlusest. Konteinerlaevad *Victory Bridge service*´l opereerivad Põhja-Euroopa – Põhja-Ameerika ning tagasi, ehk üle Atlandi ookeani kaubateedel. 2019. aasta mai seisuga need kaubateed kokku moodustavad 8% kogu konteinerveost (Tabel 3). (UNCTAD 2019)

Võrdluseks, üle Vaikse ookeani kaubateedel see number on 28,2% ning Aasia-Euroopa on 24,2%. See tähendab, et vaatamata sellest, et üle Atlandi ookeani kaubateedel on suuruselt kolmas, pole nõudlus piisavalt suur, et opereerida 16 000 TEU mahutavuse laevadega sellel kaubateel. Merereiside sageduse säilitamiseks ning samal ajal piisava koguse lasti kogumiseks käitab CMA CGM laevu mahuga 6000 TEU.

Tabel 3. Konteinerveod peamistel Ida-lääne kaubateedel seisuga mai 2019
(Allikas: UNCTAD 2019. Figure 1.9, autori koostatud)

aasta	üle Vaikse ookeani			Aasia - Euroopa			üle Atlandi ookeani		
	Idasuund	Läänesuund	kokku	Idasuund	Läänesuund	kokku	Idasuund	Läänesuund	kokku
	Ida-Aasia – Põhja-Ameerika	Põhja Ameerika – Ida-Aasia		Põhja-Euroopa ja Vahemeri – Ida-Aasia	Ida-Aasia – Põhja-Euroopa ja Vahemeri		Põhja Ameerika – Põhja-Euroopa ja Vahemeri	Põhja-Euroopa ja Vahemeri – Põhja Ameerika	
2014	16.2	7.0	23.2	6.3	15.4	21.8	2.8	3.9	6.7
2015	17.5	6.9	24.4	6.4	15.0	21.5	2.7	4.1	6.9
2016	18.3	7.3	25.6	6.8	15.4	22.2	2.7	4.2	7.0
2017	19.5	7.3	26.8	7.1	16.5	23.6	3.0	4.6	7.6
2018	20.9	7.4	28.2	7.0	17.4	24.4	3.1	4.9	8.0

1.3.4 Laevandusliinide liidud

Konteinervedude evitamine (*ingl. containerization*) ei olene lihtsalt konteinerlaevast. See oli kaubatranspordi korraldamise uus viis, millega on seotud suured investeeringud. Samuti see oli aeg, kui konteinerlaevaliinid lõpetasid oma tegevusi liinikonverentside raames. Transporditeenuste nõudluse ja pakkumise ebakindluse tasakaalustamiseks konteinerlaevaliinid teevad nüüd omavahel koostööd laevandusliitude kaudu (*ingl. shipping alliances*). Ookeanilaevanduse strateegilistel liitudel on olnud pikk ajalugu, mis ulatub 1870. aastatesse. Varem suurt rolli mängisid merenduses liinikonverentsid, st konkreetsetel marsruudil tegutsevate laevaliinide ühendused. (Sjostrom 2004, 107- 134)

Ajalooliselt oli alates Calcutta konverentsi moodustamisest 1875. aastal liinikonverentside raames liinilaevanduses peamine kokkuleppe vorm. Need on liinilaevaliinide vahelised ametlikud kokkulepped marsruudil, hindade määramine ja mõnikord kasumi või tulude koondamine, läbilaskevõime haldamine, marsruutide eraldamine ja lojaalsus allahindluste pakkumine. (Sjostrom 1988, 339-344)

Viimastel aastatel neid asendati laevandusliitudega. Need esindavad teatud tüüpi koostöölepinguid ookeani konteinerlaevaliinide vahel, mis on strateegiline liit, mis hõlmab erinevat kaubavahetust, mis on suunatud klientidele soodsamate tariifide, marsruutide ja transiidiaegade saamiseks. (ShipLilly 2020)

Konsolidatsioon maailma konteinerivedude valdkonnas kiiresti areneb, mis põhjustab konteinerlaevaliinide ühinemine ja ülevõtmine ning laevandusliitude struktuuri muutmine. Konteinerivedude turul hetkel domineerivad kolm laevandusliitu (Tabel 4). Viimastest muudatustest konteinerlaevaliin *Hyundai Merchant Marine* (HMM) 2020. aastal väljus *2M Alliance*'st ning liitus teise laevandusliituga - *The Alliance*. See põhjustas *2M Alliance*' turuosa vähendamist üle Vaikse ookeani kaubateedel. (ShipLilly 2020)

Tabel 4. Peamised laevandusliidud 2020. aastal
(Allikas: ShipLilly 2020, autori koostatud)

Laevandusliit	Osalejad
2M Alliance	A.P. Møller – Mærsk A/S Grupp Mediterranean Shipping Company
Ocean Alliance	China Ocean Shipping Company CMA CGM Evergreen
The Alliance	Ocean Network Express Yang Ming Hyundai Merchant Marine Hapag-Lloyd

Need laevandusliidud opereerivad kolmel peamistel kaubateel. Alates 2014. aastast on kümme suurimat konteinerlaevaliini (Tabel 2), millest suurem osa kuulub laevandusliitudesse, suurendanud oma turuosa 68 protsendilt 90 protsendile. (Ibid.)

CMA CGM on osa *Ocean Alliance*'ist koos teiste konteinerivedudega tegelevate operaatoritega: *China Ocean Shipping Company* (*COSCO Shipping*), *Evergreen* ning *OOCL*, kes kuulub *COSCO Shipping* gruppi. 2019. aasta seisuga on nad sõlminud 10-aastase partnerluslepingu 38 liini ja 333 laeva jaoks. Üle Atlandi ookeani kaubateedel võimaldab see pakkuda oma klientidele 2 fikseeritud päeva nädalas iga külastatava sadamas ning 11 ühislaeva kahel liinil (*ingl. service*).

Üks liin on nimetusega *Liberty service*, teine on nimetusega *Victory Bridge service*, mis teenindab kõiki suuremaid Põhja-Euroopa riike ja USA idarannikut (CMA CGM 2020). 2019. aasta veebruaris *Ocean Alliance* üle Atlandi ookeani kaubateedel (*ingl. Transatlantic*) turuosa 15,2% Aga kõigist kolmest peamisest kaubateest on see väikseim osakaal. (UNCTAD 2019, Joonis 2.10)

1.3.5 Konteinerlaevaliinide koostöö

Sõltuvalt lepingu tingimustest annavad ettevõtted üksteisele teatava summa TEU-d laeva pardal. Näiteks, *CMA CGM Chateau D'if* nominaalne mahutavus on 5890 TEU. *Chateau D'if* on CMA CGM konteinerlaevaliini laev. Nominaalne mahutavus on laeva mõõtmetel põhinev geomeetriline mahutavus, mis näitab maksimaalset TEU-de arvu, mida laev suudab võtta. *Victory Bridge service*' marsruudi olemuse tõttu (sissesõidu sadamate piirid, terminalipiirangud, süvis ja lasti segu) laeva lubatav kandevõime on 5700 TEU. (CMA CGM sisene ettekanne)

Partnerluslepingud *Ocean Alliance*'i liikmete vahel näitavad, et konteinerlaevaliin *Evergreen* antakse sellel laeval 1200 TEU-d, 550 TEU-d – *American President Lines (APL)*, 980 TEU-d omab konteinerlaevaliin *COSCO Shipping*. See tähendab, et CMA CGM'i operatiivmahutavus on 2970 TEU-d (Joonis 2).

Vedaja operatiivmahutavus

Vedaja operatiivmahutavus =
vedaja mahutavus - partneri kasutatud mahutavus +
partneri kasutamata mahutavus



Joonis 2. Vedaja operatiivmahutavuse skeem

Allikas: ekraanitõmmis infosüsteemist, autori koostatud

Laeva lubatav kandevõime ning partneri (teiste konteinerlaevaliinid) mahutavus aitavad CMA CGM' konteinerite kinnitamise prognoosimisel, mille põhjal tehakse otsus kas rakendada ülebroneerimise meetodit ning kui suur see protsent peaks olema.

2 ÜLEBRONEERIMISE OLEMUS, RAKENDAMINE JA TAGAJÄRJED CMA CGM KONTEINERLAEVALIINIS

Selles peatükis antakse teoreetiline ülevaade ülebroneerimise olemusest, rakendamisest CMA CGM ettevõtte tulude haldamisel ja sellega seonduvad tagajärjed nii konteinerlaevaliinidele kui ka kogu ülemaailmse tarneahelale.

2.1.1 Ülebroneerimise olemus

Ülebroneerimine (*ingl. overbooking*), on tulude haldamise komponent, mis esialgses edukalt kasutati lennuettevõtetes. Konteinervedude arendamisega hakkasid aktiivselt rakendama seda meetodit ka liinilaevandusettevõtted. See on meetod, milles ettevõtte aktsepteerib ja kinnitab rohkem broneeringu taotlusi, kui laeva mahutavus tegelikult võimaldab.

Esimesed uuringud ülebroneerimise valdkonnas tehti 50ndate lõpus. Küsimus ülebroneerimise rakendamisest tekis, kui *American Airlines* andmete põhjal (Smith 1992) tuli välja, et umbes 15% broneeringutest põhjustas tühistamise või ilmutata jätmise. Need ei olnud ilmunud lennu väljumise ajal laadimisväravasse. Beckmann ja Bobrowski olid esimesed, kes uurisid lennureisijate broneerimise, tühistamise ja ilmutata jätmise käitumist ning pakkusid oma statistiliste mudeleid selle olukorda parendamiseks (McGill 1999). Sellest ajast enamik lennuettevõtjaid hakkasid broneerima tegeliku (nii reisijate kui ka lasti) mahu üle, et vähendada seda protsenti (Gui, Gong, Cheng 2008, 1-4).

Konteinervedude arendamisega hakkasid aktiivselt rakendama ülebroneerimine ka konteinerlaevaliinid. Ülebroneerimise rakendamise vajadus ja põhjus on tingitud asjaolust, et konteinerlaevaliinid kannatavad sageli konteineri sadama terminalisse tulemata jätmise ja broneeringu tühistamise tõttu, mille tõttu laeva pardal mõned kohad konteinerite paigutamiseks jäävad tühjaks.

See põhjustab laeva koormatuse vähendamist, klientide ning ettevõtte potentsiaalse tulu kaotamist. Tänapäeval ülebroneerimine on kõige levinum ja tõhusam tulude haldamise komponent, mitte ainult lennunduses, vaid ka konteineri-, hotellibroneeringute ja

tervishoiu valdkondades. See aitab parandada laeva koormatust, kuid hõlmab nii kasu kui ka riske.

2.1.2 Ülebroneerimise rakendamine

CMA CGM müügiosakonna andmetel enne keskmise ülebroneerimise protsent *Victory Bridge* service¹ oli 15-17%. See protsent võib varieeruda sõltuvalt mitmesugustest teguritest, ta ei ole püsiv. (Arndt, isiklik kirjavahetus 21.04.2020)

Ühel nädalal võib CMA CGM aktsepteerida 50% rohkem konteinereid, teisel nädalal võib broneeringu taotluste vastuvõtmise üldse lõpetada. Ülebroneerimise rakendamise üks peamistest ülesannetest on saavutada, et laev sõidaks koormatusega 95–100% kogu marsruudi kestel. Arvestades asjaolu, et alati ilmneb puudujääke, nt viivitus või tühistamine, rakendatakse alati ülebroneerimine. (Arndt, isiklik kirjavahetus 21.04.2020)

Mitteilmumise põhjused

Siin saab välja tuua palju erinevaid põhjuseid, miks kaubasaatja või ekspedeerija ei too oma konteineri sadama terminali õigel ajal või miks nad tühistavad oma broneeringuid. Nagu eespool mainitud, merelogistika on kogu globaalse logistika- ja tarneahelas ainult üks osa. Kõik kaupade liikumise etapid sõltuvad üksteisest.

Kui toode ei olnud õigeaks ajaks valmis laadimiseks, tuleb kõik edasised veoetapid ümber planeerida. Kui kaubad oleksid laadimiseks valmis, aga tellitud veojuht pole õigeaks ajaks sadamasse saabunud, siis samuti kogu järgnev ahel enam ei kehti. Tema konteineri enam ei võeta planeeritud laevale.

Kui kaubasaatja/ekspedeerija ei esitanud laevafirmale õigeaegselt VGM-i, siis on see ka broneeringu tühistamise põhjus. VGM (*ingl. Verified Gross Mass*) – tõendatud brutomass. Alates 1. juulist 2016 jõustava SOLASe konventsiooniga „*Loaded Container Verified Gross Mass*“ on konteinerveoste saatjad kohustatud deklareerima tõendatud brutomassi. SOLAS (*ingl. International Convention for the Safety of Life at Sea*) on Rahvusvaheline konventsioon inimeste ohutusest merel. (Benny 2019)

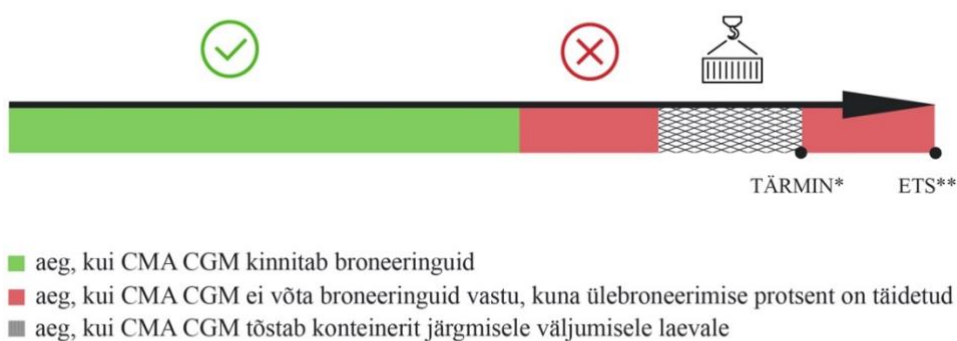
Kõik lastisaatja/ekspedeerija ettenägematud tegurid (hiline mine ühendvedudel, regulatiivsed probleemid, ettenägematud tootmisraskused, konteineri puudujääk, ajakava tõrked) mõjutavad laeva koormatust, mis tähendab potentsiaalse kasu kahanemine. (iContainers 2020)

2.1.3 Tagajärjed

Vale prognoosi puhul ülebroneerimise rakendamine võib tuua üks kahest tagajärjest: kannab kahju kas konteinerlaevaliin või klient. Kui kinnitatakse liiga palju broneeringuid (Joonis 3), siis kaotab klient, kuna CMA CGM planeerib ümber ja tõstab üleliigsed konteinerid järgmisele laevale. Kui konteiner saabub hiljem sihtpunkti, siis see viivitus tekitab probleeme kliendi järgmistes sammudes. Sellel juhul aga CMA CGM tasub ise lisakulude eest, mis on seotud kliendi konteineri ladustamisega sadama terminalis. Samuti klient võib esitada kaebust ning kokku lepitud soodustuse saamiseks.

Kodutehnika tootja *Electrolux* globaalse logistika asepresidendi Bjorn Vang Jenseni sõnul konteineri järgmisele laevale lükkamise tagajärjed võivad olla rängad. Ühe suurema viivituse korral suur võib päevas tekitada rohkem kui 400 000 dollarit kahju. *Electrolux*’i tehase sulgemine ükskõik maksab umbes 400 000 dollarit päevas ja selleks kulub vaid üks konteiner, mis oli sihtkohta hiline nud. (JOC 2020)

Liiga suur ülebroneerimise protsent



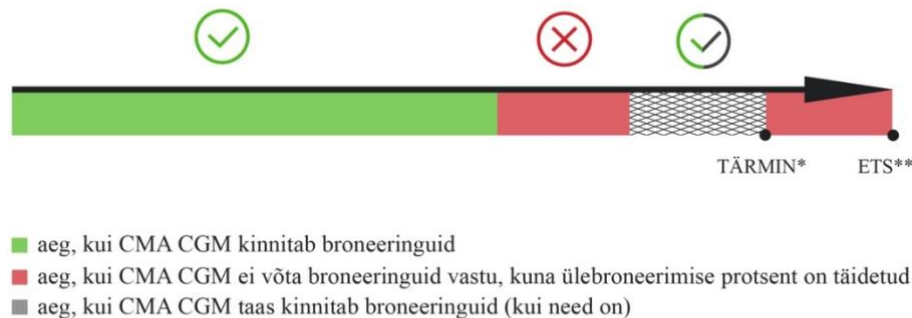
* konteinerite vastuvõtu lõpetamise tähtaeg

** laeva väljumisaeg sadamast

Joonis 3. Liiga suur ülebroneerimise protsent, tagajärg
(Allikas: Autori koostatud)

Teises olukorras, kui kinnitatakse liiga vähe broneeringuid, siis kaotab CMA CGM konteinerlaevaliin (Joonis 4). See põhjustab laeva koormatuse vähendamist, klientide ning potentsiaalse tulu kaotamist.

Liiga väike ülebroneerimise protsent



* konteinerite vastuvõtuvõtu lõpetamise tähtaeg

** laeva väljumisaeg sadamast

Joonis 4. Liiga väike ülebroneerimise protsent, tagajärg

Allikas: Autori koostatud

Tsüklilisus

Kuna enamik ekspedeerimisettevõtteid teavad ülebroneerimise meetodi olemasolust, on ilmnenud teine probleem, mis on selle protsessi muutnud tsükliliseks. Paljud ekspedeerimisfirmad ja kaubasaatjad saavad broneeringu taotlusi korruga mitmele konteinerlaevaliinidele, et olla kindel, et nende konteiner laaditakse laeva pardale. Samuti nad hakkasid saatma nn „tuulised broneeringud“ (*ingl. windy bookings*), ehk nad broneerivad kohti laeval isegi kui nendel pole tegelikult kaupa.

Ekspedeerimisfirmade või kaubasaatjate jaoks broneeringu tühistamise maksab keskmiselt 80 eurot, samas kui CMA CGM jaoks tähendab kasutamata koht laeval vähemalt 1000 euro kaotust. (Arndt, isiklik kirjavahetus 21.04.2020)

Antud töö kirjutamise üheks põhjuseks oli see, et CMA CGM kaubandus- ja agentuurivõrgustiku vanem asepresidendi Mathieu Friedbergi sõnul tänapäeval vähem

kui 50% konteinervedajatest tegelikult prognoosib oma mahutavusvajadusi ja vähem kui pooled neist prognoosivad ülebroneerimise arvu korralikult.

Tänases olukorras laevandusettevõtted rakendavad ülebroneerimist, kuna nad ei usalda kaubasaatjaid. Teisest küljest kaubasaatjad/ekspedeerijad broneerivad konteinerikohta mitmele laevale erinevatel laevandusoperaatoril sama ajal, kuna nad ei usalda neid. Nad kardavad, et halva prognoosi tõttu nende konteineri laaditakse järgmisele väljumisele.

3 UURING JA VÕIMALIK LAHENDUS

3.1 Uuring

Selles osas autor viib läbi uuringu ja pakub lahendust koos tulemuse analüüsi ja sünteesiga. Autor analüüsib kuidas ja kui hästi praegune ülebroneerimine aitab parandada konteinerlaevade koormatust CMA CGM konteinerlaevaliini näitel ning esindab oma mudelit, kuidas CMA CGM ning teised konteinerlaevaliinid võivad veel paremini rakendada ülebroneerimist, mis mõjub laevade koormatust. Analüüs mudeli loomiseks on tehtud *CMA CGM Victory Bridge service* näitel ning Rotterdam sadama näitel (edaspidi sadam B).

Praegu *CMA CGM Victory Bridge service*'l umbes 15-17% kõigist broneeringutest tühistatakse, seega CMA CGM müügiosakond aktsepteerib ja kinnitab rohkem broneeringu taotlusi, kui laeva mahutavus tegelikult võimaldab selleks, et laev ikka sõidaks koormatusega 95–100% kogu marsruudi kestel.

Kui prognoos ülebroneerimise rakendamisel on vale, siis kannab kahju kas konteinerlaevaliin või klient. Kui kinnitatakse liiga palju broneeringuid, siis kaotab klient, kuna CMA CGM planeerib ümber ja tõstab konteineri järgmisele väljumisele laevale. Kui kinnitatakse liiga vähe broneeringuid, siis väheneb laeva koormatust, ehk potentsiaalset tulu. (Arndt, isiklik kirjavahetus 21.04.2020)

3.2 Praegune ülebroneerimise rakendamine konteinervoogude haldamisel

CMA CGM ülebroneerimise rakendamise puudujääk on selles, et see põhineb prognoosist, mille tagajärjed sõltuvad inimtegurist. Joonis (Joonis 5) näitab broneeringute ajajoont, kus on näha millal CMA CGM aktsepteerib broneeringuid laevale ning millal lükkab konteinereid järgmisele laevale.

Kui klient saadab broneeringu taotlust just selles perioodis, kus ülebroneerimise prognoosi põhjal ei saa enam soovitud laevale konteinereid võtta, siis automaatselt seda taotlust kinnitatakse järgmisele laevale joonisel (Joonis 5) on see periood märgitud punase värviga koos ristiga üleval). Ehk teoreetiliselt, vedaja kaotab kliendi.

Juhul, kui prognoos oli ebakorralikult tehtud ning vedaja taas avab juurdepääsu broneerida sellele laevale, siis neid kliente, kelle konteinerid olid edasi lükatud, ei saa tagastada kuna süsteemis pole andmeid kliendi esialgse soovi kohta. Lõpuks, kui leitakse piisavalt kliente, siis laeva koormatus tuleb vajalikuks protsendiks, ehk 95-100%. Juhul, kui ei leida, siis CMA CGM kaotab kliente ja potentsiaalset tulu.

Praegune konteinerivoogude haldamine



- aeg, kui CMA CGM kinnitab broneeringuid
- aeg, kui CMA CGM ei võta broneeringuid vastu, kuna ülebroneerimise protsent on täidetud
- aeg, kui CMA CGM taas kinnitab broneeringuid (kui need on) või tõstab konteinerit järgmisele väljumisele laevale

* konteinerite vastuvõtuvõtu lõpetamise tähtaeg

** laeva väljumisaeg sadamast

Joonis 5. CMA CGM praegune konteinerivoogude haldamine

Allikas: Autori koostatud

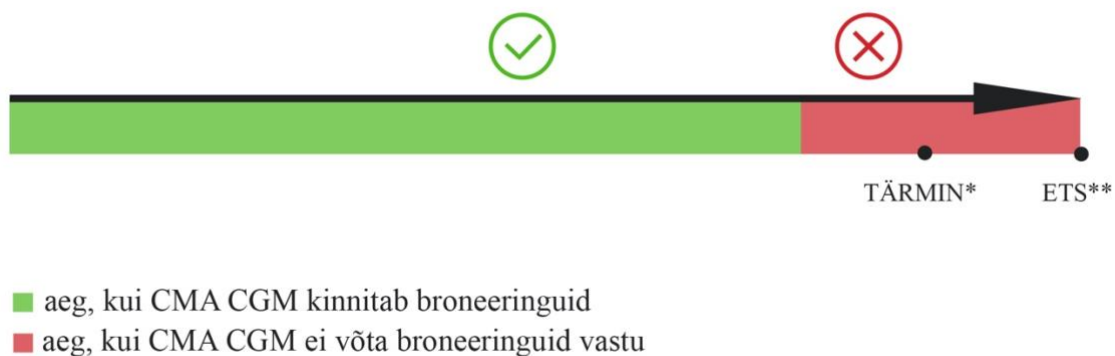
See moment, kus CMA CGM ei võta enam broneeringuid vastu sellele laevale põhjustab laeva alakoormatust ning ettevõtte potentsiaalse tulu vähendamist.

3.3 Konteinerivoogude haldamine automaatse mudeli abil

See mudel on automaatne vahend konteinerivoogude haldamisel, mis prognoosib täpsemat ülebroneerimise protsenti. See näitab *online* režiimis mitu broneeringuid võib veel vastu

võtta antud laevale koos nende ülebroneeringutega. Allpool joonis (Joonis 6) illustreerib broneeringute ajajoont, mis võrreldes eelmisega joonisega (Joonis 5) on ühtlasem.

Konteinervoogude haldamine automaatse mudeli abil



* konteinerite vastuvõtuvõtu lõpetamise tähtaeg

** laeva väljumisaeg sadamast

Joonis 6. CMA CGM konteinerivoogude haldamine automaatse mudeli abil
(Allikas: autori koostatud)

Mida lähemal on tärmin, seda vähem broneeringuid kinnitatakse. See vahend aitab „säilitada“ neid kliente, keda praegu ebakorraliku prognoosi juhul CMA CGM kaotab.

3.4 Automaatne mudel

Selleks, et välja töötada automaatset mudelit, autor teeb järgmiseid samme:

- Andmete kogunemine
- Algoritmi välja töötamine
- Mudeli simuleerimine

3.4.1 Andmete kogumine

Andmete saamiseks tuleb valida kindla kaubateed, kindla liini (marsruut), kindla laeva ning kindla sadamat, kuna iga nendest teguritest mõjub tulemusele. Selleks, on vaja saada

kolme reisi tagant andmeid broneeringute tühistamise kohta, ehk palju konteinereid ei olnud toodud sadama terminaalsisse, kuna klient tühistas oma broneeringut.

Selle mudeli koostamiseks kasutatud järgmiseid lähteandmeid *B* sadama kohta (Lisa 1):

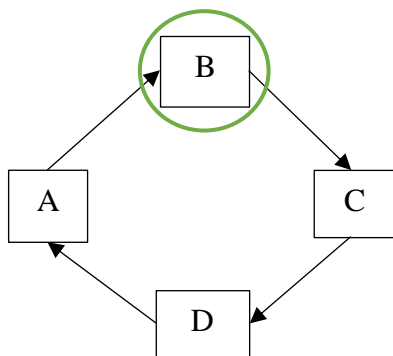
- Kliendid (*A-J*)
- Reisiid (*kolm reisi*)
- *n* päev enne täärmini, kui klient tühistas broneeringut (*1-7 päeva enne täärminit*)
- Tühistatud broneeringute arv (*iga kliendi kohta eraldi*)
- Esialgselt kinnitatud broneeringute arv (*iga kliendi kohta eraldi*)

Lisaks sellele, on teada, et

- Konteinervoog *B* sadamas on 300 konteinerit
- Kinnitatud broneeringud on 170

Konteinervoog sadamas

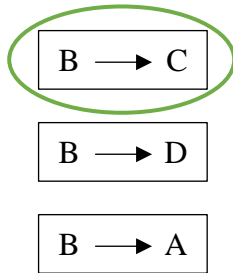
On teada, et konteinervoog arvutatakse kogu marsruudi kestel iga sadama jaoks eraldi. Mudeli loomiseks kasutatakse kogutud andmeid ainult ühe lastimissadama kohta, ehk *B* sadama kohta (Joonis 7), kus on teada mitu konteinereid võib selles sadamas laevale üles laadida.



Joonis 7. Lastimissadam B
(Allikas: autori koostatud)

Suunad

Kuna tegemist on liinireisiga, siis on vaja saada teada, palju konteinereid sadamast „B“ konkreetse suunda läheb, ehk iga sadamasse selle marsruudil (Joonis 8). Antud algoritmis töödeldakse andmeid ainult ühe suuna kohta, sadamast „B“ sadamasse „C“.



Joonis 8. Suund B-C
(Allikas: autori koostatud)

Reis

Andmed tühistamise kohta võetakse iga kolme reisi eest eraldi.

Aeg

Siin on tähtis saada teada millal tehti broneeringu tühistamine – kuupäev. Mudel võtab neid andmeid iga päeva kohta 7 päeva enne tähtaega. Ehk kui palju broneeringu tühistamist oli tehtud igal päeval.

Püsiklient

Selle mudeli eripära on selles, et need kõik andmed broneeringu tühistamise kohta võetakse iga kliendi kohta eraldi. Mitu broneeringuid tema tühistas iga reisile ning mis päeval enne tähtaega see oli.

Uus klient

Kui broneeringut saadab uus tundmatu klient, siis tema andmed võetakse usaldusväärseks, ehk tema tühistamise protsent võrdleb 0-ga. Seega uute klientide näitajad ei mõju ülebroneerimise arvule.

Tühistamise protsendi kaalutud keskmine

Iga kliendi arvutatakse eraldi tühistamise tõenäosust iga reisil. Selleks, et teha andmetöötlusprotsess veelgi täpsemaks, võib värskemaid andmeid rohkem arvesse võtta. Selleks on vaja arvutada kaalutud keskmist % , sest kõige uuemad andmed mängivad rohkem rolli. Kaalutud keskmine on kaaludega varustatud suuruste keskmine. Selles mudelis rohkem kaalu antakse viimasele reisile.

Eeldatav broneeringute tühistamise arv võrdub ülebroneerimise arvuga

Kui on teada kaalutud keskmine, siis saab arvutada palju ülebroneeringuid võib iga teatud perioodi tagant aktsepteerida ning saada kinnitust kliendile. Mida lähemal on tärmin, ehk konteinerite vastuvõtuvõtu lõpetamise tähtaeg, seda vähem broneeringuid kinnitatakse.

3.4.2 Algoritmi välja töötamine ja mudeli simuleerimine

Selles osas autor töötab välja algoritmi automaatse mudeli loomiseks ning simuleerib seda.

- **Esimene etapp**

Andmete käitlemine (Lisa 1) esimeses etapis annab tulemusena broneeringute **tühistamise %** iga kliendi kohta, iga reisi kohta ning n päeva enne tärminit tabelis viimane veerg (Tabel 5). Selleks tuleb „tühistatud broneeringute arv“ jagada „esialgselt kinnitatud broneeringute arvuga“:

$$y = \frac{a}{b} \tag{1}$$

kus y - tühistamise %, a - tühistatud broneeringute arv, b - esialgselt kinnitatud broneeringute arv

Kliendi C tühistamise protsent 4-ndal päeval enne täärminit **esimesel reisil** tabelis, kollane taust (Tabel 5):

$$y_1 = \frac{4}{13}$$

$$y_1 = 31\%$$

Tabel 5. Lähteandmed mudeli loomiseks: Klient C, reis 1, 4 päeva enne täärminit (Allikas: autori koostatud)

Sadam B						
Klient	Reis	<i>n</i> päeva enne täärmini, kui klient tühistas broneeringut	tühistatud broneeringute arv <i>a</i>	esialgselt kinnitatud broneeringute arv <i>b</i>	tühistamise % <i>y</i>	
A	1	4	4	9	44%	
B	1	4	3	14	21%	
C	1	4	4	13	31%	
D	1	4	6	17	35%	
E	1	4	3	10	30%	

Kliendi C tühistamise protsent 4-ndal päeval enne täärminit **teisil reisil** tabelis, kollane taust (Tabel 6):

$$y_2 = \frac{2}{16}$$

$$y_2 = 13\%$$

Tabel 6. Lähteandmed mudeli loomiseks: Klient C, reis 2, 4 päeva enne täärminit (Allikas: autori koostatud)

Sadam B						
Klient	Reis	<i>n</i> päeva enne täärmini, kui klient tühistas broneeringut	tühistatud broneeringute arv <i>a</i>	esialgselt kinnitatud broneeringute arv <i>b</i>	tühistamise % <i>y</i>	
A	2	4	4	17	24%	
B	2	4	1	20	5%	
C	2	4	2	16	13%	
D	2	4	4	19	21%	
E	2	4	4	8	50%	

Kliendi C tühistamise protsent 4-ndal päeval enne täärminit **kolmandal reasil** tabelis, kollane taust (Tabel 7):

$$y_3 = \frac{1}{20}$$

$$y_3 = 5\%$$

Tabel 7. Lähteandmed mudeli loomiseks: Klient C, reis 3, 4 päeva enne täärminit (Allikas: autori koostatud)

Sadam B					
Klient	Reis	<i>n</i> päeva enne <i>täärmini</i> , kui klient tühistas broneeringut	tühistatud broneeringute arv <i>a</i>	esialgselt kinnitatud broneeringute arv <i>b</i>	tühistamise % <i>y</i>
A	3	4	6	15	40%
B	3	4	4	5	80%
C	3	4	1	20	5%
D	3	4	2	12	17%
E	3	4	1	5	20%

- **Teine etapp**

Teises etapis arvutatakse tühistamise protsendi kaalutud keskmist järgmise valemiga:

$$x_c = \frac{y_1 \times 1 + y_2 \times 2 + y_3 \times 3}{1 + 2 + 3} \quad (2)$$

kus x_c – tühistamise protsendi kaalutud keskmine, y_{1-3} – tühistamise protsendid.

Kliendi C tühistamise protsendi kaalutud keskmine 4-ndal päeval enne täärminit:

$$x_c = \frac{31\% \times 1 + 13\% \times 2 + 5\% \times 3}{1 + 2 + 3}$$

$$x_c = 12\%$$

Seda protsessi tuleb teha iga kliendi kohta (*Klient A-J*). Tulemusena on igal kliendil oma tühistamise protsent *n* päeval enne täärminit (Tabel 8).

Tabel 8. Tühistamise protsent iga kliendi, iga päeva ja iga reisi kohta.

Allikas: (Autori koostatud)

		<i>n</i> päeva enne <i>tärmini</i> t						
		7	6	5	4	3	2	1
klient	A	54%	22%	18%	35%	37%	18%	30%
	B	14%	20%	35%	45%	20%	34%	58%
	C	36%	25%	23%	12%	20%	28%	37%
	D	32%	25%	18%	21%	40%	37%	28%
	E	44%	33%	32%	32%	35%	18%	35%
	F	19%	32%	42%	30%	18%	38%	62%
	G	16%	7%	11%	41%	21%	29%	32%
	H	42%	32%	11%	27%	32%	13%	51%
	I	36%	24%	47%	22%	37%	40%	5%
	J	12%	24%	40%	13%	32%	43%	16%

- **Kolmas etapp**

Kolmas etapp on mudeli simuleerimine. Allpool (Tabel 9) on välja toodud andmed olemasolevate broneeringute kohta 4-ndal päeval enne *tärmini*t ning iga kliendi kohta (A-J).

Selleks, et saada kogu ülebroneerimise arv sellel päeval, on vaja broneeringute arv kollases taustas (Tabel 9) korrutada tühistamise protsendiga iga kliendi kohta eraldi ning liituda kõik tulemused kokku kollases taustas (Tabel 8):

$$X = \frac{\text{Klient A} \times x_a + \text{Klient A} \times x_b + \text{Klient n} \times x_n}{100\%} \quad (3)$$

kus X – broneeringute tühistamise arv, x_{a-n} – tühistamise protsent iga kliendi kohta

Kui broneeringut saadab uus tundmatu klient (1-4) (Tabel 9), siis tema andmed võetakse usaldusväärtusena, ehk tema tühistamise protsent võrdleb 0-ga. Seega uute klientide näitajad ei mõju ülebroneerimise arvule.

Broneeringute tühistamise arv 4-ndal päeval:

$$X = \frac{17 \times 35\% + 9 \times 45\% + \text{Klient } n \times x_n}{100\%}$$

$$X = 35$$

Tabel 9. Olemasolev broneeringu arv 4 päeva enne täärminit
Allikas: (Autori koostatud)

A	17
B	9
C	5
D	17
E	19
F	13
G	9
H	7
I	20
J	7
uus klient 1	16
uus klient 2	6
uus klient 3	17
uus klient 4	8

Tulemus

Tulemusena see mudel näitab, kui palju broneeringuid võib kinnitada konkreetsel päeval enne täärminit arvestades olemasolevat broneeringute arvu, kliente antud reisil ja eeldatavat tühistamise arvu. CMA CGM müügiesakond sisestab e-keskkonda neid andmeid ning CMA CGM broneerimisosakonna töötajad näevad, palju ülebroneeringuid nad võivad kinnitada.

Näiteks, 4-ndal päeval enne täärminit saab broneerida: $300 - 170 + 35 = 165$ broneeringuid.

Mida lähemal on *täärmin*, ehk konteinerite vastuvõtuvõtu lõpetamise tähtaeg, seda vähem broneeringuid kinnitatakse.

3.5 Analüüs ja süntees

Käesolevas peatükis tuuakse välja järeldused automaatse mudeli kohta CMA CGM konteinerlaevaliini jaoks. Selle mudeli loomiseks autor analüüsis kuidas CMA CGM praegu rakendab ülebroneerimist. Autor sai teada, et nõrk koht praegusel meetodil on selles, et see prognoos sõltub peamiselt inimtegurist.

Seega võib tekkida selline olukord, kus CMA CGM müügiesakond ei võta enam broneeringuid vastu ning hiljem nad taas avavad juurdepääsu broneerida sellele laevale. Aga neid kliente, kelle konteinerid olid juba edasi lükatud, ei saa tagastada, kuna süsteemis pole andmeid kliendi esialgse soovi kohta. Lõpuks, kui leitakse piisavalt kliente, siis laeva koormatus tuleb vajalikuks protsendiks, ehk 95-100%. Juhul, kui ei leida, siis CMA CGM kaotab kliente ja potentsiaalset tulu.

Selleks, et vältida seda, autor töötas välja automaatse mudeli, mille abil CMA CGM müügiesakond saab teada mitu broneeringut koos ülebroneerimise arvuga võib veel kinnitada. Autor kogus andmeid, töötas välja algoritmi ning simuleeris vastava mudeli.

Selle mudeli koostamiseks oli kasutatud järgmisi lähteandmeid B sadama:

- Kliendid (A - J)
- Reisid (*kolm reisi*)
- n päev enne tähtaega, kui klient tühistas broneeringut (*1-7 päeva enne tähtaega*)
- Tühistatud broneeringute arv (*iga kliendi kohta eraldi*)
- Esialgselt kinnitatud broneeringute arv (*iga kliendi kohta eraldi*)
- Konteinerivoog B sadamas on 300 konteinerit
- Kinnitatud broneeringud on 170

Esimeses etapis autor arvutas broneeringu tühistamise % iga kliendi, iga päeva, iga reisi kohta n päeva enne tähtaega. Teises etapis autor arvutas tühistamise % kaalutud keskmist. Selles töös arvutused on tehtud ühe kliendi näitel (*Klient C*) ning kõik teised tulemused on välja toodud tabelis (vt Tabel 7). Selleks, et saada kogu broneeringu tühistamise arv n päeval enne tähtaega, on vaja iga kliendi broneeringute arv korrutada nende tühistamise protsendiga ning liituda kõik tulemused kokku.

Tulemusena see mudel näitab, kui palju broneeringuid võib kinnitada konkreetsel päeval enne tähtsust arvestades olemasolevat broneeringute arvu, kliente antud reisir ja eeldatavat tühistamise arvu. CMA CGM müügiesakond sisestab e-keskkonda neid andmeid ning CMA CGM broneerimisosakonna töötajad näevad, palju ülebroneeringuid nad võivad kinnitada.

Autor teeb järeldust, et seda mudelit võib kasutada ülebroneerimise rakendamisel. CMA CGM konteinerivoogude haldamine ning jälgimine toimib e-keskkonnas kahes suunas:

- **mahutavuse haldamine**

Mahutavuse haldamine on laeva laadimine vastavalt geomeetrilisele kandevõimele ning laeva tegevuspiirangutele.

- **jaotamise haldamine**

Jaotamise haldamine vastutab selle eest, et määrata laeva mahutavuse arvu iga külastava sadama kohta, et tagada laeva maksimaalset täitmistegurit. Kui need andmed võtta usaldusväärseks, ehk need ei muutu, siis see mudel peaks töötama korralikult.

Loomulikult, ülebroneerimise rakendamine ei muuda tsüklilisust, mis tekkis vedaja ja kaubasaatja vahel. Paljud kaubasaatjad saavad broneeringu taotlusi korraga mitmele konteinerlaevaliiniidele, et olla kindel, et nende konteiner laaditakse laeva pardale. Samuti nad hakkasid saatma nn „tuulised broneeringud“ (*ingl. windy bookings*), ehk nad broneerivad kohti laeval isegi kui nendel pole tegelikult kaupa.

Kliendi ja laevaliini standardne usalduse klausel näeb ette, et klient ei tohi minna teise vedaja juurde, kui tema broneering on ametlikult tühistatud või tunnistatud ülebroneeringuks.

Antud töö autor arvab, et tema automaatne mudel, mis prognoosib ülebroneerimise arvu aitab parandada konteinerlaevade koormatust ning vältida neid olukordi, kus CMA CGM müügiesakond ei võta enam broneeringuid vastu ning hiljem taas avab juurdepääsu broneerida samale laevale. Nende klientide broneeringuid, kelle konteinerid on edasi lükatud, ei saa hiljem tagastada, kuna süsteemis pole andmeid kliendi esialgse soovi kohta.

KOKKUVÕTE

Käesolevas lõputöös põhitähelepanu on pööratud ülebroneerimise meetodile, mida tänapäeval rakendavad konteinerlaevaliinid. Selle meetodi uuring tehtud CMA CGM konteinerlaevaliini näitel. Ülebroneerimine on meetod, kui CMA CGM ning teised konteinerlaevaliinid kinnitavad rohkem broneeringu taotlusi, kui laeva mahutavus tegelikult võimaldab.

Lõputöö eesmärk oli välja selgitada, miks rakendatakse ülebroneerimise meetodit, kuidas ja kui hästi see meetod aitab parandada konteinerlaevade koormatust CMA CGM konteinerlaevaliini näitel. Selle analüüsi põhjal autor töötas välja automaatse mudeli, mis aitab edaspidi veel paremini ja tõhusamalt prognoosida ülebroneerimise arvu.

Ülebroneerimise rakendamise eesmärk on saavutada, et laev sõidaks koormatusega 95–100% kogu marsruudi kestel. Autor sai teada, et CMA CGM müügiosakonna andmetel keskmine ülebroneerimise protsent Atlandi ookeani kaubateedel on 15-17%. Olenevalt mitmesugustest teguritest see protsent võib varieeruda kogu broneerimise vastuvõtu kestel.

Antud töö kirjutamise üheks põhjuseks oli see, et CMA CGM kaubandus- ja agentuurivõrgustiku vanem asepresidendi Mathieu Friedbergi sõnul tänapäeval vähem kui 50% konteinervedajatest tegelikult prognoosib oma mahutavusvajadusi ja vähem kui pooled neist prognoosivad ülebroneeringute arvu korralikult.

Töö käigus selgitati välja, et vale prognoosi puhul ülebroneerimise rakendamine võib tekitada kahte tüüpi tagajärgi. Kui kinnitatakse liiga palju broneeringuid, siis kaotab klient, kuna CMA CGM planeerib ümber ja tõstab üleliigsed konteinerid järgmisele laevale. Kui konteiner saabub hiljem sihtpunkti, siis see viivitus tekitab probleeme kliendi järgmistes sammudes. Sellisel juhul CMA CGM tasub ise lisakulude eest, mis on seotud kliendi konteineri ladustamisega sadama terminalis.

Teises olukorras, kui kinnitatakse liiga vähe broneeringuid, siis kaotab CMA CGM konteinerlaevaliin. See põhjustab laeva koormatuse vähendamist, klientide ning potentsiaalse tulu kaotamist.

Autor sai teada, kus on nõrk koht praeguse ülebroneerimise rakendamisel. Kuna praegu see prognoos sõltub peamiselt inimtegurist, siis võib tekkida selline moment, kus CMA CGM müügiesakond ei võta enam broneeringuid vastu ning hiljem nad taas avavad juurdepääsu broneerida sellele laevale. Nende klientide broneeringuid, kelle konteinerid on edasi lükatud, ei saa hiljem tagastada, kuna süsteemis pole andmeid kliendi esialgse soovi kohta. Lõpuks, kui leitakse piisavalt kliente, siis laeva koormatus tuleb vajalikuks protsendiks, ehk 95-100%. Juhul, kui ei leita, siis CMA CGM kaotab kliente ja potentsiaalset tulu.

Selleks, et vältida seda, autor töötas välja automaatse mudeli, mille abil CMA CGM müügiesakond saab teada mitu broneeringut koos ülebroneerimise arvuga võib veel kinnitada. Autor kogus andmeid, töötas välja algoritmi ning simuleeris vastava mudeli.

Tulemusena see mudel näitab, kui palju broneeringuid võib kinnitada konkreetsel päeval enne tähtsust arvestades olemasolevat broneeringute arvu, kliente antud reisirajal ja eeldatavat tühistamise arvu. CMA CGM müügiesakond sisestab e-keskkonda neid andmeid ning CMA CGM broneerimisosakonna töötajad näevad, palju ülebroneeringuid nad võivad kinnitada.

Autori arvamusele võib seda mudelit edukalt rakendada CMA CGM konteinerivoogude haldamisel. CMA CGM konteinerivoogude haldamine ning jälgimine toimib e-keskkonnas kahes suunas: laeva mahutavuse haldamine (*ingl. Capacity management*) ning jaotamise haldamine (*ingl. Allocation management*). Mahutavuse haldamine on laeva laadimine vastavalt kandevõimele ning laeva tegevuspiirangutele. Jaotamise haldamine vastutab selle eest, et määrata laeva laadimise maht iga külastava sadama kohta, et tagada laeva maksimaalne täitmistegurit. Kui algandmed ei muutu, siis see mudel peaks töötama korralikult.

Paljud kaubasaatjad saavad broneeringu taotlusi korraga mitmele konteinerlaevaliinidele, et olla kindel, et nende konteiner laaditakse laeva pardale. Samuti hakkasid saatma nn „tuulised broneeringud“ (*ingl. windy bookings*), ehk nad broneerivad kohti laeval isegi kui nendel pole tegelikult kaupa.

Antud töö autor arvab, et tema automaatne mudel, mis prognoosib ülebroneerimise arvu aitab parandada konteinerlaevade koormatust ning vältida neid olukordi, kus CMA CGM müügiosakond ei võta enam broneeringuid vastu ning hiljem taas avab juurdepääsu broneerida samale laevale. Nende klientide broneeringuid, kelle konteinerid on edasi lükatud, ei saa hiljem tagastada, kuna süsteemis pole andmeid kliendi esialgse soovi kohta.

SUMMARY

IMPLEMENTATION OF OVERBOOKING METHOD FOR BETTER PAYLOAD OF CMA CGM BOXSHIPS

Jekaterina Shumilova

This thesis is mainly focused on overbooking method that container shipping lines are using. Method study is based on CMA CGM example. Overbooking is a method using which CMA CGM and other container shipping lines accept more bookings than ship's capacity allows.

The aim of the thesis was to find out why overbooking method is used, how and to what extent does the method help improving utilization of container ships based on CMA CGM example. Based on the analysis, author developed automatic model which can improve and make overbooking process more efficient.

The goal of overbooking is to have ship's utilization 95-100% during whole voyage. According to CMA CGM sales department Transatlantic routes overbooking rate is 15-17%. Based on different factors this percentage can vary. This thesis was partly motivated by the fact that according to CMA CGM Commercial -and Agency Network Senior Vice President Mathieu Friedberg, less than 50% of container lines are actually forecasting their capacity needs and less than half are predicting overbooking rate precisely.

During this thesis it was found that inaccurate overbooking can have two types of consequences. When too many bookings are confirmed, this impacts customer negatively as CMA CGM will need to move excess bookings to next departure. When container arrival is delayed, this causes problems in customer's supply chain. Also, CMA CGM takes all costs related to extra container storage in the terminal. On the other hand, when too few bookings are confirmed, then CMA CGM is impacted negatively. This causes lower ship's utilization rate, potential loss of customers and revenue.

Author studied weaknesses of current overbooking method used. As current forecasting method primarily depends on human factor, it may happen that CMA CGM sales department will at some point stop accepting bookings and later re-open access to booking. However, those customers' booking which were moved forward cannot be identified later since the system does not store such information about initial request. Eventually, if additional customers can be found, ships utilization will become 95-100% as needed. If not, then CMA CGM is losing customers and potential revenue.

In order to avoid that, author developed automatic model which allows CMA CGM sales department to book right amount of bookings. The author collected data, developed an algorithm and made a simulation model.

As a result, the model shows how many bookings can be accepted on a given day before deadline, considering the number of existing bookings, particular customers and expected cancellation rate.

In author's opinion this model can be successfully implemented to manage CMA CGM container flows. CMA CGM container flow management and monitoring takes place in e-environment with two functions: capacity management and allocation management. Capacity management takes care of ship's loading according to geometrical intake and other operational limits. Allocation management assigns certain capacity for each port of call to maximize ship's utilization. Assuming that initial data will not change, this model should perform well.

Many shippers are making bookings to several shipping lines at the same time in order to ensure that their container will be loaded. Also, shippers are making „windy bookings“, i.e. bookings are made even when there is no actual cargo yet.

In author's opinion, automatic model, which is able to forecast overbooking rate, can improve container ships' utilization rate and avoid situations where CMA CGM sales department needs to stop accepting bookings and later re-opens access to booking for same ship. Bookings of those customers whose bookings were moved forward can not be returned later since there is no information in the system about the initial request.

Keywords: overbooking, automatic model, revenue management, containership, shipping company, vessel capacity.

VIIDATUD ALLIKAD

- Alphaliner (2020). *TOP 100 Operated fleets as per 1 January 2020*.
<http://www.alphaliner.com/top100/> (12.04.2020)
- Benny, J. (2019). *Handbook of Logistics, Shipping & Commercial Terminologies*.
Chennai: Notion Press.
- Bowon, K. (2018). *Supply Chain Management: a learning perspective*. (3rd Ed.). New
York: Cambridge University Press.
- CMA CGM (2020a). *Fleet*. <https://www.cmacgm-group.com/en/group/at-a-glance/fleet>
(12.04.2020)
- CMA CGM (2020b). *History*. <https://www.cma-cgm.com/about-us/history> (12.04.2020)
- CMA CGM (2020c). *Dry cargo*. [https://www.cma-cgm.com/products-
services/containers](https://www.cma-cgm.com/products-services/containers) (12.04.2020)
- Devoino, J. (2017). *Konteinervedude transiidi viimased muutused ja selle mõjud
ettevõtte iLogistics OÜ*. Lõputöö, Tallinna Tehnikaülikool, Merenduskeskus,
juh. Yrjö Saarinen, Tallinn.
- ETSlogistika (2020). *Konteinerite parameetrid*.
<http://www.etslogistika.ee/teadmiseks/konteinerite-parameetrid/> (12.04.2020)
- Essity (2019a). *Annual and Sustainability Report 2019: H12. Transport*.
[http://reports.essity.com/2019/annual-and-sustainability-report/financial-
statements-including-notes/non-financial-notes/h12-transport.html](http://reports.essity.com/2019/annual-and-sustainability-report/financial-statements-including-notes/non-financial-notes/h12-transport.html)
(12.04.2020)
- Essity (2019b). *H7. Supply chain management*. [http://reports.essity.com/2019/annual-
and-sustainability-report/financial-statements-including-notes/non-financial-
notes/h7-supply-chain-management.html](http://reports.essity.com/2019/annual-and-sustainability-report/financial-statements-including-notes/non-financial-notes/h7-supply-chain-management.html) (12.04.2020)
- GDV (2011). *Containerhandbuch/Container Handbook*. Gesamtverband der Deutschen
Versicherungswirtschaft e.V. Berlin: German Insurance Association.
- Gui, Y., Gong, B. ja Cheng, Y. (2008). *Research on air cargo overbooking model*. 4th
Int. Conf. Wireless Commun., Netw. Mobile Comput., WiCOM. (pp. 1-4).
- Henwood, R. (2007). *The practitioner's definitive guide: seafreight forwarding*. (2nd
Ed.). Singapore: SNP Reference.

- iContainers (2020). *No shows in ocean freight*.
<https://www.icontainers.com/us/2016/11/17/no-shows-in-ocean-freight/>
 (12.04.2020)
- Ignarski, S. (Ed.). (1995). *The Box: an Anthology Celebrating 25 Years of Containerisation and the TT Club*. London: EMAP Business Communications, (pp. 13-16).
- Illimar, P. (2005). *Logistika on väärtusahela põhine süsteemi arendus*. Äripäev:
 Logistika 15(7), 27.
<https://static-pdf.aripaev.ee/04zkGvjHXJ6rAcIFNzJ1NLbt4og.pdf>
 (27.03.2020)
- JOC (2020). *CMA CGM: Overbooking a symptom of poor forecasting*.
https://www.joc.com/maritime-news/container-lines/cma-cgm-overbooking-symptom-poor-forecasting_20190305.html (12.04.2020)
- Kiisler, A. (2011). *Logistika ja tarneahela juhtimine*. AS Erahariduskeskus. Tallinn: TTÜ Kirjastus.
- McGill, J. ja Ryzin, G. (1999). *Revenue Management: Research Overview and Prospects*, Transportation Science
- ShipLilly (2020). *What are Shipping Alliances and What are Their Importance?*
<https://www.shiplilly.com/blog/what-are-shipping-alliances-and-whats-their-importance/> (12.04.2020)
- Sjostrom, W. (1988). *Monopoly exclusion of lower cost entry: loyalty contracts in ocean shipping conferences*. Journal of Transport Economics and Policy. (pp. 339-344).
- Sjostrom, W. (2004). *Ocean shipping cartels: A survey*. Review of Network Economics, 3(2). (pp. 107- 134).
- Smith, B. (Ed.). (1992). *Yield Management at American Airlines*, s.l.: American Airlines.
- Song, D. (Ed.). (2015). *Maritime logistics: a guide to contemporary shipping and port management* (2nd Ed.). Great Britain and US: Kogan Page Limited. (pp 31).
- Stopford, M. (2009) *Maritime economics*. Third edition. London and New York: Routledge.

Porter, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press

Tian, J. (2006). *The research of benchmarking application in development of integrated logistics in Zhanjiang port*. World Maritime University

UNCTAD (2018). *Review of Maritime Transport 2018*.
https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2018_en.pdf (12.04.2020)

UNCTAD (2019). *Review of Maritime Transport 2019*.
https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2019_en.pdf (18.04.2020)

World Shipping Council (2020). *Trade routes*.
<http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/trade-routes>
(12.04.2020)

Avaldamata allikad (autori valduses):

Arndt Ramon. CMA CGM Belgium, USA and Canada Sales. *E-kiri*. (21.04.2020)

LISAD

Lisa 1. Kasutatud andmed mudeli loomiseks

Sadam B					
Klient	Reis	<i>n</i> päeva enne <i>tärrmini</i> , kui klient tühistas broneeringut	tühistatud broneeringute arv <i>a</i>	esialgselt kinnitatud broneeringute arv <i>b</i>	tühistamise % <i>y</i>
A	1	7	7	13	54%
B	1	7	5	18	28%
C	1	7	5	9	56%
D	1	7	3	5	60%
E	1	7	4	19	21%
F	1	7	4	7	57%
G	1	7	3	7	43%
H	1	7	7	8	88%
I	1	7	6	10	60%
J	1	7	1	16	6%
A	1	6	7	12	58%
B	1	6	6	17	35%
C	1	6	1	8	13%
D	1	6	1	8	13%
E	1	6	5	10	50%
F	1	6	3	8	38%
G	1	6	0	5	0%
H	1	6	7	11	64%
I	1	6	4	16	25%
J	1	6	7	13	54%
A	1	5	2	19	11%
B	1	5	4	16	25%
C	1	5	0	7	0%
D	1	5	2	9	22%
E	1	5	2	9	22%
F	1	5	0	17	0%
G	1	5	6	18	33%
H	1	5	3	6	50%
I	1	5	0	7	0%
J	1	5	0	13	0%
A	1	4	4	9	44%
B	1	4	3	14	21%
C	1	4	4	13	31%
D	1	4	6	17	35%
E	1	4	3	10	30%
F	1	4	3	9	33%
G	1	4	7	14	50%
H	1	4	1	6	17%
I	1	4	3	14	21%
J	1	4	0	20	0%
A	1	3	4	14	29%
B	1	3	1	19	5%
C	1	3	3	15	20%
D	1	3	3	6	50%
E	1	3	7	19	37%
F	1	3	1	19	5%
G	1	3	5	19	26%
H	1	3	5	18	28%
I	1	3	5	11	45%
J	1	3	3	6	50%

Lisa 1 järg

Sadam B					
Klient	Reis	<i>n</i> päeva enne <i>tärmini</i> , kui klient tühistas broneeringut	tühistatud broneeringute arv <i>a</i>	esialgselt kinnitatud broneeringute arv <i>b</i>	tühistamise % <i>y</i>
A	1	2	3	19	16%
B	1	2	4	10	40%
C	1	2	0	18	0%
D	1	2	0	9	0%
E	1	2	6	19	32%
F	1	2	5	19	26%
G	1	2	2	13	15%
H	1	2	1	10	10%
I	1	2	7	18	39%
J	1	2	6	16	38%
A	1	1	3	19	16%
B	1	1	0	11	0%
C	1	1	5	18	28%
D	1	1	6	10	60%
E	1	1	4	12	33%
F	1	1	6	16	38%
G	1	1	0	10	0%
H	1	1	5	14	36%
I	1	1	3	19	16%
J	1	1	1	5	20%
A	2	7	6	8	75%
B	2	7	2	18	11%
C	2	7	3	7	43%
D	2	7	1	9	11%
E	2	7	4	18	22%
F	2	7	1	18	6%
G	2	7	0	6	0%
H	2	7	3	16	19%
I	2	7	3	17	18%
J	2	7	5	15	33%
A	2	6	2	15	13%
B	2	6	3	18	17%
C	2	6	6	14	43%
D	2	6	3	7	43%
E	2	6	3	12	25%
F	2	6	5	11	45%
G	2	6	3	15	20%
H	2	6	6	12	50%
I	2	6	2	20	10%
J	2	6	3	13	23%
A	2	5	0	19	0%
B	2	5	0	20	0%
C	2	5	7	15	47%
D	2	5	2	14	14%
E	2	5	2	20	10%
F	2	5	1	18	6%
G	2	5	2	12	17%
H	2	5	0	9	0%
I	2	5	4	8	50%
J	2	5	7	16	44%

Lisa 1 järg

Sadam B					
Klient	Reis	<i>n</i> päeva enne <i>tärimini</i> , kui klient tühistas broneeringut	tühistatud broneeringute arv <i>a</i>	esialgselt kinnitatud broneeringute arv <i>b</i>	tühistamise % <i>y</i>
A	2	4	4	17	24%
B	2	4	1	20	5%
C	2	4	2	16	13%
D	2	4	4	19	21%
E	2	4	4	8	50%
F	2	4	1	5	20%
G	2	4	6	16	38%
H	2	4	4	7	57%
I	2	4	3	8	38%
J	2	4	0	5	0%
A	2	3	7	18	39%
B	2	3	3	13	23%
C	2	3	5	13	38%
D	2	3	2	19	11%
E	2	3	5	8	63%
F	2	3	3	7	43%
G	2	3	4	13	31%
H	2	3	2	6	33%
I	2	3	7	8	88%
J	2	3	4	18	22%
A	2	2	5	11	45%
B	2	2	3	5	60%
C	2	2	7	16	44%
D	2	2	6	11	55%
E	2	2	2	10	20%
F	2	2	4	9	44%
G	2	2	3	7	43%
H	2	2	3	14	21%
I	2	2	3	6	50%
J	2	2	1	15	7%
A	2	1	3	9	33%
B	2	1	5	6	83%
C	2	1	1	6	17%
D	2	1	1	13	8%
E	2	1	4	19	21%
F	2	1	7	13	54%
G	2	1	3	14	21%
H	2	1	3	5	60%
I	2	1	1	15	7%
J	2	1	0	20	0%
A	3	7	2	5	40%
B	3	7	2	19	11%
C	3	7	2	8	25%
D	3	7	5	14	36%
E	3	7	6	9	67%
F	3	7	3	19	16%
G	3	7	3	17	18%
H	3	7	6	14	43%
I	3	7	7	17	41%
J	3	7	0	12	0%

Lisa 1 järg

Sadam B					
Klient	Reis	<i>n</i> päeva enne <i>türmini</i> , kui klient tühistas broneeringut	tühistatud broneeringute arv <i>a</i>	esialgselt kinnitatud broneeringute arv <i>b</i>	tühistamise % <i>y</i>
A	3	6	3	20	15%
B	3	6	1	6	17%
C	3	6	2	11	18%
D	3	6	3	18	17%
E	3	6	5	15	33%
F	3	6	3	14	21%
G	3	6	0	20	0%
H	3	6	1	10	10%
I	3	6	2	6	33%
J	3	6	3	20	15%
A	3	5	2	6	33%
B	3	5	5	8	63%
C	3	5	3	19	16%
D	3	5	4	20	20%
E	3	5	4	8	50%
F	3	5	4	5	80%
G	3	5	0	11	0%
H	3	5	1	20	5%
I	3	5	3	5	60%
J	3	5	3	6	50%
A	3	4	6	15	40%
B	3	4	4	5	80%
C	3	4	1	20	5%
D	3	4	2	12	17%
E	3	4	1	5	20%
F	3	4	5	14	36%
G	3	4	2	5	40%
H	3	4	1	9	11%
I	3	4	1	9	11%
J	3	4	3	12	25%
A	3	3	7	18	39%
B	3	3	3	13	23%
C	3	3	1	12	8%
D	3	3	5	9	56%
E	3	3	3	18	17%
F	3	3	1	16	6%
G	3	3	1	8	13%
H	3	3	6	18	33%
I	3	3	0	14	0%
J	3	3	6	19	32%
A	3	2	0	8	0%
B	3	2	2	13	15%
C	3	2	3	11	27%
D	3	2	7	19	37%
E	3	2	2	16	13%
F	3	2	5	13	38%
G	3	2	4	17	24%
H	3	2	1	11	9%
I	3	2	2	6	33%
J	3	2	7	10	70%
A	3	1	2	6	33%
B	3	1	6	10	60%
C	3	1	6	11	55%
D	3	1	6	20	30%
E	3	1	5	11	45%
F	3	1	6	8	75%
G	3	1	7	14	50%
H	3	1	6	12	50%
I	3	1	0	19	0%
J	3	1	2	8	25%