



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
EESTI MEREAKADEEMIA  
Merenduskeskus

Helena Rattus

**AS TALLINNA SADAMA LAHENDUSE TARK SADAM  
KAARDISTAMINE NING TOOTEPAKETI ARENDAMINE  
VASTAVALT VÕIMALIKELE SIHTTURGUDELE**

Magistritöö

Juhendaja: doktorant-nooremteadur Dan Heering

Tallinn 2020

Olen koostanud töö iseseisvalt.

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

Helena Rattus

.....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 183114VAAM

Üliõpilase e-posti aadress: [helena.rattus@gmail.com](mailto:helena.rattus@gmail.com)

Juhendaja: MSc Dan Heering

Töö vastab lõputööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

# SISUKORD

JOONISTE LOETELU .....	5
KASUTATUD LÜHENDID.....	6
ANNOTATSIOON .....	7
SISSEJUHATUS.....	8
1 SADAMATE ARENG.....	11
1.1 Sadamate tekkimine ja kujunemine.....	12
1.1.1 Sadamad tänapäeval .....	13
1.2 Tehnoloogiliste lahenduste areng sadamas .....	15
1.2.1 Sadamate digitaliseerimine ja automatiseerimine .....	17
1.2.2 <i>Smart port</i> ’i tähendus ja olemus .....	18
1.2.3 Sadamate ja tehnoloogiaettevõtete tulevikusuunad.....	20
1.2.4 Erinevad targa sadama lahendused maailmas .....	22
1.3 AS Tallinna Sadam .....	25
1.3.1 Sadamate ülevaade .....	26
1.3.2 Sadama arendussuunad .....	27
1.4 Tallinna Sadama lahendus Tark Sadam .....	29
2 METOODIKA.....	31
2.1 Uurimisstrateegia ja meetodid.....	32
2.2 Valim.....	33
2.2.1 Vaatlus.....	34
2.2.2 Dokumentide analüüs .....	34
2.2.3 Ekspertintervjuu .....	34
2.2.4 Küsitlus .....	36
3 TARGA SADAMA LAHENDUS .....	38
3.1 Targa Sadama lahenduse kaardistus.....	39
3.1.1 Sadama-alale sisenemine ja eeltuvastus .....	40
3.1.2 Eeltuvastusest <i>check-in</i> ’i .....	41
3.1.3 Kogumisala ja laadimisprotsess .....	43
3.1.4 Sadama-alalt väljumine .....	45
3.1.5 Tark Sadam 2.0 .....	47
3.2 Tark Sadam lahenduse täiendused .....	47
3.2.1 Tehnoloogilised täiendused.....	49

3.2.2	Turvalisuse ja julgeoleku täiendused .....	51
3.2.3	Jätkusuutlik areng.....	51
3.2.4	Arendused tulenevalt kaubagrupi spetsiifikast.....	52
4	TARGA SADAMA LAHENDUSE TOOTEPAKETT .....	54
4.1	Hetkeülevaade Targa Sadama tootepaketist.....	54
4.1.1	Targa Sadama lahenduse omadused ja funktsionaalsused .....	55
4.1.2	Kasutatavad seadmed .....	56
4.1.3	Lahenduse ülevaade .....	56
4.1.4	Lahenduse süsteemi ülesehitus .....	57
4.1.5	Projekti realiseerimine .....	58
4.2	Ettepanekud Targa Sadama tootepaketi parendamiseks .....	58
4.2.1	Tootepaketi koostamise parendused.....	59
4.2.2	Tootepaketi arendused.....	60
4.2.3	Ekspordivõimaluste parendused.....	62
	KOKKUVÕTE.....	66
	SUMMARY .....	69
	VIIDATUD ALLIKAD .....	71
	Lisa 1 Sihtturgude küsitlus.....	76
	Lisa 2 Küsitluse saanud sadamad.....	79
	Lisa 3 Ekspertintervjuu 1 küsimused .....	89
	Lisa 4 Ekspertintervjuu 2 küsimused .....	90
	Lisa 5 Ekspertintervjuu 3 küsimused .....	91

## JOONISTE LOETELU

Joonis 1. Kaubamahtude võrdlus kaubagruppide kaupa aastate lõikes.....	11
Joonis 2. Sadamate areng läbi ajaloo. ....	14
Joonis 3. Sadamate tehnoloogia areng viimase 60 aasta jooksul. ....	16
Joonis 4. Automatiseeritud konteinerterminali tehnoloogiline plaan.....	18
Joonis 5. AS Tallinna Sadama arenguvõimalused. ....	28
Joonis 6. Küsitlusele vastanud sadamate riigid.....	37
Joonis 7. Targa Sadama lahendus D-terminalis. ....	40
Joonis 8. Eeltuvastus D-terminalis. ....	41
Joonis 9. <i>Check-in</i> 'i ala peale sõiduki eeltuvastust. ....	42
Joonis 10. Veokite check-in ala.....	43
Joonis 11. Sõidukite kogumisala enne laeva laadimist. ....	44
Joonis 12. Sõidukite suunamine kogumisalalt laeva. ....	45
Joonis 13. Sadama-alalt väljumise liikumise suund ja paiknemine. ....	46
Joonis 14. Sadama-alalt väljumise värav ning ka tollipunkt. ....	46
Joonis 15. Targa Sadama lahenduse protsess.....	48
Joonis 16. Küsitlusele vastanud sadamate tegevusvaldkonnad.....	61
Joonis 17. Tarkadest lahenduste teadmine küsitluses osalenud sadamate hulgas.....	63
Joonis 18. Küsitlusele vastanud sadamate tehnoloogiliste uuenduste kasutamise tase.....	64

## KASUTATUD LÜHENDID

AI - *Artificial intelligence* – Tehisintellekt

AGV - *Automated guided vehicles* - Juhita automaattõstuk

FBG - *Fiber Bragg grating* – Fiiberoptiline filter

GPS - *Global Positioning System* – Ülemaailmne positsioneerimise süsteem

IBM – *International Business Machines*

ICS - *International Chamber of Shipping* - Rahvusvaheline Laevanduskoda

IKT – Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia

ISPS - *International Ship and Port Facility Security Code* - Rahvusvaheline laevade ja sadamarajatiste turvalisuse koodeks

LED – *Light Emitting Diode* – Valgust kiirgav diod

PDA – *Personal digital assistant* – (liikluskorralduse juhtimise) kaasaskantav seade

RFID - *Radio-frequency identification* – Raadiosagedusel põhinev tuvastussüsteem

RMG - *Rail-mounted Gantry Cranes* - Portaalkraana

UNCTAD - *United Nations Conference on Trade and Development* - ÜRO kaubanduse- ja arenduskonverents

3D - *Three-dimensional* - Kolmemõõtmeline

5G - *Fifth generation technology standard* - Viienda generatsiooni sidetehnoloogia standard

## ANNOTATSIOON

Tehnoloogia järjest kiirema arengu tõttu on loodavad ja pakutavad lahendused ning arendused muutnud maailmas töötamise ja tootmise targemaks, kiiremaks ja kuluefektiivsemaks. Sellest arengust ei jää kõrvale ükski majandussektor, mille eesmärk on tootmise suurendamine ning efektiivsemaks muutmine, ja seda kõike järjest lühema aja jooksul. Ka merendussektor ei ole jäänud tehnoloogia arengust eemale ning see pigem traditsioone järgiv konservatiivne sektor on paratamatult pidanud paremate tulemuste saavutamiseks uudse tehnoloogia kasutusele võtma. Jõudsaid arenguid on viimase kümnendi jooksul merendussektoris toimunud rohkem kui varasemal ajal kokku ning kasutusse on jõudnud mitmed olulised ning merendust tulevikus suuresti mõjutavad lahendused.

Sadamad, mille kaudu toimetatakse kohale ligi 80% maailma kaubavedude mahust, on pidevalt arendanud kasutatavaid tehnoloogilisi lahendusi (UNCTAD 2019, 89). Eesmärk on kaup laevadelt kiiresti maha ja laevadele peale laadida ning seda sadama-alal liigutada võimalikult kulu- ja ajaefektiivselt. AS Tallinna Sadama lahendus Tark Sadam on arendus, mis keskendub sadama alal informatsiooni kogumisele, jagamisele ja analüüsimisele, et muuta liikumine alal võimalikult efektiivseks ning kiireks. Eesmärkide saavutamiseks on välja töötanud nutikas sadamalahendus, mida edukalt juba oma sadamates kasutatakse. Valmis on saadud toode, mida Tallinna Sadam soovib eksportida ja pakkuda teistele sadamatele. Eesmärgi täitmiseks on vajalik põhjalik lahenduse analüüs, võimalike sihtturgude huvide analüüs ja võimalike parenduste pakkumine.

Selle tarbeks on lähtuvalt magistritöö uurimismeetoditest tehtud analüüs ja kaardistus Targa Sadama lahendusest, kasutades vaatlustega kogutud andmeid ning teoreetilisi materjale koos dokumentide analüüsiga. Ülevaate saamiseks tehti võimalike sihtturgude seas küsitlus nende huvist tarkade lahenduste vastu. Koondinfona materjalist, mis koguti kaardistuse põhjal, sihtturgude huvi ja vajadusi arvestades ning ekspertintervjuudest, on koostatud magistritöö tulemina täiendatud tootepakett, mida on võimalik Tallinna Sadamal kasutada lahenduse eksportimisel.

Võtmesõnad: tark sadam, sadamate arendus, targad lahendused, info- ja kommunikatsioonitehnoloogia, tootearendus, mereturundus.

## SISSEJUHATUS

Merendus valdkonnana on maailma mastaabis viimasel kümnendil kiiremini arenenud kui kogu eelnenud aja jooksul. Areng väljendub eriti hästi just uute tehnoloogiate ja süsteemide kasutuselevõtus. Laevad on muutunud kiiremaks ja suuremaks ning on rohkemate tehnoloogiatega varustatud. Dokumentide edastamine on muutunud elektrooniliseks ning sadamad automatiseeritumaks. Eeskätt on sellise kiirenenud arengu üsna konservatiivses merenduse valdkonnas põhjustanud teiste valdkondade areng ning laialdasem teavitustöö võimalikest positiivsetest mõjudest majandusnäitajatele.

Magistritöö keskendub aktsiaseltsi Tallinna Sadam toote edukale eksportimisele, luues selleks analüüsitud ning vastavalt sihtturule arendatud tootepaketi. Targa Sadama projekt on tõestanud kasutajale selle efektiivsust, töökindlust ning reaalselt võimalust planeerida paremini sõidukite liikumist sadama-alal. Kuna uus lahendus on ennast tõestanud ning toimib hästi, siis on Tallinna Sadam seadnud eesmärgiks pakkuda Targa Sadama lahendust ka teistele võimalikele huvilistele. Kuna magistritöö kirjutajat huvitavad uudsed lahendused merenduses, pakub nimetatud projekti analüüs, täiendamine ning võimalik arendamine nii autorile kui ka projekti haldajale huvi. Antud teema puhul on magistrandil võimalus rakendada ning arendada enda erialaseid teadmisi ja diplomitöös juba eelnevalt kogutud materjale. Lisaks pakub magistritöö sisendit Tallinna Sadama eesmärgi võimalikule täitmisele.

2014. aastal arendama hakatud ning 2018. aastal etapiviisiliselt kasutusele võetud Targa Sadama lahendus on ennast tõestanud ning nii sadam kui ka lahenduse kasutajad on arendusega rahul. Projekti on pidevalt täiendatud ja edasi arendatud ning hetkel on jõutud faasi, kus arendust saab täienduste poolest juba nimetada Tark Sadam 2.0-ks. Seega pidevate arenduste ning uudsete lahenduste kasutuselevõtmisega on Targa Sadama lahendus hetkel merenduse valdkonnas suure tähelepanu vääriline ning aktuaalne just uudsete tehnoloogiliste rakenduste poolest probleemi lahendamisel ning mõju poolest muuta sadamate toimimine efektiivsemaks.

Tallinna Sadam on ettevõttena pööranud tähelepanu ning tegutsenud toimivate ning edu toovate lahenduste suunas, mis parandaks, arendaks ning täiendaks pakutavat teenust. Tänu pühendatud ajale, teadmistele, koostööle ning finantsidele on välja arendatud ja käivitatud projekt Tark Sadam. Käesoleva magistritöö hüpotees on, et Tark Sadam on praeguseks välja töötatud sadamalahenduste



seas unikaalne ning pakub mitmekülgset kasutamisevõimalust erinevatele sadamatüüpide ja kaubagruppide puhul.

Magistritöö probleemide selgitamiseks ja uurimiseks püstitati järgmised uurimisküsimused:

- Milliseid osasid ja süsteeme Targa Sadama lahendus hõlmab?
- Lähtuvalt analüüsitud materjalist, kas Targa Sadama lahendust saab täiendada?
- Millised on võimalikud sihtturud Targa Sadama lahendusele kui tootele ning millised on nende vajadused?
- Kas ja millisel määral sobib Targa Sadama lahendus erinevatele sadamalahendustele ja kaubagruppidele?
- Kuidas oleks võimalik Targa Sadama tootepaketti parendada?

Magistritöö eesmärk on kaardistada lahendus Tark Sadam koos kõigi võimalustega, mida on võimalik pakkuda huvitatud osapooltele, ning lisaks tuua välja uued võimalused, mida võiks veel arendada. Kaardistatud süsteemi põhjal analüüsib autor Tarka Sadamat kui toodet ning teeb võimalikke täiendusi esialgsesse tootepaketti, mida potentsiaalsetele klientidele tutvustada. Lisaks analüüsib magistritöö autor võimalikke kliente, kes võiksid nimetatud tootest huvitatud olla, ning pakub välja lahendusi, kuidas toodet kujundada võimalike klientide vajadustele vastavaks.

Töö eesmärgi saavutamiseks kasutatakse kvalitatiivsest ja kvantitatiivsest meetodist kombineeritud uurimismeetodit, millest tulenevalt on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- Uurida ja selgitada täpsemalt teadusallikate põhjal, mida kujutab enda sisult termin „tark sadam“ (ingl. *smart port*).
- Selgitada välja Targa Sadama potentsiaal teiste infotehnoloogiliste sadamalahenduste seas ning võimalused, kuidas Tallinna Sadama lahendust arendada.
- Kaardistada kogutud ja analüüsitud materjalide põhjal Targa Sadama lahendus, et luua sellest uuendatud kokkuvõtlik töövahend Tallinna Sadamale.
- Analüüsida võimalikke sihtturge ja nende võimalikke vajadusi Targa Sadama lahenduse osas.
- Koostada analüüsi toetavad intervjuud, et koguda sisendit teadmiste osas ja uurida täpsemalt võimalikke vajadusi ja ootusi Targa Sadama lahenduse osas.
- Luua kokkuvõttev materjal, mida võiks esitleda kui Targa Sadama tootepaketti, et täita Tallinna Sadama ekspordieesmäärke.

Magistritöö on kirjutatud neljas osas. Esimene osa annab ülevaate sadamate arengust, seehulgas ka sadamalahenduste arendamisest, uudsete lahenduste kasutuselevõtmise põhjustest ja tuleviku-suundadest. Lisaks antakse ülevaade maailmas hetkel kasutatavatest tarkadest tehnoloogilistest sadamalahendustest. Esimeses osas antakse ülevaade ka Tallinna Sadamast ja tutvustatakse teoreetiliste teadmiste põhjal Targa Sadama lahendust.

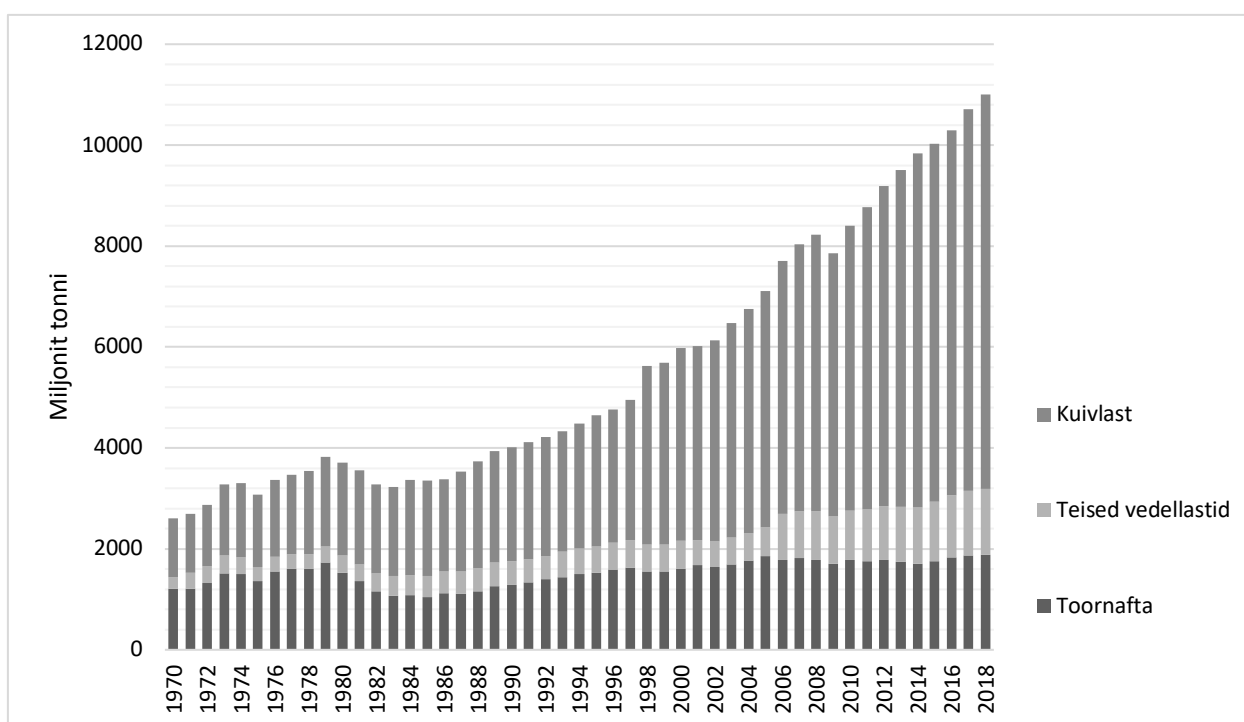
Magistritöö teine osa on ülevaatlik ja selgitav osa kasutatud metoodikast. Selles osas on kirjas valikute põhjendus ja kasutatud uurimisstrateegiad ning meetodid. Teises osas on selgitatud ning põhjendatud valimit ning kirjeldatud, milliseid andmekogumisviise on magistritöös kasutatud.

Kolmas osa magistritööst on teoreetilis-uuriv, mis koondab Targa Sadama kohta kogutud infot, materjale ning uuritavat andmestikku. Selle osa eesmärk on anda analüüsitud ja kaardistatud terviklik info Targa Sadama lahenduse kohta. Seeläbi saab ülevaate lahenduse võimalikest arendamisvõimalustest. Pakutud lahendused on jagatud valdkondade kaupa: tehnoloogilised; turvalisuse ja julgeoleku; jätkusuutliku arengu ja kaubakrupi spetsiifikast lähtuvad arendused.

Töö neljas osa on praeguse toote ülevaade ja kirjeldus. Uuritud andmestiku põhjal on magistritöös loodud täiendatud tootepakett, mis sisaldab sihtturgudele huvi pakkuvaid lahendusi ning võimalikke uuendusi. Analüüsitud info põhjal selgitatakse välja ja kujundatakse parim lahendus konkreetsetele sihtturu sadamatele, lisades ka intervjuudest saadud informatsiooni. Samuti hõlmab see osa Targa Sadama analüüsitud ja kaardistatud infot ning võimalike sihtturgude analüüsi, moodustades konkreetse tootepaketi Tallinna Sadamale. Lisaks annab osa ülevaate magistritöö eesmärkide ja uurimisülesannete täitmisest, pakub järeldusi tehtud tööst ning annab tagasisidet hüpoteesi tõestamisest.

# 1 SADAMATE ARENG

Kaubaveos on laevanduse kõrval väga oluline roll sadamatel. Sadamad on merenduse lahutamatu lüli, ilma milleta ei saa ükski osa meretranspordis toimida. Sadam ühendab mere ja kalda, kus kaubaveo puhul toimuvad kõige tähtsamad protsessid. Sadam hõlmab endas taristut, seadmeid ja rajatisi, mis sõltuvad iga sadama eripärast ja otstarbest. Sadamaid saab eraldi vaadelda kui komertssadamaid ja sadamaid, mille tegevuse eesmärk ei ole äritegevus, nagu näiteks riiklike ülesannete täitvad sadamad ja varjesadamad (Hunt, T., Kasepõld, K., Kopti, M. 2016, 23). Sõltuvalt sadamate eesmärkidest ning ülesannetest on neid aja jooksul arendatud erinevalt.



Joonis 1. Kaubamahtude võrdlus kaubagruppide kaupa aastate lõikes.

Allikas: <https://stats.unctad.org/handbook/MaritimeTransport/WorldSeaborneTrade.html>.

Viimase sajandi jooksul on laevanduses täheldatud kogukaubanduse mahu suurenemist. Viimase nelja kümnendi jooksul on meritsi veetavad kaubamahud neljakordistunud, 8000 miljardilt tonnmiililt 1968. aastal 32 000 miljardile tonnmiilile 2008. aastal (joonis 1). Industrialiseerimine ja riikide majanduse kasv on soodustanud kaubandust ja kasvatanud nõudlust kaupade ja nende veojärele. See avaldab survet kaubavedajatele, kuna suureneva nõudluse täitmiseks on vaja lisaresse, mis tähendab nii suuremate laevade ehitamist või rohkemate laevade prahtimist kui ka rohkem töötajaid. Samuti avaldavad suurenevad kaubamahud otseselt mõju sadamatele, nõudes

rohkem laopindasid ja tööjõudu. Suuremate kaubakoguste toimetamiseks kulub rohkem aega, kuid just seda kipub järjest vähemaks jääma. Seetõttu on üritatud protsesse järjest enam uudse tehnoloogia ja tehnikaga arendada kiiremaks ning efektiivsemaks. Tehnoloogia ja tööstuse arengu tulemusel on laevandus muutunud järjest võimekamaks transpordiliigiks. Viimaste aastatega on end tõestanud ning arenenud ka sadamad, et püsida konkurentsivõimeliselt järjest suurenevate kaubamahtude ning areneva tehnoloogiaga.

Nagu teisigi tööstussektoreid, nii mõjutavad ka laevandust majanduse langused ja tõusud. Pärast mitmeaastast hoogsat arengut on suur osa rahvusvahelisest laevandussektorist läinud kaasa ülemaailmse majanduslangusega. Oma olemuselt laevandus teenib majandust. Näiteks kaubanduse kahanemine pärast majanduskriisi algust 2008. aasta lõpus vähendas järsult nõudlust laevanduse järele (ICS 2020).

## **1.1 Sadamate tekkimine ja kujunemine**

Kaasaegse sadama kontseptsioon sai alguse juba keskajal. Sadamalinna tiitel anti minevikus üldjuhul linnale, mille põhitegevuseks oli kaubandus ning mis asus suurema jõe kaldal või mere ääres. Esialgu oli sadamate üle võim linnal, mis kaubanduse ning turutegevuse arenedes liikus riikliku võimu alla. Uus võimuorgan võttis sadamate valitsemise üle ja otsustas edasised tegevused (Antunes, C. 2010).

Sadamate eristamine teistest linnadest ja piirkondadest oli kolme eripära tõttu üsna lihtne. Esiteks olid linnades sadamad koos selle juurde kuuluva infrastruktuuriga (näiteks kaid). Need oli suured ja mõistetavad objektid, mille järgi sadama olemasolust aru saadi; ühtlasi oli seal ka suurem liikumine, kuna sadamad olid inimeste ja toodete liikumise keskpunktiks. Teiseks oluliseks sadamate välimääräjaks olid läheduses asuvad kindlad ehitised või ruumid, näiteks dokimajad, laod, tollimajad. Kolmas eripära, mille abil sadamaid võis ära tunda, olid seal asuvad inimesed – sadamate juures tegutses suurel hulgal kaupmehi, pankureid, raamatupidajaid, laevaehitajaid, aga ka turiste (Ibid).

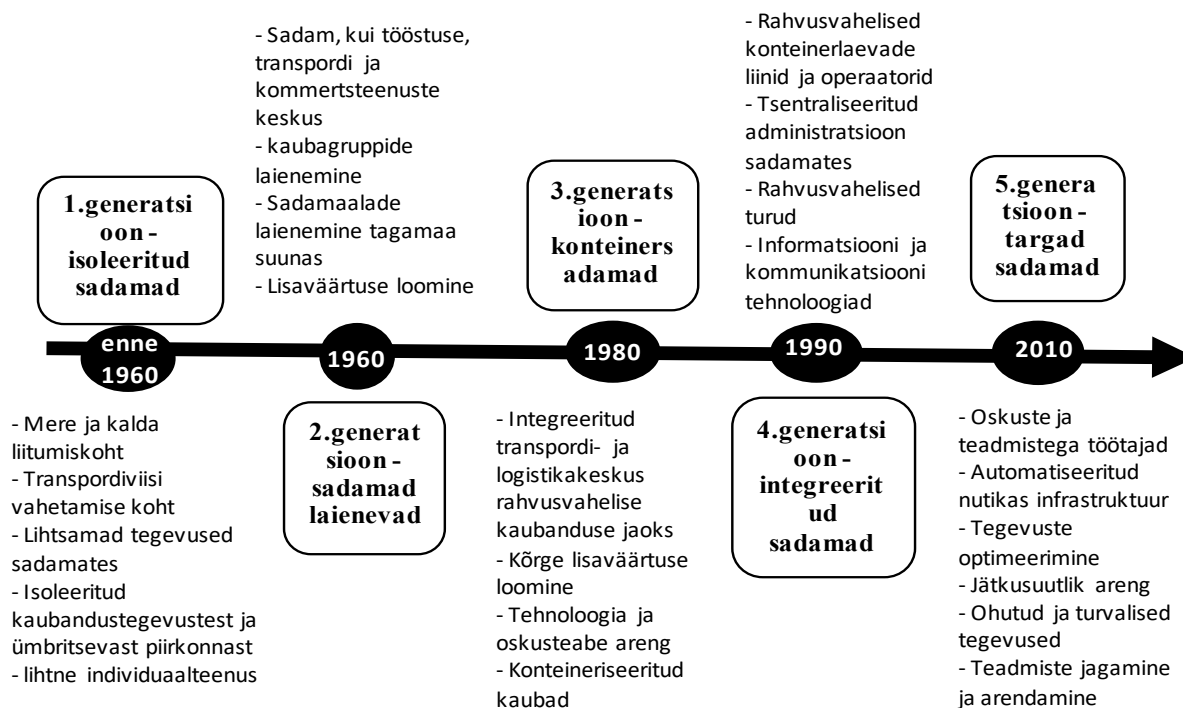
Kaasaja sadamat võib väliselt määratleda samade üldtunnuste järgi, nagu seda tehti keskajal. Esiteks on igal sadamal ülejäänud asumist selgelt eristuv infrastruktuur. Sadama juurde kuuluvad kaid, laevad ning juurdepääsuteed nii kaubale kui ka reisijatele. Teiseks on sadamate juures laod,

toll, terminalid. Kolmanda välimäärjana on sadamate juures siiani kogum erinevate seotud valdkondade esindajaid.

Sadamate kiirem areng sai alguse, kui seal pakutavate teenuste arv kasvas. Lisaks hakkasid sadamad omavahel koostööd tegema nii tagamaa, piirkondade kui ka mandriosade vahel. Tegevuste koosmõjul anti sadamatele võimalus areneda suuremaks ning seda peetakse ka sadamate ajaloo globaliseeruvaks hetkeks. Alates 15.sajandist peeti sadamaid kaubavärvateks, mille roll oli eriti oluline piirkondliku arengu jaoks. Sadama edukus, mis saavutati toodete värvana, määras sadamate positsiooni kaubandusvõrkudes, kuhu sadam kuulus. Kui mõned (Veneetsia, Sevilla, Lissabon, Cadiz) olid peamiselt mandritevaheliste tehingute keskused, siis Antwerpeni, Amsterdami või Londoni sadamad kasvasid piirkondlikest keskustest mandritevaheliseks võimuks, sildadeks sajanditevanuste Euroopa kaubandusvõrkude ja äsja leitud Atlandi ookeani ja Aasia marsruutide vahel (Ibid).

### **1.1.1 Sadamad tänapäeval**

Hinnanguliselt 80 protsenti maailma kaupadest transporditakse meritsi (UNCTAD 2019, 89). Seetõttu on laevandus ja sadamad globaalse tarneahela asendamatud osad, võimaldades kõikidel riikidel, sealhulgas ka sisemaal asuvatel, ligipääsu maailmaturule. Merendus on arenenud ning tegevused seetõttu muutunud rohkem automatiseerituks ja digitaliseerituks. Paljud laeva- ja sadamasüsteemid ning tööks vajalikud komponendid on ühendanud interneti. Eesmärk on kiiresti kaup maha ja peale laadida ning seda sadamaalas liigutada võimalikult kulu- ja ajaefektiivselt. Sadamate roll nende algusajal oli olla kaubanduse värvaks ning pakkuda võimalust majandustegevuseks. Tänapäeval on sadamad lüliks kalda ja mere vahel, pakkudes erinevaid lisavõimalusi nii kauba vedajale kui ka selle omanikule (joonis 2).



Joonis 2. Sadamate areng läbi ajaloo.

Allikas: Molavi, A., Lim, G., Race, B. 2019, 7.

Tänapäeval moodustavad kaubasadamad mitmekülgse ettevõtete kogumi, mille keskmeks on sadamavõim. Sadamavõimul nähakse tänapäeval olevat keskne roll sadama edukas ja jätkusuutlikus tegutsemises. Arengu aspektist lähtuvalt omab see sadama üldsuse või kogukonna loomisel kesket rolli. Näiteks toob sadam kokku seal tegutsevad erinevad osapooled, luues soodsa keskkonna kauba- ja infovahetuseks, pakkudes võimalust kasutada ja arendada uudseid tehnoloogilisi lahendusi (Hunt, T., Kasepõld, K., Kopti, M. 2016, 23). Samuti on sadam oma infrastruktuuri, töötajate ja lahendustega koht, kus tänapäeval on võimalik merenduse tarneahelat kiirendada. Ühtlasi on sadamale äärmiselt tähtsad hästitoimivad süsteemid ja lahendused, millest on kasu ka teistele osapooltele sadamas.

Sadamate globaalne areng toimub pidevalt ning arendamine jätkub ka siis, kui maailma majanduses on kõikumisi või ebastabiilseid hetki – sadamad on üldiselt pikaajaline investeering. Paljud teostatavad tegevused ning nende finantseerimine on tehtud juba varem ning seetõttu turuseis neid kohe ei mõjuta. Sadama tegevus pakub stabiilset tulu ning seeläbi on investorid pigem positiivselt meelestatud sadamate arendamisse panustamise suhtes.

Kiires arengufaasis on kogu maailm, kus ehitatakse ja arendatakse üha kiiremini ja rohkem. Linnastumise tagajärjel kasvavad linna-alad üha suuremaks ning sadamate arendamisel kalda suunas ei pruugi enam arendamiseks vaba maa-ala leiduda. Seega on sadamate arendus ja ehitus sunnitud liikuma mere poole, luues tehnikult vajalikku maapinda. Selline arendamine nõuab sadamate ehitamiseks rohkem kapitali. Kuna sadamate arendamine ja suuremaks ehitamine on kallid, siis üha enam üritatakse lahendada probleemi erinevate tehnoloogiliste lahendustega. See on toonud sadamatesse targad lahendused, mis suunavad laevad, kaubad ja inimesed kiiremini ja efektiivsemalt neile vajalike toiminguteni (UNCTAD 2013, 100).

Sadamad või ettevõtted, mis sadamalahendusi arendavad, on loomas mitmeid abistavad süsteeme, mis peaksid mõnele probleemile sadamas abiks olema ning tegevust parendama. Sadamad, tehes koostööd ka terminalide ja laevandusfirmadega, on loomas süsteeme, mis on kompleksed, võimalikult laialdaselt kasutatavad ning kohe kasutuselevõtmiseks valmis. Selle jaoks on tähtsad kõigi osapoolte teadmised ja kogemused, et valmiv lahendus ka reaalselt töötaks ja abiks oleks.

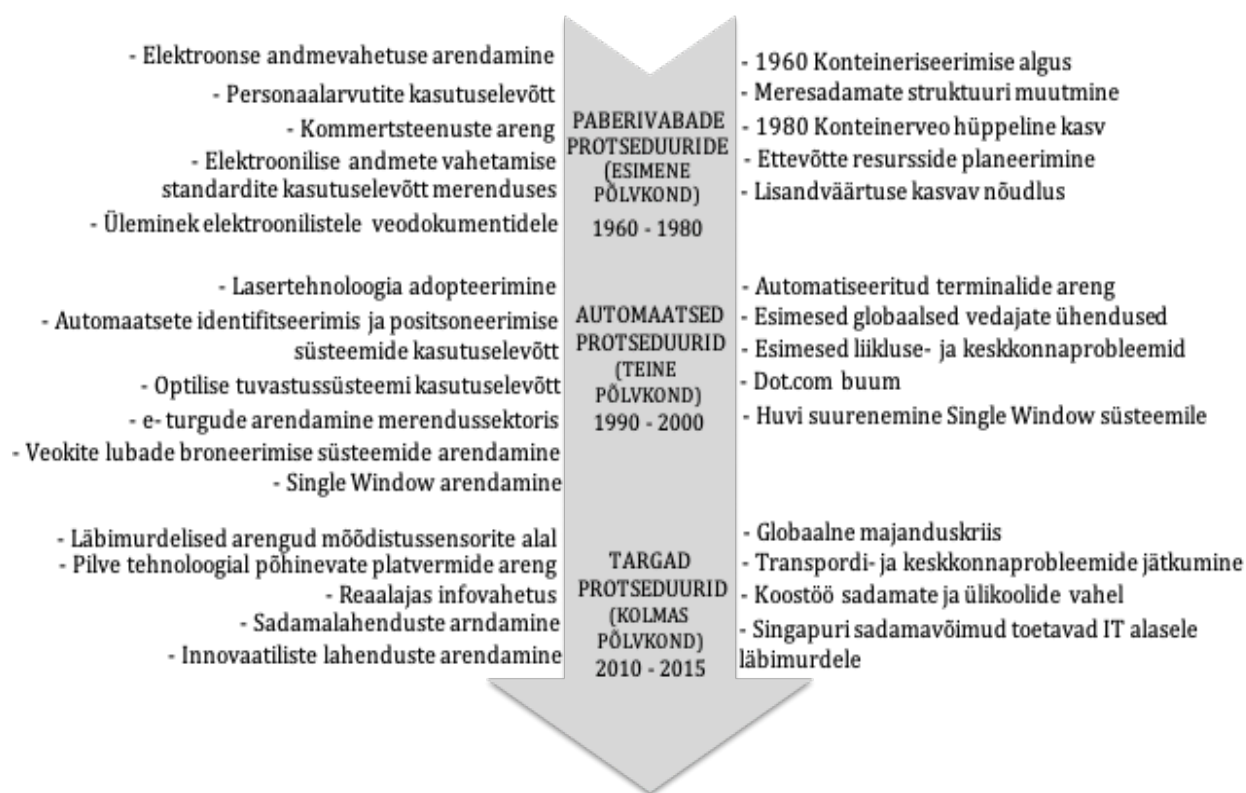
## **1.2 Tehnoloogiliste lahenduste areng sadamas**

Tehnoloogia areneb ja üha enam võetakse kasutusele elektroonilisi süsteeme ning muudetakse infovahetust digitaalseks. Merendus on võtnud sihi digitaliseerimise suunas ning teeb seda üsna kiire tempoga. Just digitaliseerimine ja sellega kaasnev tehnoloogia pakub suurepäraseid võimalusi, muutmaks elu ja tööd palju lihtsamaks, tõhusamaks ning kiiremaks.

Kaupade maht ja väärtus merendussektoris on pidevalt kasvanud, mis on muutnud ka töövõtteid kaupadega töötamisel. Tööle kulutatav aeg, mis on suunatud kaupadega seonduva dokumentatsiooni täitmisele, ja teised logistilised planeerimistegevused on muutunud ajaliselt lühemaks ja efektiivsemaks. Seetõttu on loodud andmete kogumiseks, töötlemiseks ning jagamiseks erinevaid tarkvarasid, mis on igati loomulik areng tänapäeva infoühiskonnas. Niisamuti on erinevate tööde optimeerimise taustal välja arenenud ka Targa Sadama lahendused.

Aja jooksul on sadamate areng läbinud mitmeid generatsioone ning sama on teinud ka sadamate tehnoloogia (joonis 3). Esimest generatsiooni mõjutas paberivabade protseduuride loomine ja nende poole püüdlamine. Tohtu konteineriseerimisega sel perioodil kasvas vajadus transpordi korraldamiseks vajalike andmete kiirema ja tõhusama sisestamise, korraldamise ja saatmise järele.

Sadamad kasvasid ning arenes ka sadamates kasutatav tehnika ja tehnoloogia (Heiling, L., Lalla-Ruiz, E., Vob, S. 2017, 234).



Joonis 3. Sadamate tehnoloogia areng viimase 60 aasta jooksul.

Allikas: Heiling, L., Lalla-Ruiz, E., Vob, S. 2017, 234.

Teist generatsiooni sadamate digitehnoloogia arengus võib kirjeldada kui süsteemide ja tegevuste automatiseerimist. Esimese modernse automaatse konteinerite terminali avas ECT Delta Terminal Rotterdami sadamas 1993. aastal (Heiling, L., Lalla-Ruiz, E., Vob, S. 2017, 237). Sealt sai alguse suurem automatiseeritud transpordi kasutamine.

Kolmanda generatsiooni märksõnaks on targad protseduurid. Sadama- ja laevandustegevuses saab kasutada võimalusi, mida pakub digitaliseerimine, tehisintellekt, esemevõrk ja plokiahelad. Sadamates ja terminalides on rakendatavad paljud tehnoloogilised edusammud ning see pakub sadama sidusrühmadele võimalust tõhustada ja suurendada tootlikkust, mis on kaks faktorit, mis mõjutavad sihtsadama valikut. Mitmed juhtivad regionaalsadamad, näiteks Rotterdam Euroopas, Cartagena Kariibidel ja Lome Lääne-Aafrikas, on investeerinud suuri summasid sadamakogukonna süsteemidesse, sadamakülastuse optimeerimisse, automatiseerimisse ja muudesse tehnoloogiatesse.



Suurenevate kaubamahtude, areneva tehnoloogia ning uudsete lahenduste kõrval on sadamate arengut mõjutamas ka keskkonnast tingitud probleemid ja piirangud. Järjest enam suunatakse rahvusvaheliste otsuste ja regulatsioonidega, et sadamad arendaksid enda tegevusi jätkusuutlikumaks ning seeläbi ka efektiivsemaks. Selle tõttu tuleb ümber mõelda ja planeerida strateegiad ja tegevused tekkivate mõjude vähendamiseks sadamates. Samal ajal on tähtis ka sadamate kaitse kliimamuutustega kaasnevate ohtude eest. Meetmed, mis toetavad liikumist keskkonnasõbralikumate sadamate suunas, on kallid ja vajavad tihti lisainvesteeringuid.

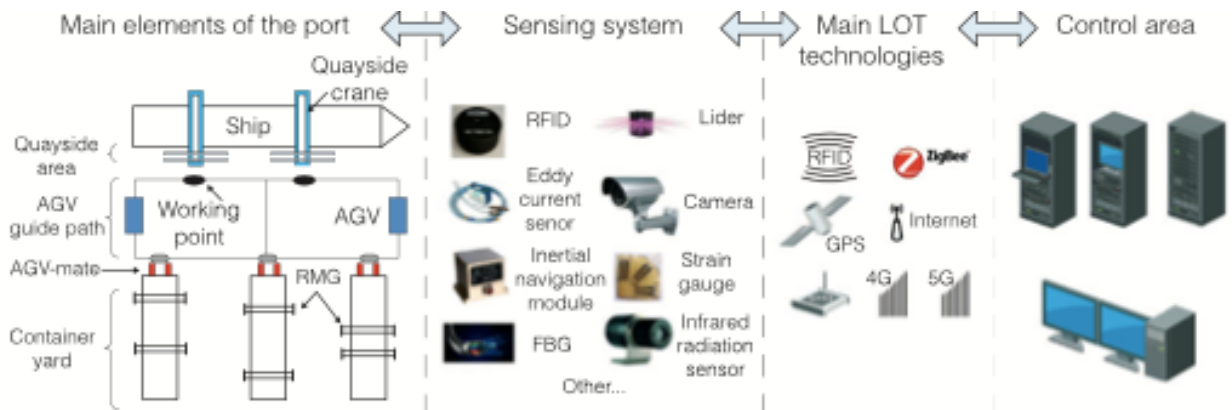
Lisaks muudavad digitaliseerimine ja automatiseerimine laevandussektorit ja nõuavad uusi oskusi. Uus tehnoloogia pakub võimalusi laevanduse ja sadamate suurema jätkusuutlikkuse saavutamiseks, samuti paremat jõudlust ja tõhusust. Merenduses kasutatakse üha enam digitaliseerimist ning ühiseid koostööplatvorme ja lahendusi, mida võimaldavad uus tehnoloogia ja uuendused, sealhulgas plokiahel, muutes äri- ja partnerlusmudeleid. Selle eesmärk on edendada tõhusat ja turvalist kaubandust, pakkudes muuhulgas suuremat nähtavust tarneahelas ja elektrooniliste dokumentide kasutamist, mis lõppkokkuvõttes tähendab kasu klientidele, kes sõltuvad laevanduse teenustest (UNCTAD 2019).

### **1.2.1 Sadamate digitaliseerimine ja automatiseerimine**

Aastal 2018 viibis laev sadamas keskmiselt 23,5 tundi. Puistlasti laevad olid seal 2,05 päeva, konteinerilaevad 0,7 päeva (Benamara, H., Hoffmann, J., Rodriguez, L., Youssef, F. 2019). Lühike sadamas seismise periood näitab, et sadam töötab efektiivselt. Arengumaades või vähem arenenud riikides on laevade sadamas seismise periood üldiselt pikem. Selleks et vähendada laeva sadamas seismise aega käideldud kaubamahu kohta, soovivad sadamad, kauba omanikud ja vedajad muuta pikka aega kasutusel olnud lähenemist. Soovi põhjuseks on nii laevaliikluse optimeerimine, kauba liikumise kiirendamine sadamas kui ka sadamaoperatsioonide efektiivsemaks muutmine.

Digitaliseerimise ja selle tulemid saab merenduses jaotada kolmeks etapiks: optimeerimine, laiendamine, arendamine. Optimeerimise eesmärgiks on teenuste ja tööde tõhususe maksimeerimine ja usaldusväärseuse tõstmine olemasolevate protsesside osas, et vähendada tootmiskulusid, näiteks sadamaterminalides protsesside automatiseerimine, võttes kasutusele uusi tehnoloogiaid. Laiendamise eesmärgiks on liikuda pakutavate teenuste juurest edasi ning laiendada uute teenustega ettevõtte tegevust, näiteks uued ärisuunad, mis on seotud plokiahela tehnoloogiaga nii info vahetamise osas laeva-kalda suunal kui ka ettevõttesisese tegevuse optimeerimiseks. Arendamise

põhiliseks ülesandeks on uute kaubandus- ja ärimudelite arendamine, mis põhinevad uudsetel andmetel (UNCTAD 2019, 2).



Joonis 4. Automatiseeritud konteinerterminali tehnoloogiline plaan.

Allikas: Yang, Y., Zhong, M., Yao, H., Yu, F., Fu, X., Postolache, O. 2018.

Sadama- ja laevandustegevuses saab kasutada arenguks võimalusi, mida pakuvad digitaliseerimine, tehisintellekt, esemevõrk ja plokiahelad (joonis 4). Sadamates ja terminalides on rakendatavad paljud tehnoloogilised edusammud ning see pakub sadama kõikidele osapooltele võimalust tõhustada ja suurendada tootlikkust. Erinevad tarkade sadamate projektid üle maailma on üles ehitatud tehnoloogiate kooslusena, kuid kõik need sisaldavad esemevõrku, suurandmete kogumist, jagamist, analüüsiplatvormi ning plokiahela süsteemi.

Tehnoloogiliselt on enamasti kasutusel lahendused, mis võtavad andmeid sadamas olevatest kaameratest või teistest anduritest. Näiteks tarkade lahenduste puhul on kasutusel kaamerad, mis saavad infot sõiduki numbrimärgist nii sadamasse sisenemisel kui väljumisel. Lisaks on võimalik jälgida veoautode järjekordi terminalide sissepääsude juures ning seeläbi planeerida liiklust sadamas. Samuti saab, analüüsides eelnevat statistikat, planeerida ummikute ennetamiseks erinevaid liikluse juhtimise lahendusi. Kasutusel on ka ilma jälgimise andurid ja tormihoiatused, et vähendada sadamas tekkivaid ohte. Targa sadama kontseptsiooniga arendatakse lahendusi, millega üritatakse erinevaid innovaatilisi tehnoloogiaid kasutades saavutada ressurside tõhusus ning maksimaalne ja võimalikult optimaalne süsteemide kasutamine.

### 1.2.2 *Smart port*'i tähendus ja olemus

Tehnoloogiline areng (suurandmed, automatiseerimine, tehisintellekt, plokiahel) pakub uusi ja võimekaid lahendusi, tänu millele saab süsteeme muuta läbipaistvamaks, turvalisemaks ning

töökindlamaks. Tehnoloogia on kaasajal ja ka tulevikus võtmetähendusega faktor, mis pidevat arendust pakkudes on positiivne muutus jätkusuutliku arenduse jaoks. Viimaste aastate jooksul on sadamasektor kasutusele võtnud uudse tehnoloogilise lahenduse, mida nimetatakse targaks sadamaks (ingl. k. *smart port*).

Targa sadama lahendus on üks osa sadamate digitaalsest arenguprotsessist. Protsessi kirjeldatakse kolmeetapilisena. Esimeses etapis on sadamate arengutegevus suunatud automatiseerimise kõrgeima võimaliku ja vajaliku tasemeni, vähendades inimese sekkumist protsessi. Selles etapis on baastehnoloogias erinevad sensorid. Teise etapina on välja toodud targa sadama lahendus, kus on eesmärgiks luua digitaalne platvorm, mis koondab informatsiooni erinevatelt anduritelt ja sensoritelt, seejärel seda analüüsides ja statistikat esitades. Tänu sellele on võimalik teha otsuseid, mis põhinevad kogutud andmetel. Teise etapi oluliseks osaks on suurandmed ja masinõpe. Kolmas ja kõikehõlmav etapp on Sadam 4.0 (ingl. k. *Port 4.0*). Selle kontseptsioon on, et kõikide osapoolte ja tarneahelas osalejate puhul toimib süsteem läbimõeldult ja nutikalt, pakkudes uudseid lahendusi olemasolevatele ja tekkivatele probleemidele (Triviño 2020).

Targa sadama kontseptsioon võimaldab lahendust, kus kombineeritakse erinevaid süsteeme ja tehnoloogiaid sadamatöö ja -korralduse digitaliseerimise ja automatiseerimise uuendustest. Lahendus on võetud kasutusse, et uuendada sadamate töömudelit, mis, kasutades uuenduslikku tehnoloogiat, automatiseerib tööprotsessi, pakkudes edukamaid töövõtteid tarneahelas, mis omakorda kiirendab tööprotsessi ja vähendab dokumentide vormistamisega seotud tööd. Tänu sellele saavad sadamad pakkuda järjepidevalt efektiivseid ja jätkusuutlikke teenuseid (Grimalt C. 2019).

Esinevate probleemide jaoks on välja arendatud süsteemsed lahendused, mis baseeruvad tehnoloogial ning käsitlevad sadamaoperatsioonide planeerimise ja korraldamise hõlbustamist ja tõhustamist. Selliste lahenduste rakendamine hiljutiste probleemide leevendamiseks on üleminek arukatele sadamatele. Sõna “nutikas” rahvusvaheliselt aktsepteeritud ja standardset määratlust sadamate ja meretööstuse kontekstis siiski ei eksisteeri. Tehnoloogiavaldkonnas väljendab nutikus automaatseid tegevuspõhimõtteid nagu iseseadistamine, kaitse, optimeerimine ja kontroll (Molavi, A., Lim, G., Race, B. 2019, 6).

### 1.2.3 Sadamate ja tehnoloogiaettevõtete tulevikusuunad

Laevandussektor on arengus jõudnud olukorda, kus traditsiooniliselt konservatiivne valdkond peab konkureerimiseks üha enam kasutusele võtma uudseid tehnoloogilisi lahendusi. Järjest enam tuleb kasutusele digitaalselt juhitud infrastruktuur, andmete kogumine ja analüüsimine ning seadmete automatiseerimine. Selline areng pakub kõigile seotud osapooltele võimaluse muutuda nutikamaks ja püsida konkurentsivõimelises. Seetõttu muutub andmete omamine, analüüsimine ja kasutamine uueks suureks eeliseks, mida nii sadamad, terminalid kui ka laevad saavad arendamiseks kasutada. Hetkel on paljudes merendussektori ettevõtetes andmete kogumine ja nende kasutamise olematu või toimub vähesel määral – selleks puudub vajadus ning võimalused, kuna paljud uuendused on kulukad.

Tugev surve kulude vähendamiseks viib sektori suurte konsolideerumisteni, mis väljenduvad sektorisiseste liitude tekkes (näiteks laevaliinide ühinemised). Sellised arengud omakorda avaldavad sadamatele üha enam survet infrastruktuuri uuendamiseks, et liine koos kaasneva kaubamahuga oleks võimalik teenindada. Lisaks tugevneb konkurents sadamate vahel, kuna laevaliinid kasutavad suurusest tulenevat võimu üha soodsamate tingimuste saavutamiseks. Kuigi sadamad ja kaubavedajad on hakanud teadvustama digitaliseerimise ja suurandmete olulisust operatsioonide parendamisel, on siiski suhteliselt vähesed hakanud panustama sadamate arengusse. (Trelleborg 2017, 3-6). Sellisel käitumisel on mitmeid põhjuseid; põhiliseks on skeptiline suhtumine uuendustesse lahendustesse, lisaks arendustegevuse kulukus ning (teadmiste ja oskuste puudumisel) nende teenuste sisseostu kulukus. Samas on mitmed suured laevandusettevõtted ja sadamad mõistnud arendustegevuse eeliseid ning teevad koostööd tehnoloogiafirmadega.

A.P.Møller Maersk, Taani laevandusettevõtte, on olnud väga aktiivne laevanduse digitaliseerimise poole püüdlemisel ja loonud äritegevuse jaoks uusi viise. Turuliider ühendas teadmised ja kogemused IBM-iga 2017. aastal, et rajada plokiahelal põhinev platvorm TradeLens. Globaalsetele kaubandus- ja tarneahelatele suunatud platvorm pakub standardiseeritud dokumentide edastamis- ja jagamisvõimalust kõigi osapoolte vahel. 2019. aastal teatas Maersk, et platvormi edu ja tõhususe tõttu on asunud TradeLensi kasutama ka suured laevandusettevõtted nagu Hapag-Lloyd ja Ocean Network Express (ONE). Eelnevalt kaasatud CMA CGM ning MSC Mediterranean Shipping Company toob platvormile kasutajaid ligi poole maailmas konteinervedusid korraldavatest ettevõtetest (Maersk 2019).

Suurem osa ülemaailmsest kaubamahust veetakse, kasutades laevu ja sadamaid. Sadamate töös on suurte kaubamahtude teenindamisel väga olulisel kohal sadamatehnika, näiteks konteinerterminalis on olulisel kohal konteinerkraanad. Kasutusel olevate seadmete ja masinate töös on puudusi, nad ei ole kuluefektiivsed ega arene kooskõlas ülemaailmse laevanduse nõudmistega, mistõttu on otsitud lahendusi sellele probleemile. Ningbo-Zhoushan sadamas on algatatud koostöö kohaliku ettevõttega China Mobile Ningbo, loomaks uusi arendusi, et ümber kujundada ja ajakohastada seda sadamatööstuse haru. Selleks on partnerid võtnud kasutusele 5G võrgu ja loonud nutika sadama portaali koos vajalike rakendustega sadamatöö korraldamiseks ja jälgimiseks. Koostöö eesmärk on digitaaltehnoloogia täielik kasutamine, et muuta sadam nutikaks ja arendada 5G+ Smart Porti ärimudelit (Hellenic Shipping News 2020).

Sète'i sadam teatas hiljuti, et astutakse uusi samme, muutumaks tulevikus targaks sadamaks. Pärast koostööpartnerite otsingu läbiviimist novembris 2019 veebipõhise IT-platvormi CCS (*Cargo Community System*) arendamiseks, valiti sadama poolt digitaalseks kaupade haldamiseks MGI tarkvara. Leping sõlmiti viieks aastaks, luues partnerlussuhted Sète'i sadama ja MGI vahel. Uus platvorm võimaldab sadamal saavutada eesmärgi kõikide kaubagruppide puhul. Kasutades Ci5 süsteemi, saab vältida mitmeid paberdeklaratsioone ja kiirendada kaupade liikumist sadama piires vähema CO<sub>2</sub> emissiooniga, aidates vähendada looduse saastamist ja rakendades jätkusuutliku arengu põhimõtet (Safety4Sea 2020).

Rotterdami sadam ja IBM teatasid koostööst, mille eesmärk on targa sadama lahenduse loomine. Tegemist on mitmeaastase projektiga, mille siht on sadama töökeskkond pilve üle kanda esemevõrgu abil. Projekt järgi hakkab sadama 42 kilomeetri pikkune kai-ala vastu võtma süsteemiga ühendatud laevu. Alustuseks arendatakse välja tsentraliseeritud rakendus, mille abil kogutakse ja töödeldakse reaaliajaks andmeid vee- ja ilmasensoritelt andmeid, mida seejärel töödeldakse IBM-i esemevõrgu abil. See võimaldab ohutumalt ja efektiivsemalt liikluse korraldamist sadamas. Samuti on mitme partneriga projekti osapooleks IBM-i internetitehnoloogia kasutuselevõtt tootmisprotsessis, mis kasutab keevitavat robotkätt, mille abil on võimalik keevitada kiht kihi haaval laeva selliseid komponente nagu näiteks sõukruvi, ja seda kiiremini kui kunagi varem – kuue kuni kaheksa nädala asemel ainult 200 tunniga (MH&L 2018).

Merenduse valdkond on arenenud väga kiiresti Singapuris, kus on võetud väga tõsiselt uuenduste väljatöötamist nii automatiseerimise kui ühildumise vallas, aga ka simulatsioonide ja analüüsi

osas, et peale tootlikkuse tõstmise ja töö tõhusamaks muutmise lahendada ka võimalikke probleeme. Näiteks käivitas Singapuri sadama administratsioon koostöös PSA Singapore'iga riikliku tootmise innovatsiooniklastri (NAMIC) ning koos eraettevõttega 3D MetalForge Pte Ltd käivitati maailma esimene kaubanduslik 3D printimisetevõtte, mida sadam kasutab vajalike varuosade tootmiseks. Lisaks uudsele väljundile kasutab ettevõtte plokiahela tehnoloogiat (*Hellenic Shipping News* 2018).

Targa Sadama lahenduse töötasid aktsiaseltsile Tallinna Sadam välja tarkvaraettevõtted Nortal ning Hansab. Projekti eeltöödega alustati juba 2014. aastal ning töid hakati teostama 2016. aastal, alustades A-terminalist. 2018. aastal sai lahendus valmis ka D-terminali jaoks. Tallinna Sadama projekt Tark Sadam on liiklusvoogude juhtimissüsteem, mis pakub elektroonilise järjekorra haldamist sadamatele, kus tegutsevad koos mitmed laevaoperaatorid. Tark Sadam vähendab sõidu- ja veoautodega reisijate ooteaega sadamas, pakkudes terviklikku, aega säästvat ja arusaadavat teenust. Hansabi tööks oli numbrituvastusel põhinev läbipääsusüsteem koos liikluse juhtimise automaatikalahendusega. Lahenduse tarkvara töötab välja Nortal (Hansab 2018).

#### **1.2.4 Erinevad targa sadama lahendused maailmas**

Antwerpeni sadamas on kasutusel erinevad tehnoloogilised lahendused, mis koos pakuvad terviklahendust kogu sadamale. Kasutusel on näiteks 3D kaart, mis sisaldab suurt hulka reaajas kajastatavat infot: missugune laev on Kieldrecht-luis antud hetkel, missugune on veetase Scheldti jões või millised on kõikide Scheldti jões ja kaide ääres asetsevate laevade andmed. See omakorda tähendab efektiivsemat transiidi- ja inspeksiooniga. Kasutusel olevad kaamerad ja sensorid on esemevõrgu projekti raames paigaldatud Deurganckdoki linna Antwerpenis. Uudset tehnoloogiat kasutatav pilootprojekt on mõeldud jälgima, et näiteks laevad silduksid neile ette nähtud kai äärde, tänu millele on sadamas toimuv liikumine efektiivsem ning kiirem. Lisaks analüüsitakse kaamerapilti automaatselt tehiskäitumise (ingl. *computer vision*) abil, võimaldades identifitseerida erinevaid objekte. Näiteks kasutatakse tehiskäitumise ennetavate hooldustööde optimeerimisel ja ka järelevalve läbiviimiseks, andes vajalikku eelinfot võimalikest probleemidest (Port of Antwerp 2019).

Barcelona sadama kõiki osapooli kaasav ja hõlmav targa sadama arendus on Euroopas kõrgelt hinnatud. See hõlmab tehnoloogia kasutamist nii, et muudab avalikud teenused interaktiivseks ja kergesti kättesaadavaks ning mõistetavaks, olles siiski jätkusuutlik keskkonnakaitse suhtes.

Sadama tegevust arendatakse nii klientide kui elanike vajadusi silmas pidades. Tähtsad initsiatiivid on (1) PortIC telemaatiline platvorm, mis teenindab kogu sadamat ja jagab infot kõigi osapoolte vahel ilma eelnevalt esinenud ajalise kuluta; (2) *Port Management System*'i projekt, mis koondab tegevusi juhtimistornis ja tagab koordineeritud tegevuse ja infovahetuse kõigi sadamateenuste (lootsid, puksiirid, haalamine, proviant jne) vahel (PierNext 2019).

Limassoli sadamas Küprosel kasutatakse kombineeritud tarka lahendust, mis keskendub reaajas liikluse informatsioonile ja ohtliku lasti planeerimisele. Platvormi kasutavad nii ekspediitorid, agendid, vedajad kui ka sadam oma töö korraldamiseks. Platvormi eesmärk on pakkuda reaajas informatsiooni liikluse kohta sadama ümbruses olevatel kaubaveoks kasutatavatel trassidel. Samuti pakub platvorm võimalust selle info põhjal planeerida sõidukite marsruuti ning ohtliku lastiga veoste liikumist. Kasutatakse veebipõhist portaali, mis aitab laevaliikluse korraldamisel, ja kuna tööks kasutatakse reaajas liikluse informatsiooni, saab portaali kaudu informatsiooni ka riiklik transpordiministeerium. Lisaks on välja arendatud ohtlike lastide monitoorimise süsteem, mis põhineb neid vedavate sõidukite liikumise jälgimisel. Süsteem informeerib kauba omanikku või logistikut soovituslikust või lubatud teekonnast. Ühtlasi saab süsteemi kaudu sisendi kohalik liikluspolitsei, kes näeb ohtlikku lasti vedava sõiduki asukohta ja infot kauba kohta. Sadama ühtne lahendus planeeriti koostöös mitme osapoolega (sadam, riik, ettevõtted) (Swarco 2014).

Doveri sadam on üks Euroopa tähtsamaid reisi- ja kommertssadamaid. Igal aastal läbib seda üle 2,5 miljoni kaubaühiku koguväärtusega üle 15,5 miljardi naela. Parem märgistus, suurem tõhusus ja vähem ummikuid: 15 muutuva märgistusega tabloo abil hallatakse kogu kaubavedu ja sõidukite liiklust sadama-alal. Süsteem suunab automaatselt saabuvad sõidukid neile ette nähtud kohta. Paigaldati muutuva märgistusega tablood, signaalvahendid, tõkkepuud ja tuvastusseadmed. Tarkvara võimaldab operaatoritel muuta ja seadistada 12 parameetrit igal ajal päeval ja öösel. Näiteks suunab süsteem liikluse vaikimisi tõkkeseadmeni ja läbi tolliala. Teisalt suunab valikuline seadistus liikluse alale, kuid piirab avatud radade arvu. Iga seadistus võtab arvesse erinevat stsenaariumi, andes operaatorile maksimaalse paindlikkuse selleks, et vajadusel liiklus ümber suunata (Swarco 2016).

Gothenburgi sadamas on kasutusel targad võimalused, mis pakuvad lahendusena kiiremat, ohutum ja vähemat administreerimist nõudvat tööd. Gothenburgi sadamas käivitati hiljuti andmevahetuse süsteem, mis on disainitud sadama töö koordineerimiseks ja monitoorimiseks. Uus digilahendus on ainulaadne andmesüsteem Permesso, mis väljastab plaanitud ja tulevikutööde jaoks

vajalikke digitaalseid töölubasid reaalsajas. Firma või üksus, mis on määratud teostama töid sadama territooriumil, saab taotleda töölubasid digitaalselt, selle asemel et minna sadamasse ja saada load paberkujul. Sadamavõim võib loa ja taotluse heaks kiita või nõuda süsteemi kaudu täiendavat informatsiooni. Tänu sellele on sadamas läbipääsulubade ja toimingute tegemine kiirem (Port of Gothenburg 2019).

Hamburgi sadam on välja arendanud intelligentse tehnoloogia, et tõsta kaupade käitlemise kiirust. Sadam on arendusi tehes kombineerinud majanduslikke ja keskkondlike aspekte, tehes kolm alajaotust, millele enim tähelepanu pöörata: liiklusvoog, infrastruktuur, kaubavood. Intermodaalse kaubaveo sõlmpunktina nii mere-, raudtee- kui maanteetranspordile jagab sadam osapooltele vajalikku infot. Intelligentne arvutivõrk loob eelduse sujuva ning tõhusa transpordi jaoks Hamburgi sadamas, mille lõppeesmärgiks on kaubavoogude suurenemine. Optimaalne andmete kogumine ja info kiire jagamine võimaldavad logistikutel, vedajatel ja agentidel valida oma kaupadele kõige tõhusamad transpordivahendid. Hamburgi targa sadama lahenduses kasutatakse üheksat komponenti: reaalsajas navigatsioon, kaldavool taastuvatest energiaallikatest, tark raudteejaam, ülesadamaline mobiilne info jagamise võimalus, tark taristu hooldamise süsteem, virtuaalne depoo eesmärgiga vähendada tühisõite sadamas ja terminalides, üldine sadama monitoorimise tarkvara, elektriliste sõidukite kasutamine sadamas, vabade parkimiskohtade näitamine kaubavedusid sooritavatele sõidukitele. Selle lahenduse tulemusel on sadamast arenenud eesrindlik tulevikusadam kogu maailma jaoks (Hamburg Port Authority 2020).

Rotterdami sadam on kindlasti targa sadama kontseptsiooni ning automatiseerituse, digitaliseerituse ja arendustegevuse osas üks suurimaid ja pühendunumaid suunanäitajaid nii Euroopas kui kogu maailmas. Sadamas on arenduste tegemine lahti mõtestatud nelja tasemena, millest esimene on automatiseerimine. Selle taseme eesmärk on võimalikult palju pabertööd viia digitaliseeritud kujule. Selleks on loodud üldine sadamatöö haldamise süsteem, mis koondab infot, mida igapäevastöös vajatakse. Teine tase hõlmab integreeritud süsteeme sadamas kui tervikus. Eesmärk on terve sadama süsteemide ühtne toimimine ning tegevuste koostöö. Kolmanda tasemena saavutas sadam integreeritud süsteemi nii sadama-alal kui tagamaal. Tänu sellele toimub mitmete osapoolte töö ühtse süsteemi kaudu ning seeläbi on võimalik näiteks tarneahelat planeerida ja navigeerida. Neljanda tasemena on Rotterdami sadama kontseptsiooni järgi tegemist targa sadamaga, mis koondab rahvusvahelist sadamate ja logistikaahelat. See tähendab, et partneritega jagatakse infot nii sadamate vahel kui ka teiste tarneahelas osalejatega uudse tehnoloogia abil (Gardeitchik, J. 2018).



Singapuri sadam on loonud arengukava, kus on selgelt eesmärgistatud soov ehitada ja arendada välja võimekas, intelligentne, turvaline, keskkonda hoidev ja jätkusuutlik sadam. Sadama laiendamisplaanidega käib koos ka tehnoloogia arendamine ja järgmiste põlvkondade süsteemide kasutuselevõtmine. Sadama eesmärk on optimeerida tegevusi sadamas ning terminalides. Planeeritakse innovaatilisi lahendusi laevaliikluse korraldamise süsteemis, tänu millele oleks tulevikus võimalik ette planeerida võimalikud suurenevad laevaliiklusega kohad ning aidata aluse teekonda planeerida. Samuti tahetakse tööde optimeerimiseks kasutusele võtta *single window* lahendus, et parandada vajalike dokumentide edastust. Seni on sadam tugevalt automatiseerinud sadama-tehnikat ning sadamas kaubaga tehtavaid toiminguid (Turner, J. 2019).

Los Angeles on Ameerika Ühendriikide üks suuremaid kaubasadamaid. Digitaliseerimise tingis suur vajadus efektiivse lahenduse järele, millega kauba liikumisel jagada informatsiooni turvalisel viisil erinevate osapoolte vahel. Alates 2000. aastast on sadam juurutanud eesrindlikke arendusi sadamas ja terminalis. Ühtlasi oldi sadamas asuva terminaliga üks esimestest, kes hakkasid kasutama automatiseeritud lahendusi sadama töös. Kasutusele tulid ilma juhtideta automaatsed konteinervirnastid (ingl. *straddle carriers*), mis töötasid koos terminalis asuvate automaatsete tõsteseadmetega. Automatiseerimise tulemusel on töö aja jooksul muutunud kiiremaks ja efektiivsemaks. Pideva arendustöö tulemusel on kasutusel targa sadama projekt Port Optimizer. Süsteem jagab infot tarneahela osapoolte vahel ( The Logistics Point 2020, 12-15).

### **1.3 AS Tallinna Sadam**

Aktsiaselts Tallinna Sadam on nii Eestis kui Läänemere regioonis üks suurimaid kauba- ja reisisadamakomplekse. Pika ajaloo ja kogemustepagasiga ning uuendusmeelse ettevõtte panustatakse pidevalt eesmärkide ja visioonide elluviimisesse ning järjepidevasse arengusse. Ettevõtte oluline roll Eesti transpordisüsteemis ja majanduses tervikuna. Tallinna Sadama strateegiliseks eesmärgiks on peale sadamateenuste ja juhtimise arendamise ka Eesti kui mereriigi konkurentsivõime tõstmine. Olles logistikasektori uuenduste eestvedaja ja Põhja-Euroopa neljas sadam, on reisijate teenindamises kasutusele võetud logistikaahela digitaliseerimine, reisiterminalide uuendamine ja Targa Sadama liikumissüsteem, automaatsildumine laevadele ning tark ja keskkonnasõbralik kruisiterminal (Tallinna Sadam 2018).

Naaberriikidevahelised tihedad majandussuhted ja korralikult toimivad laevaliinid on muutnud Läänemere üheks tihedaima laevaliiklusega sisemereks maailmas. Reisijate arv Läänemerele on viimase kümne aasta jooksul pidevalt kasvanud. Tallinna Sadama sadamaid läbis 2019. aastal 10,64 miljonit reisijat, mis on 2018. aastaga võrreldes 20 381 reisijat rohkem. Enamikku reisijaid teenindati Vanasadamas ja kõige populaarsem laevaliin oli Tallinn–Helsinki. Nimetatud liinil liikles 8,8 miljonit inimest ehk 56,6% kõikidest reisijatest. Statistika näitab juba kaheteistkümnendat aastat järjest Tallinna Sadama reisijate arvu kasvu. Lisaks liinilaevade reisijate kasvule oli 2019. aasta rekordiline ka kruisilaevanduses, kus 338 kruisilaevakülastusega tuli 656 087 reisijat, mida on 21 000 rohkem kui eelmisel aastal (Tallinna Sadam 2020a). Reisijateveoks pakub Tallinna Sadam vajalikke terminale, hooneid ja rajatisi, neid pidevalt uuendades ja arendades.

Tallinna Sadamat läbitavatest kaubavoogudest moodustab suurima osa ida-lääne suunaline transiit põhiliselt naftatoodete ja väetiste kujul. Kuigi nimetatud kaubagruppide mahud on vähenenud, on seda osaliselt kompenseerinud teiste lastiliikide mahu suurenemine. Sadam pakub ning otsib võimalusi sadama kaudu liikuvale kaubale lisandväärtuse andmiseks, et kaubaoperaatorid leiaksid läbi sadama uusi kaubavoogusid ning siht- ja lähteriike (Tallinna Sadam 2018). Kokkuvõttes oli 2019. aastal Tallinna Sadama kaubamaht 19,9 miljonit tonni. Võrreldes eelmise aastaga on seda 3,3% vähem ning selle võimalik põhjus on vedellasti mahu langus, samas aga tõusis puistlastide kaupade kasv (Tallinna Sadam 2020b).

### **1.3.1 Sadamate ülevaade**

Aktsiaseltsi Tallinna Sadam koosseisu kuulub viis sadamat. Tallinna Vanasadam koos Vanasadama Jahisadamaga moodustab Eesti suurima turismivärava ja on tihedaima liiklusega reisisadamaid regioonis. Sadama territoorium on 56 ha, akvatooriumi suuruseks on 94 ha koos 24 kaikohaga reisilaevade tarbeks. Kaide kogupikkus on 4986 meetrit ning suurim sügavus kai ääres on 11 meetrit, mis võimaldab võtta vastu maksimaalselt 340 meetrit pikke ja 42 meetrit laiu laevu. Laevade teenindamiseks on Vanasadamas kaks terminali, A- ja D-terminal, millest D-terminal on saanud uuenduse, et paremini vastata reisijate vajadustele nii saabumisel kui väljumisel. Vanasadam teenindab regulaarseid liinilaevu, kruisilaevu ja väikelaevu. Regulaarse laevaühendusega sadam ühendab meid naaberriikide suurlinnadega nagu Helsinki, Stockholm, Peterburi. Kõige rohkem külastavad nimetatud sadamat Eckerö Line'i, Viking Line'i, Tallinki ja Moby SPL laevafirmade laevad (Tallinna Sadam n.d.g).

Muuga sadam on Eesti suurim ja sügavaim kaubasadam, mis oma erinevate terminalidega avab võimalusi mitmesuguste kaupade transiidiks ning ekspordiks-impordiks. Muuga sadama akvaatoriumi sügavus ulatub 18 meetrini, mis võimaldab teenindada kõiki Taani väinasid läbivaid laevu. Samuti on sadamal peale soodsa asukoha ka hea raudtee- ja maanteeühendus tagamaaga. Muuga sadama põhilised kaubagrupid on vedellastid (väetised, toornafta ja naftasaadused), sega- ja puistlast, külmutatud kaup, konteinerid ning veeremlast. Selleks on sadamas kokku 29 kaikohta pikkusega 6379 meetrit. Suurima võimaliku laeva pikkus, mida on võimalik vastu võtta, on 300 meetrit ja laius 48 meetrit. Lisaks on ladustamisvõimalused laopindadel (23 ha) ja laoplatsidel (69,5 ha) (Tallinna Sadam n.d.d).

Paldiski Lõunasadam on suure arengupotentsiaaliga regionaalne sadam, mis on Tallinna Sadama suuruselt teine kaubasadam. Paldiski Lõunasadama põhitegevuseks on eeskätt Eesti eksport- ja importkaupade ning transiitkaupade käitlemine. Põhilisteks kaubagruppideks on veeremlast, vanametall, puit, turvas, naftatooted ning keemia- ja toiduainetööstuse toodang. Sadama geograafiline asukoht pakub soodsaid ühendusi teiste Lääne-Euroopa sadamatega. 147 ha suuruse akvaatoriumialaga ja 10 kaikohaga, mille kogupikkus on 1850 meetrit, pakub sadam teenuseid laevadele, mille maksimaalne pikkus on 230 meetrit ja laius 35 meetrit. Lisaks on ladustamisvõimalused laopindadel (1,5 ha) ja laoplatsidel (54 ha) (Tallinna Sadam n.d.e).

Saaremaa sadam on süvasadam, mis tänu looduslikule sügavusele saab pakkuda sadamateenuseid nii kruisilaevadele, väikelaevadele kui kaubalaevadele. Geograafiliselt on sadama asukoht soodne, kuna jääb peamiste laevateede lähedusse. 41-hektarilise sadamaakvaatoriumiga ja 2 kaiga pikkusega 445 meetrit pakutakse sadamateenuseid kuni 200 meetri pikkustele alustele. Lisaks on loodud mugavad ja mitmekülgsed võimalused väikelaevadele, pakkudes 10 kaikohta maksimaalse sügavusega 5 meetrit ja teisi igapäevaseid olmetingimusi (Tallinna Sadam n.d.f).

### **1.3.2 Sadama arendussuunad**

Tallinna Sadamale kuuluvates sadamates toimub pidev ning jätkusuutlik arendustegevus. Sadama visiooniks on saada Läänemere uuendusmeelseimaks sadamaks, luues klientide jaoks parima keskkonna ja arenguvõimalused. Tallinna Sadama ärimudel on koostatud nelja ärivaldkonna põhjal (joonis 5). Ärivaldkondade põhjal on kaardistatud arenguvõimalused, mis on sisse viidud ka ettevõtte strateegiasse (Tallinna Sadam 2018).

REISIJAD	KAUP	LAEVANDUS	KINNISVARA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 mln reisijat aastas</li> <li>• 5700 reisilaevakülastust aastas</li> <li>• Vanasadam ja Saaremaa sadam</li> <li>• reisilaevade vastuvõtmine, sadamate infrastruktuuri pakkumine ja arendamine, reisijate ja sõidukite teenindamine</li> <li>• reisilaevaliinid: Tallinn-Helsingi, Tallinn-Stockholm, Tallinn-Peterburi, kruisilaevad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19 mln tonni kaupa aastas</li> <li>• 1600 kaubalaeva külastust aastas</li> <li>• Muuga sadam, Paldiski Lõunasadam</li> <li>• kaubalaevade vastuvõtmine, sadamate infrastruktuuri pakkumine ja arendamine</li> <li>• vedellast, puistlast, konteinerid, ro-ro, segalast</li> </ul>	<p><b>TS Laevad OÜ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parvlaevade opereerimine Rohuküla-Heltermaa, Virtsu-Kuivastu liinidel, 2 mln reisijat, 1 mln sõidukit</li> <li>• 5 parvlaeva: Leiger, Tiiu, Töll, Piret, Regula</li> </ul> <p><b>TS Shipping OÜ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jäämurdetööd Põhja-Eesti sadamates: jäämurdja Botnica</li> <li>• <i>off-shore</i> tööd suveperioodil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 76 ha Muuga tööstuspark</li> <li>• 34 ha Paldiski Lõunasadama tööstuspark</li> <li>• 16 ha Vanasadama kinnisvaraarendus (ettevalmistusfaasis)</li> </ul>
ARENGUVÕIMALUSED			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• liini- ja kruisireisijate arvu kasvatamine</li> <li>• Aasia reisijate arvu kasv</li> <li>• reisiterminalide uuendamine</li> <li>• kruisiterminali rajamine</li> <li>• digitaliseerimine ja automatiseerimine: Tark Sadam, automaatsildumine, kaldaelekter reisilaevadele Vanasadama kaidel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• võimalused põhja-lõunasuunalise kaubavahetuse suurenemiseks (sh Rail Baltica)</li> <li>• Hiina Siiditee haru (e-kaubandus vm jaotuskeskus)</li> <li>• vedelgaaside ja konteinerkaupade turu kasv</li> <li>• Eestit läbivate kaubakoridoride konkurentsivõime teadlik suurendamine koos kogu logistikaketi osalistega</li> <li>• logistikaahela digitaliseerimine</li> </ul>	<p><b>TS Laevad OÜ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kolmas laev Virtsu-Kuivastu liinile 2018 suveks</li> <li>• opereerimise efektiivsuse kasv</li> </ul> <p><b>TS Shipping OÜ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jäämurdja Botnica suvetöö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vanasadama ala arendusplaani Masterplaan 2030+ elluviimine</li> <li>• detailplaneeringute algatamine ja ärimudelite väljatöötamine</li> <li>• Vanasadama kui turismi- ja esindusvärava atraktiivsemaks muutmise ja kasutajakogemuse parendamine</li> <li>• tööstusparkide arendamine ja lisandväärtuse pakkumine</li> </ul>

Joonis 5. AS Tallinna Sadama arenguvõimalused.

Allikas: <https://www.ts.ee/strateegilised-eesmargid>.

Reisijate sektoris plaanitakse kasvu kõikidel laevaliinidel ja kruisilaevade teenindamisel. Seda arenguvõimalust toetavad uute liinide avamine ja investeringute tegemine infrastruktuuri parendamiseks reisijate jaoks. Kauba valdkonnas planeeritakse tõhustada võimalusi põhja-lõunasuunalise kaubavahetuse kasvatamiseks. Lisaks prognoositakse vedelgaasituru kasvu järjest populaarsemaks muutuva veeldatud maagaasi tõttu (Tallinna Sadam n.d.c).

Laevanduse ärivaldkonnas on prioriteediks mandri ja suursaarte vahelise parvlaevaliikluse sujuv ning parima võimaliku kvaliteediga teenindamine. Selle tarbeks muudetakse mugavamaks parvlaevadega reisijate võimalused nii sadamates kui ka näiteks piletite ostmisel. Samuti arendatakse laevanduse ärivaldkonnas keskkonna-alast tegevust – TS Laevade parvlaev Töll on Eesti esimene hübriidlaev, kuhu on paigaldatud akupangad, et vähendada diiselkütuse tarbimist (TS Laevad, 2020). Lisaks valmis 2017. aastal pikaajaline ning laia haardega arendusplaan, mille järgi integreeritakse sadama suletud ala ning linna pool-avalik ning avalik ala funktsionaalseks toimivaks süsteemiks (Tallinna Sadam 2018).

Sadam ettevõttena ja sadamarajatiste, -ala ja -süsteemide haldajana panustab sadamaüleselt kaasaegse tehnoloogia rakendamisse, luues ning võttes kasutusele innovaatilisi digitaalseid lahendusi. Näiteks on sadamas kasutusel selline innovatsiooni- ja digilahendus nagu e-nina, mis on elektrooniline õhukvaliteedi monitoorimise võimalus, mis näitab vastutustundliku ja keskkonda hoidva ettevõtte positiivset arendussuunda. Samuti on kasutusel FlexPorti sadamajuhtimisprogramm, Single Window ja X-tee andmevahetuse digitaliseerimiseks. Lisaks eespool mainitule arendas sadam enda täpsete vajaduste ja ootuste järgi nutika lahenduse nimega Tark Sadam. See on sõidukite automaatne reisile registreerimise ja liiklusvoogude juhtimise lahendus (Tallinna Sadam 2020b). Nimetatud lahenduse analüüs ja kaardistamine on käesoleva magistritöö eesmärk.

## **1.4 Tallinna Sadama lahendus Tark Sadam**

Tallinna Sadam uuris 2013. aastal võimalust leida parem ning terviklikum lahendus sadama-alal toimuvale liiklusele, kuna reisijate arv pidevalt kasvas, kuid territoorium ei suurenenud. Olemasolevate valmislahenduste hulgast sobivat ei leitud, kuna need ei pakkunud terviklahendust, vaid võimaldasid konkreetse protsessi efektiivsust tõsta. Seetõttu valmistuti arendama Tallinna Sadamale omaenda Targa Sadama lahenduse pilootprojekti (Tallinna Sadam 2014). Tallinna Sadama A/B-terminalis on rakendatud Targa Sadama lahendust alates 03.10.2017 ja D-terminalis alates 09.05.2018. Sama põhimõtte ja ülesehituse järgi töötavad ka sadamad Kuivastus, Virtsus, Rohukülas ja Heltermaal, mille vahel parvlaevadega opereerib Tallinna Sadama tüdarettevõtte TS Laevad.

Sadamas esines mitmeid probleeme, mis olid seotud maa-ala, läbipääsusüsteemide ja liikluskorraldusega, ning nendele otsiti lahendust. Sadama maakasutus oli ebaühtlane, mis tähendas, et laevade väljumisel ja saabumisel oli lühike ajaperiood, kui sadam oli väga hõivatud, kuid vahepealsel ajal oli see enamasti tühi. Lisaks kulus palju aega sõidukite maha- ja pealelaadimiseks, mis tekkis protsessi ebaefektiivsusest. Autode *check-in*'i kasutus oli ebaefektiivne ning reisijate liiklemisjuhised ebaselged. Samuti oli arvestatav keskkonnamõju, mida töötava mootoriga sõidukid fossiilsete kütuste tarbimisel saasteainetena tekitasid (Tallinna Sadam 2014).

Laevaoperaatorite vajadus on peamiselt teenindada võimalikult palju reisijaid ja sõidukeid. Mida kiiremini saab kliente teenindada, seda kiiremini saab kaup laeva ning seetõttu on ka saabumised

ning väljumised täpsemad. Ühtlasi oli tähtis automaatse registreerimise süsteemi kasutuselevõtmine, kuna see vähendab reisijate ooteaega, parandab reisikogemust, vähendab pikaajaliselt kulusid registreerimistoiminguteks ja vähendab laevade laadimise aega (Ibid).

Oluline lahenduse arendusel oli reisija vajadustest lähtuvalt pakkuda kvaliteetsemat teenust. Uurides reisijate probleeme ilmnes kõige enam enne Targa Sadama lahenduse kasutuselevõtmist murekohana sadamas reisijate suunamise ja suunaviitadest arusaamisega. Ühtlasi tekitaks probleeme ja selgusetust vajalike viitade puudumine. Reisijate soov uuele lahendusele oli mugavam teenus, mis lühendaks ootamisaegu sadamas (Ibid).

## 2 METOODIKA

Tehnoloogiliste lahenduste areng on järjest kiirem ja nende kasutuselevõtmine on muutumas hädavajalikuks, et ettevõtted ning nende pakutavad teenused püsiks konkurentsivõimelised. Uuenduslikke lahendusi kasutades suudavad sadamad teha tööd kiiremini ja efektiivsemalt kui sarnast teenust pakkuvad konkurendid, kellel uuenduslikke tehnoloogilisi lahendusi kasutusel pole. Sadamate võimekus tegeleda kaubaga võimalikult kiiresti ja efektiivselt tähendab kauba vastuvõttu, registreerimist ja suunamist territooriumil, olles tähtis näitaja, mis kujundab sadama konkurentsivõimet võrreldes teiste sadamatega samas regioonis. Lähtuvalt eesmärgist, et kaup oleks võimalikult vähe aega sadama territooriumil ning liiguks seal võimalikult optimaalselt, otsitakse aktiivselt lahendusi, mis sobiks konkreetse sadama eesmärkidega.

Investeeringud tehnoloogiasse, eeskätt just info- ja kommunikatsioonitehnoloogiasse, võimaldavad pakkuda uudseid teenuseid ning lisavõimalusi ja saavutada tõhusamaid tulemusi. Maailmas pakutakse sadamatele mitmeid tehnoloogilisi lahendusi, mis aga pole paindlikud ega sobi igale kasutajale. Valmiskujul tehnoloogiliste lahenduste negatiivseteks külgedeks on näiteks kasutajapoolse osa keeruline ja arusaamatu ülesehitus, ebavajalikud või puudulikud funktsioonid, kallid ülesehitus sadama-alal või fikseeritud võimalused, mida ei saa vastavalt sadama vajadustele muuta. Lähtuvalt sellest olukorrast arendas Tallinna Sadam välja oma Targa Sadama lahenduse, et tööd efektiivselt korraldada.

Lahendus on olnud kasutusel alates 2018. aastast mandri ja saarte vahelistel vedudel (mandri ja Muhu saare vahel ning mandri ja Hiiumaa vahel). Samuti on Targa Sadama lahendus kasutusel Vanasadama A- ja D-terminalis. Mitmes sadamas edukalt kasutusel olev lahendus on andnud teadmised ning kindluse, et see toimib ning pakub positiivset sisendit töösse. Hästi toimiva ning igale vajadusele kohandatava Targa Sadama lahenduse eksport on Tallinna Sadama eesmärk.

Seadnud sihiks kaasa aidata Tallinna Sadama eesmärgile, analüüsib ja kaardistab magistrant Targa Sadama lahendust ning uurib võimalike sihturgude vajadusi, et käesoleva magistratööga täiendada Targa Sadama tootepaketti ning sihturgudele huvi pakkuda. Lähtuvalt magistratöö eesmärgist luua uuendatud ning täiendatud tootepakett Targa Sadama lahendusest, on analüüsiosa jaotatud nelja etappi:

1. Targa Sadama lahenduse analüüs ja kaardistamine

2. ekspertintervjuude läbiviimine arenduse ja võimalike parenduste jaoks
3. küsitluse läbiviimine võimalike sihtturgude seas, et saada täpsemad teadmisi turu vajadustest
4. kogutud ja analüüsitud info põhjal täiendatud tootepaketi koostamine Targa Sadama lahendusest

## **2.1 Uurimisstrateegia ja meetodid**

Koostatud magistritöö puhul on tegemist empiirilise tööga, mille eesmärk on (vastavalt teemale) välja selgitada võimalikud probleemid ja otsida neile lahendusi, analüüsides olemasolevaid teoreetilisi ja empiirilisi allikaid ning teostades uuringuid, ja nende põhjal koostada analüüs ja hinnang. Magistritööd iseloomustab deduktiivne ehk üldiselt üksikule liikuv selgitav strateegia. Deduktiivse argumendi ehk põhjendi alusel püstitatakse hüpotees, mida asutakse kontrollima (Õunapuu 2014, 60).

Magistritöös on kasutatud kombineeritud uurimisstrateegiat (kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimismeetod). Kombineeritud uurimisstrateegiast lähtuvalt on käesoleva magistritöö puhul kvalitatiivse uuringuna kasutusel tegevusuuring. Selle all mõeldakse loomulikus keskkonnas läbi viidavaid väiksemaid projekte ning nende mõju uurimist. Tegemist on uuringuga, mille abil püütakse lahendada erinevaid praktilisi probleeme, üritades probleemile lahendust pakkuda. Uuringu pidepunktiks on igapäevaelu, mida hakatakse teadusmeetodeid (intervjuu, dokumendi-analüüs) rakendades vaatlema (Laherand 2008, 133). Tegevusuuringut kasutatakse magistritöös, et koostada dokumentide ja intervjuude põhjal Targa Sadama lahenduse tootepakett.

Kombineeritud uurimisstrateegia teise poole, kvantitatiivse uurimisstrateegiana on kasutusel kujundav-hindav uuring. Nimetatud uuringu eesmärk on vajalik informatsioon kokku koguda ja seda hinnata. Seeläbi on võimalik anda hinnang uuritava objekti kasule või väärtusele. Kujundav-hindav uuring on kasutusel ka seetõttu, et see annab võimaluse täiendada ja arendada uuritavat projekti. See uuring on vajalik, et hinnata ja võimalusel täiendada eelnevate uuringute põhjal kogutud ja koostatud lahenduspaketti.



## 2.2 Valim

Uuringut magistritöö jaoks korraldades tuleb selleks vajalikud uuritavad objektid selgelt piiritleda ja kirjeldada, kuna uuritava sihtrühma määratlemine on oluline osa metoodikast. Täpsema piiritletuse puhul saab koostada esindusliku valimi, mis annab võimaluse teha kogutud andmete põhjal usaldusväärsed järeldused (Õunapuu 2014, 137).

Magistritöös kasutatava kombineeritud uurimisstrateegia kohaselt on valimina kasutusele võetud mittetöenäosuslikud valimid. Sellise kategooria valimid on kasutusel sotsiaalteaduslikes töödes, kus sageli tuleb uurida varjatud ja raskesti kättesaadavaid gruppe, mille suurus on ebatäpne. Seega ei ole võimalik populatsiooni ette määrata ega kasutada töenäosusliku valiku põhimõtteid ning rakendatakse mittetöenäosuslikke valimi koostamise meetodeid nende paindlikkuse tõttu (Õunapuu 2014, 142).

Mittetöenäosusliku valimi puhul on rakendatud kombineeritud valimeid mugavus- ja ettekavatsetud valimitest. Mugavusvalimi puhul kaasatakse uuringusse need huvialused, kes on uurijale kergemini kättesaadavad. Seda valimit ei kavandata metoodiliselt, eesmärgipäraselt ega strateegiliselt, vaid lähtutakse lihtsa kättesaadavuse, leitavusse või uuritavate koostöövalmiduse põhimõttest (Ibid, 143). Nimetatud valim oli kasutusel ekspertintervjuudes, mille eesmärk oli anda teoreetilist ning praktilist teadmist merenduse turunduse, sadamate arenduse ja ettevõtete digitaliseerimise kohta. Valimi põhjal sai valida valdkonna ja osalemise tahte järgi sobiva eksperdi intervjuu tarbeks.

Kombineerides valimeid, on teisena kasutusel ettekavatsetud valim. Tegemist on valimiga, mis on eesmärgist lähtuv, sihipärane ja tahtlik. Ettekavatsetud valimi liikmed valib uurija, lähtudes oma teadmistest, kogemustest ning eriteadmistest mõne grupi kohta. Populatsioonist püütakse leida kõige tüüpilisemad esindajad ning nad kaasatakse valimisse ettekavatsetult ning kindlate kriteeriumide alusel (Ibid, 143). Valimit kasutatakse, kuna võimalike sihtturgude seas läbi viidava küsitluse vastajad said valitud kindlate tingimuste ning kriteeriumide järgi vastavalt sarnastele näitajatele, mis on Tallinna Sadamal, kus Targa Sadama lahendus välja töötati ja kasutusel on. Seeläbi on võimalik uurida potentsiaalsetelt klientidelt, mis on nende huvid ja vajadused targa sadama lahenduste puhul, et seejärel teha neile juba konkreetne pakkumine nende vajaduste põhjal koostatud tootepaketiga.

### **2.2.1 Vaatlus**

Esmase informatsiooni kogumiseks ning temaatikaga tutvumiseks sooritati magistritöö jaoks vaatlus. Selline andmekogumise ja uuringu läbiviimise vorm on kvalitatiivsetes uuringutes erand, kuid käesoleva töö puhul õigustatud kombineeritud uurimisstrateegia tõttu. Vaatluse läbiviimine annab sisendi magistritöö teoreetilisse ja analüüsivasse osasse. Vaatlusest saadav sisend hõlmab vaadeldud objekti toimimist ning ülesehitust. Samuti saab niimoodi vaadeldud olukorda tõlgendada ning mõista paremini, kui sedasama uurimist teha ainult intervjuude või teadusallikate analüüsile tuginedes. Samuti sobib vaatluse kasutamine interaktsiooni uurimiseks ning olukordades, mis on muutuses, raskesti ennustatavad, paljude osapooltega, ning teabe saamiseks, mida ei soovita intervjuu käigus jagada või teadusallikad puuduvad.

Magistritöös on kasutusel mitteosalev vaatlus, mille puhul jälgib vaatleja sündmusi loomulikus keskkonnas, kuid ei ole ise nendes osaline (Laherand 2008, 227). Vaatluse käigus kogutakse informatsiooni ja tehakse märkmeid, kus kirjeldatakse oma sõnadega vaatluses toimuvat ning ka küsimusi, mida uurida või täpsustada. Vaatluse tulemusel kogutud informatsiooni põhjal on koostatud üldised arusaamad Targa Sadama lahenduse toimimisest, selle ülesehitusest ning eripäradest. Vaatlus sooritati kahel korral. Esimesel korral keskenduti Vanasadama alal lahenduse ülesehitusega tutvumisele, teisel korral toimus interaktiivne vaatlus Targa Sadama lahendusest, mis on kasutusel saarte ja mandri vaheliste liinide sadamates, tutvudes sealse lahenduse eripäradega ning vaadeldes infovooge, mis sadama lahenduse süsteemiga seonduvalt töötasid.

### **2.2.2 Dokumentide analüüs**

Magistritöö eesmärgist lähtuvalt analüüsida Tallinna Sadamale arendatud Targa Sadama lahendus ja kaardistada see ning selle põhjal koostada täiendatud tootepakett. Analüüsimisel on kasutatud lahendust ning tootepaketi algvarianti puudutavad ja käsitlevad dokumendid. Andmestik annab baasinformatsiooni analüüsi tarbeks, kuna lahendus on välja töötatud Tallinna Sadama soovil ja panusel. Dokumente kasutatakse kokkuleppel nende koostaja ja valdajaga. Põhiliselt annab dokumentide uurimine ja teabe kogumine sisendit teoreetilisse peatükki ning analüüsi peatükki, kus kaardistatakse lahendus.

### **2.2.3 Ekspertintervjuu**

Kombineeritud uurimisstrateegia kasutamise tõttu on magistritöös ühe andmekogumismeetodina (kvalitatiivse meetodi puhul) kasutusel intervjuu. See võimaldab registreerida kvalitatiivsed

andmed struktureeritud või dialoogilise intervjuu vormis. Intervjuu on vestluse vorm, mis tehakse uurimisprobleemi eesmärgi lahendamiseks. Nimetatud meetodiga on võimalik jõuda varjatuma-tesse valdkondadesse, uurides teemasid, mille kohta tavapäraselt info puudub või on raskelt kättesaadav (Õunapuu 2014, 170). Lisaks on intervjuu suur eelis teiste andmekogumismeetodite ees selle paindlikkus, võimalus andmekogumist vastavalt olukorrale ja vastajatele reguleerida (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2004, 192).

Tavapärasest vestlusest erineb intervjuu korraldusliku poole tõttu. Nimelt juhib intervjuus vestluse suunda ja esitab küsimusi intervjuerija. Uurimuslikul eesmärgil korraldatud intervjuud mõistetakse süstemaatilise andmekogumismeetodina. Sellel on teatud eesmärk ja püütakse saada usaldusväärset ning kehtivat teavet. Uurimuslik intervjuu, mis magistritöö puhul on teemaintervjuu, on korraldatud struktureeritud kujul. Intervjuu struktureeritud vorm annab võimaluse lähtuvalt teatud temast või valdkonnast juhinduda vestluse eel valmistada esitatavad küsimused ette. Seeläbi on võimalik intervjueritaval küsimustega tutvuda eelnevalt ja vastused ette valmistada (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2004, 195).

Esimene ekspertintervjuu toimus TalTech Eesti Mereakadeemias 7.juulil 2020 kell 12.05 – 14.00. Intervjueritavaks eksperdiks oli Tõnis Hunt, kes on Tallinna Tehnikaülikooli Eesti Mereakadeemia merenduskeskuse lektor ning mereveonduse ja sadamatöö korraldamise programmijuht. Intervjuu eesmärgiks, mis ka täideti, oli saada sisendit merenduse valdkonnas sadamate arengu ja arenduse osas, Targa Sadama lahenduse ning sadamates kasutatavate tehnoloogiate arenduse kohta seoses magistritöö teemaga. Esitatud küsimused on lisatud magistritöö lisa 3. Kuna intervjuu eesmärk oli koguda teadmisi, millega suunata ja arendada magistritööd ja selles sisu üldiselt, siis küsimuste täpseid vastuseid välja ei ole toodud.

Teise ekspertintervjuu eesmärk oli saada valdkonna eksperdilt sisend merenduse turunduse osas ning sellega seondult ka tootearenduse tegevuse ning tootepaketi koostamise kohta. Intervjuu Kristi Hürri'ga, kes on endine meremuuseumi turunduskommunikatsiooni juht, merekultuuriaasta turunduskommunikatsioonijuht ning hetkel töötab üritus- ja reklaamiagentuuris, toimus telefonitsi 16.juulil 2020 kell 15.06-15.36. Esitatud küsimused on toodud magistritöö lisa 4. Kuna intervjuu eesmärk oli koguda teadmisi, millega suunata ja arendada magistritööd ja selles sisu üldiselt siis täpseid vastuseid küsimustele välja ei ole toodud.

Kolmanda ekspertintervjuu eesmärk oli saada sisend rahvusvaheliste suundade kohta ettevõtte arengusoovis muutuda üha digitaalsemaks ja automatiseerida tegevusi. Lisaks taheti uurida võimalusi ühtsete lahenduste loomiseks tarneahelas eri osalejatele jaoks ning majanduskeskkonna eripärasid seoses magistritööga, kus fookuses on targad lahendused sadamas, mille ülesanne on tööd automatiseerida ja digitaliseerida ning võimalusel pakkuda sarnast lahendust ka teistele sadamatele töö optimeerimiseks. Intervjuu käigus koguti sisendit baasteadmistest rahvusvahelisel tasandil digitaliseerimise ja automatiseerimise kohta ettevõtluses ja tarneahela protsessis täpsemalt. Intervjuu Kati Kõrbega, kes on ehitusteaduskonna filosoofiadoktor ja hetkel Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskonna vanemteadur, viidi läbi 24. juulil 2020 kell 11.40–12.15 telefoni teel. Esitatud küsimused on toodud magistritöö lisas 5. Kuna intervjuu eesmärk oli koguda teadmisi, millega suunata ja arendada magistritööd ja selle sisu üldiselt, siis täpseid vastuseid küsimustele välja ei ole toodud.

#### **2.2.4 Küsitlus**

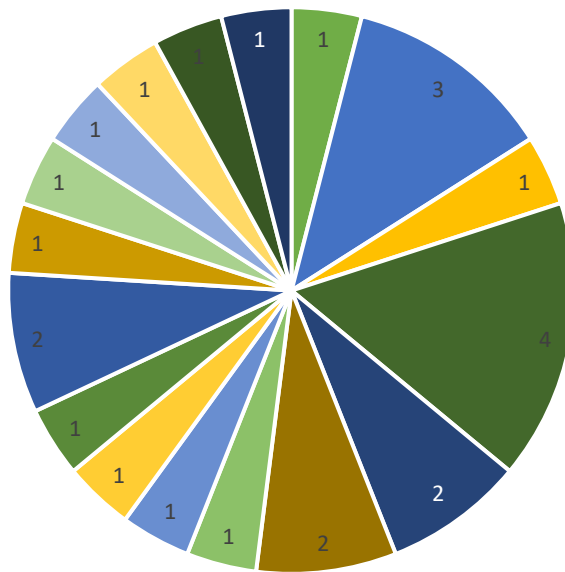
Kombineeritud uurimisstrateegia teise andmekogumisviisina on magistritöös kasutusel küsitlus. Uurimismeetodina tähendab küsitlus sellist vormi, kus andmeid kogutakse standardiseeritult ja uuritavad isikud moodustavad valimi või näidise suuremast üldkogumist. Samuti on küsitluse eeliseks tavaliselt suurema andmestiku kogumise võimalus. Küsimuste abil on võimalik koguda andmeid faktide, käitumise, tegevuse, teadmiste, väärtuste, suhtumiste ja arvamuste kohta (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2004, 180-185).

Küsitluse koostamiseks ning andmekogumiseks kasutatakse küsimustikke. Küsimustik on uuritava teemaga seoses küsimuste esitamise ja vastuste registreerimise vorm uurimisprobleemi lahendamise eesmärgil. Käesolevas magistritöös kasutatakse avatud lõpuga küsimusi. Vastused sisaldavad kirjeldusi, aramusavaldust ja hinnanguid kvalitatiivse uurimistöö põhisel. Kvalitatiivsed andmed on suhteliselt vähe standarditud, mis tuleneb eesmärgist uurida või selgitada tegelikkuse vähetuntud nähtusi või ka saada eksperthinnanguid uutele rakendustele (Õunapuu 2014, 160-161).

Magistritöö teema uurimiseks ja täiustatud tootepaketi koostamiseks viis autor läbi küsitluse. Eesmärgiks oli uurida võimalike sihturge, mis võiks olla huvitatud Targa Sadama lahendusest. Valim moodustati võimalikest sadamatest, mille puhul ei olnud võimalik leida iseseisvalt infot juba kasutusel olevast tarkadest lahendustest. Koostatud küsimustikuga koguti andmeid ja arvamusi targa sadama lahendustest, sadamate vajadustest ning ootustest loodud tehnoloogilisele

lahendusele. Küsitlus koostati inglise keeles ja Google Forms platvormil. Kutse küsitluses osalemiseks ja link edastati sadamatele internetist leitavate e-mailide vahendusel. Sadamad, kellele küsitlus saadeti on täpsemalt välja toodud lisas 2. Küsitluse esitatud küsimused on toodud välja magistritöö lisas 1.

Läbiviidud küsitlusele vastas kokku 25 sadamat, 17 erinevast riigist. Küsitlusele vastanud riikide sadamate numbriline visuaalne jaotus on välja toodud joonises 6.



Joonis 6. Küsitlusele vastanud sadamate riigid.

Allikas: autori koostatud.

Küsitluses osalenud 25 sadamast soovis 20 anonüümsust. Lähtuvalt anonüümsuse soovile esitatakse vastused ja tehtav analüüs üldistatud kujul. Kokku osales küsitluses 1 riik Aasiast, 1 riik Austraalia ja Okeaniast ja ülejäänud 23 vastanud sadamat esindasid Euroopa riike.

### 3 TARGA SADAMA LAHENDUS

Tallinna Sadam nägi 2013. aastal vajadust leida parem ning terviklikum lahendus sadama-alal toimuva liikluse korraldamiseks, kuna reisijate arv oli märgatavalt ja pidevalt kasvamas, kuid territoorium polnud suurenenud. Olemasolevate valmislahenduste hulgast sobivat ei leitud, kuna need ei pakkunud terviklahendust, vaid võimaldasid mingi konkreetse protsessi efektiivsust tõsta. Seetõttu valmistuti arendama Tallinna Sadamale omaenda Targa Sadama lahendust pilootprojekti raames (Tallinna Sadam 2014). Tallinna Sadama A/B-terminalis rakendus Targa Sadama lahendust alates 03.10.2017 ja D-terminalis alates 09.05.2018. Samamoodi töötavad ka sadamad Kuivastus, Virtsus, Rohukülas ja Heltermaal, mille vahel opereerib parvlaevadega Tallinna Sadama tütarettevõtte TS Laevad.

Projekti põhiline eesmärk oli arendada välja sadama jaoks uudne infotehnoloogiline läbipääsu- ja liikluskorraldussüsteem, mis arvestaks sadama ja kolmandate osapoolte vajadustega ning pakuks uusi ja tõhusamaid võimalusi töö korraldamiseks. Sadama jaoks oli süsteemi arendamise ja kasutuselevõtmise eesmärk muuta efektiivsemaks olemasoleva maa-ala kasutus ning võimalus teenindada rohkem laevu sama laevakaide ressursiga. Lisaks oli oluline autode laevale peale- ja mahalaadimise protsessi kiirendamine ja lihtsustamine ning ka sõidule registreerimise punktide efektiivsemaks muutmine. Projekti arendades lähtuti ka laevaoperaatori ja reisijate vajadusest. Laevaoperaatoritele oli oluline võimalikult palju reisijaid teenindada, seda ka tipptundidel, samuti oli neile tähtis teenindusprotsessi kiirendamine ja parendamine. Reisijate vajadused põhinesid peamiselt selgetel juhistel sadamas ning lihtsal ning arusaadaval protsessil.

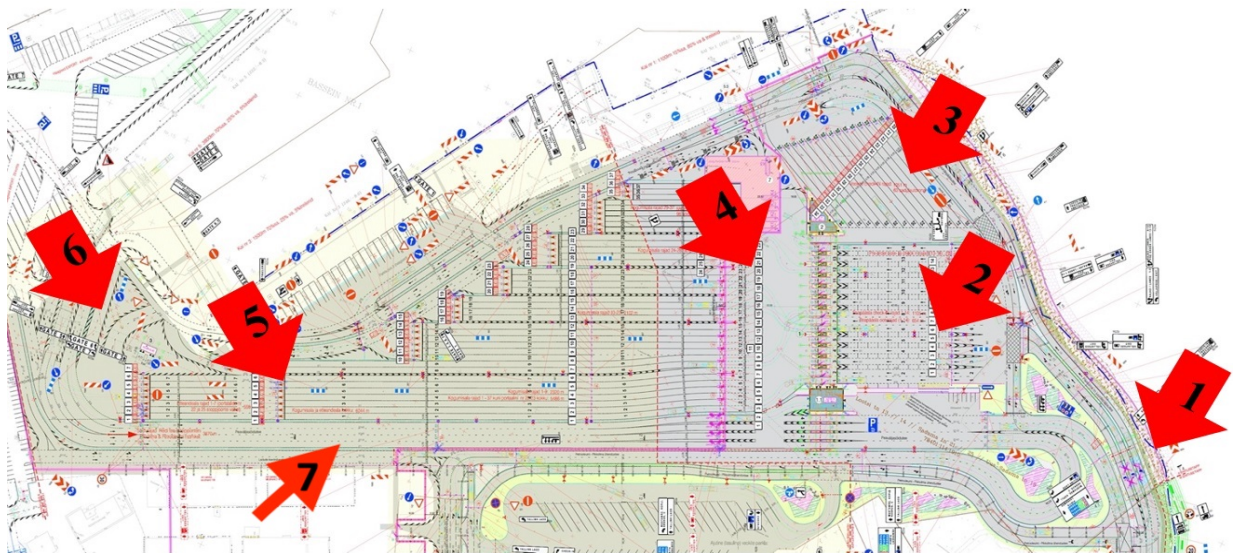
Targa Sadama põhilised eelised võrreldes teiste sarnaste lahendustega on eeskätt seotud lahenduse protsessi ja funktsionaalsusega. Eesmärk oli arendada lahendus lähtuvalt tarbijast, mitte võimalikest pakutavatest tehnoloogiatest. See on indikaator, nagu ütles ekspertintervjuus Kati Kõrbe, et ettevõtte on kaardistanud ning analüüsinud enda tegevused ja võimalused ning viinud strateegiasse sisse soovi arendada lahendust, mis parandab tarbija kogemust seoses teenusega ning muudab selle osutamise ja saamise mugavaks, lihtsaks, kiireks, ohutuks ja paindlikuks. Samuti oli oluliseks sadama-ala haldava lahenduse loomisel selle toimimine erinevates ilmastikuoludes, mis antud regioonis on muutlikud ning pakuvad tehnikale väljakutset. Loodud lahendus koos valitud tehnikaga toimib nii päeval kui öösel ning vihma, lume, pori ja lehesajuga. Targa Sadama lahenduse arendamise võimalikkus leidub automaatika ja IKT lahenduste kombineerimisel, et luua ühtne ja lihtne teenus nii reisijale kui ka igapäevakasutajale ehk laevaoperaatorile.

Lahenduse kasutuselevõtmine D-terminalis lisas algele A-terminali lahendusele uuendusi. Magistritöö raames koostatakse järgmises peatükis Tallinna Sadama Targa Sadama lahendusest D-terminali põhine kaardistus ning kirjeldus, kuidas see toimib ja milliseid seadmeid süsteemi töös kasutatakse. Lahenduse ja tööprotsessi kaardistus annab uuendatud ülevaate kompaktses vormis AS Tallinna Sadamale. Kaardistusele järgneb ülevaade protsessi toimimisest ning võimalikest kitsaskohtadest. Lisaks on selles peatükis kirjeldatud lahenduse võimalikke arendusi ja parendusi, et lõpptulemusena oleks tootepaketis välja toodud täielik Targa Sadama lahendus.

### **3.1 Targa Sadama lahenduse kaardistus**

Tark Sadam kujutab endast kasutajale nähtavas osas autode ja reisijate suunamiseks ette nähtud perifeeriaseadmete (erinevad andurid, mõõteseadmed, koodilugejad, tõkkepuud, foorid, printerid, infotablood jne) kogumit, mille toimimine on allutatud vastavale juhtimistarkvarale. Juhtimistarkvara on paigaldatud selleks ette nähtud turvalisse ja töökindlasse serverisse, millele on loodud perifeeriaseadmetega suhtlemise võimalused. Juhtimisserver on interneti vahendusel sidestatud erinevate laevaoperaatorite broneeringusüsteemidega. Teiselt poolt on ta lokaalse magistraalvõrgu vahendusel sidestatud perifeeriaseadmetega selleks sobivate liidesseadmete kaudu (Tallinna Sadam 2014).

Kõiki toiminguid Targa Sadama alas saab juhtida läbi tarkvara, mida saavad kasutada erinevates rollides ja eri ülesannete puhul nii stividorid, agendid, liikluskorraldajad kui ka sadam. Tarkvara abil saab juhtida tabloosid, tõkkepuusid, valgusfoore ja hallata kogumisradasid kogu sadama-alal, lisaks saab operaator teha broneeringutega seotud toiminguid. Targa Sadama tarkvara on loodud serveri ja seadmete vahelises sides kasutama üldistatud suhtlusprotokolli, samuti toimub samal alusel suhtlus tarkvaras erinevate laevafirmade broneeringusüsteemide serverite vahel. Selline tarkvara ülesehitus lihtsustab serveri tarkvara ning tõstab kõige kriitilisema komponendi töökindlust. Samuti on tarkvara universaalne ning ilma erisusteta operaatorite puhul, andes võimaluse infotöötlust vastavalt vajadusele struktureerida. Kokkuvõttes on lahendusega saavutatud maksimaalne paindlikkus kõikide osapoolte jaoks, kes lahendust kasutavad, kuna süsteemi on kerge hallata ning kulud nii loomiseks kui haldamiseks on minimaalsed (Tallinna Sadam n.d.g).



Joonis 7. Targa Sadama lahendus D-terminalis.

Allikas: [http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130\\_EP\\_TL-4-1-2\\_liiklus\\_2017-04-11.pdf](http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130_EP_TL-4-1-2_liiklus_2017-04-11.pdf).

Targa Sadama lahenduse saab jagada eraldiseisvateks, kuid koostoimivateks osadeks. Kaardistuse ja lahenduse kirjelduse arusaadavaks tegemise tarvis on Targa Sadama lahendus jagatud järgmisteks osadeks (joonis 7):

1. eeltuvastuse ala
2. sõidukite registreerimise ala
3. veokite registreerimise ala
- 4.–5. lüüsid ehk sõidukite kogumisrajad
6. laadimisprotsess
7. sadama-alalt väljumine.

### 3.1.1 Sadama-alale sisenemine ja eeltuvastus

Sadama-alale sisenedes on eeltuvastus väravaks tervele sadamale ning Targa Sadama lahendusele. Eeltuvastusele lähenedes on võimalik valida kolme sõidurea vahel. Sõiduki sisenedes sadama-alale näeb sõidukijuht esimese asjana tablood, saades infot operaaatori, väljuva laeva ning väljumisaja kohta, lisaks kas väljumisele registreerumine on avatud. Samuti on LED-tabloodel suunav märged sõiduautodele ja veokitele, mis ennetab võimalikke segaseid manöövreid ja eksimist sõidukite ja veokite registreerimisalades ehk sõiduk suunatakse rajale, millest peale eeltuvastust on kõige lihtsam sõita lõpliku kogumisraja registreerimise kioskisse (joonis 8). Kogu tabloode suunavat infot saab hallata PDA tarkvara kaudu, andes võimaluse teha seda mobiilselt, kiirelt ja lihtsalt.





Joonis 8. Eeltuvastus D-terminalis.

Allikas: Google Maps.

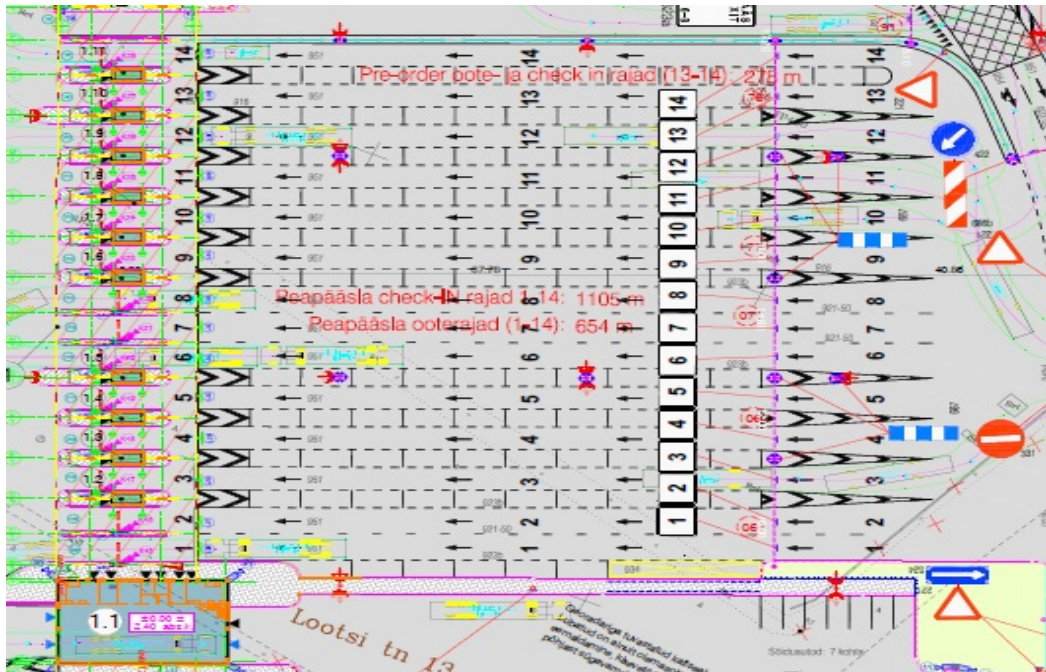
Järgmisena läbib sõidukiga reisija või veok eeltuvastusala. See on automaatse protsessi tähtis osa, kuna sealt on võimalik saada süsteemi jaoks olulist infot. Selles alas on igal sõidureal seadmed sõiduki mõõtmete tuvastamiseks (pikkus, laius, kõrgus, kaal), numbrituvastuskaamera, kaamera sõidukist pildi tegemiseks. Just eeltuvastuses kontrollitakse broneeringus oleva info vastavust sõiduki mõõtmetele ning vajadusel tehakse registreerimiskioskis korrektureid pileti hinnas. Kogutud infol on ka lisandväärtus võimaliku kontroll- ja tõestusmaterjalina vastavalt tekkinud intsidentide puhul.

Eeltuvastusallas on kolm sõidurida eraldatud, ja et koguda korrektset infot, peab vältima rea vahetamist juhtide poolt. Igal rajal on numbrituvastuskaamerad, sõiduki mõõtmise seadmed ja tablood info kuvamiseks nii enne eeltuvastusalale sisenemist kui ka peale selle läbimist. Kogu eeltuvastusprotsess koos vajaliku info kogumisega toimub liikumise pealt, nii et sõiduk ei pea kordagi peatuma. Peale eeltuvastust näitab tabloo sõidukijuhile soovituslikku sõidule registreerimise kioski numbrit.

### 3.1.2 Eeltuvastusest *check-in* i

Eeltuvastus läbitud, saab sõidukijuht tabloolt soovitusliku väljumisele registreerimise kioski numbril. *Check-in* i ala koosneb automaatsetest ja manuaalsetest kioskist, igal rajal on üks kiosk

(joonis 9). Igal kioskil on infotabloo selle tüübi kohta (automaatne või manuaalne) ja kas see on avatud väljumisele registreerimiseks. Registreerimiskioski soovitamise eesmärk on jagada sõidukid võrdselt töötavate kioskite vahel, ühtlustades mehitatud kioskite töökoormust. Kui sõidukijuht ei kasuta soovituslikku kioskit, siis ei juhtu sellest midagi.



Joonis 9. Check-in'i ala peale sõiduki eeltuvastust.

Allikas: [http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130\\_EP\\_TL-4-1-2\\_liiklus\\_2017-04-11.pdf](http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130_EP_TL-4-1-2_liiklus_2017-04-11.pdf).

Automaatseteks kioskiteks nimetatakse *Fast Track*'i radasid, mida saavad kasutada reisijad sõidukitega, mille kohta on sadama infosüsteemis olemas korrektsed andmed broneeringu kohta. Need saadakse laevaoperaatori süsteemidest. Lisaks peavad eeltuvastuses tuvastatud sõiduki numbrimärk ja mõõtmed kattuma peagi väljuva laeva registreerimisandmetes esitatud sõiduki numbrimärgi ja mõõtmetega. Sellele reale saades sõidab sõidukijuht eelnevalt soovitud väravasse, numbrimärk registreeritakse, seejärel avanevad värav ning tõkkepuu ning sõiduk suunatakse edasi kogumisalale.

Manuaalsetesse registreerimiskioskitesse suunatakse reisija juhul, kui eeltuvastuses registreeriti erinevus broneeringus oleva info vahel, milleks on tihtipeale sõiduki pikkus või kõrgus. Samuti suunatakse sinna sõiduk, mille puhul ei suudetud tuvastada selle numbrimärki või mõõtmeid. Manuaalsesse kioskisse suunatakse ka need sõidukiga reisijad, kellel pole tehtud väljumisele broneeringut või kes on saabunud liiga vara, nii et väljumisele pole veel registreerimist avatud. Kioskis tehakse täpsustavad toimingud vastavalt eeltuvastusest saadud infole. Registreerimis-toimingute lõppedes valib süsteem vastavalt paika pandud loogikale sobiva kogumisraja. Raja

number kuvatakse registreerimiskioski juures, millele järgneb värava ja tõkkepuu avanemine ning sõidukil on võimalus edasi liikuda.



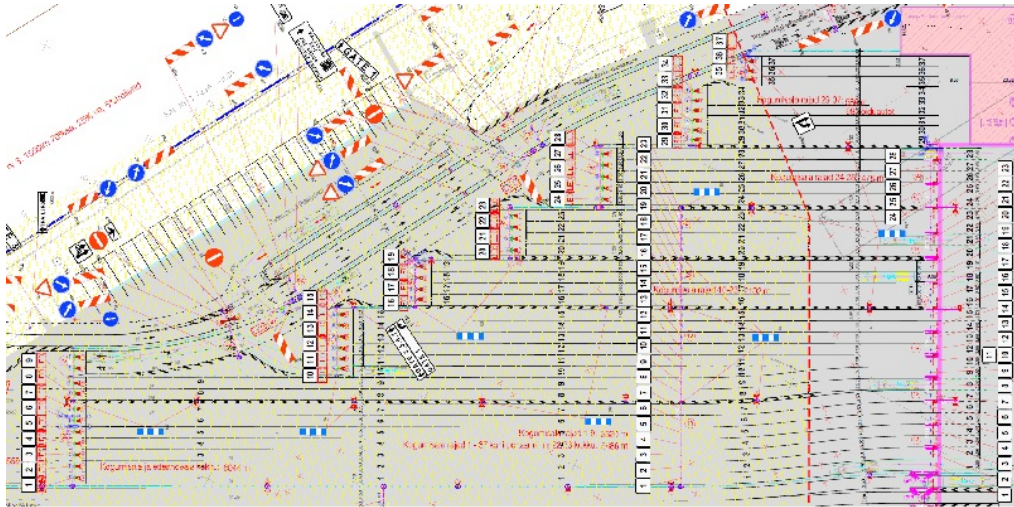
Joonis 10. Veokite check-in ala.

Allikas: [http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130\\_EP\\_TL-4-1-2\\_liiklus\\_2017-04-11.pdf](http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130_EP_TL-4-1-2_liiklus_2017-04-11.pdf).

Joonisel 10 on kujutatud veokite registreerimistoiminguteks mõeldud ala. Veokite eeltuvastamine toimub samal viisil nagu sõiduautode puhul. Eeltuvastamisel on üks rada kolmest mõeldud veokitele, et suunata nad peale eeltuvastust veokite registreerimisalale, kus on võimalik kaubavedude puhul korraldada vajalikud toimingud ning vormistada sõidule registreerimine. Selle ala eesmärk on pakkuda suurtele veokitele kohta, kus ilma üldliiklust häirimata teha vajalikud toimingud. Kuigi antud ala on võimaldatud veokitele, on sadama eesmärk mitte tekitada suuremaid ootealaseid veokitele, vaid tänu tarkadele süsteemidele pakkuda optimaalseid toiminguid kõigile tarbijatele.

### 3.1.3 Kogumisala ja laadimisprotsess

Peale automaatses või manuaalses kioskis väljumisele registreerimist kuvatakse sõidukile kogumisalal olev konkreetse raja number. Vahepealset ala kioski ja kogumisala raja vahel nimetatakse lüüsis; see on piiratud tõkkepuudega. Lüüsi eesmärk on suunata sõidukid registreerimiskioskist koordineeritult ning võimalikult ohutult õigele kogumisalarajale. Lüüsi loogika nõuab, et selles alas ei oleks samal ajal liikvel mitut sõidukit, mis ristlõikes rada vahetavad. Antud situatsiooni puhul ootab üks sõiduk registreerimiskioski juures paar sekundit kauem tõkkepuu avanemist, et vältida ohtlikke olukordi lüüsis. Liikumise lihtsustamiseks õigele kogumisrajale on peale raja numbri kuvamise kioski juures avatud ka konkreetse raja tõkkepuu ning ekraanil ja valgusfooril on lubav märged sinna rajale liikumiseks.

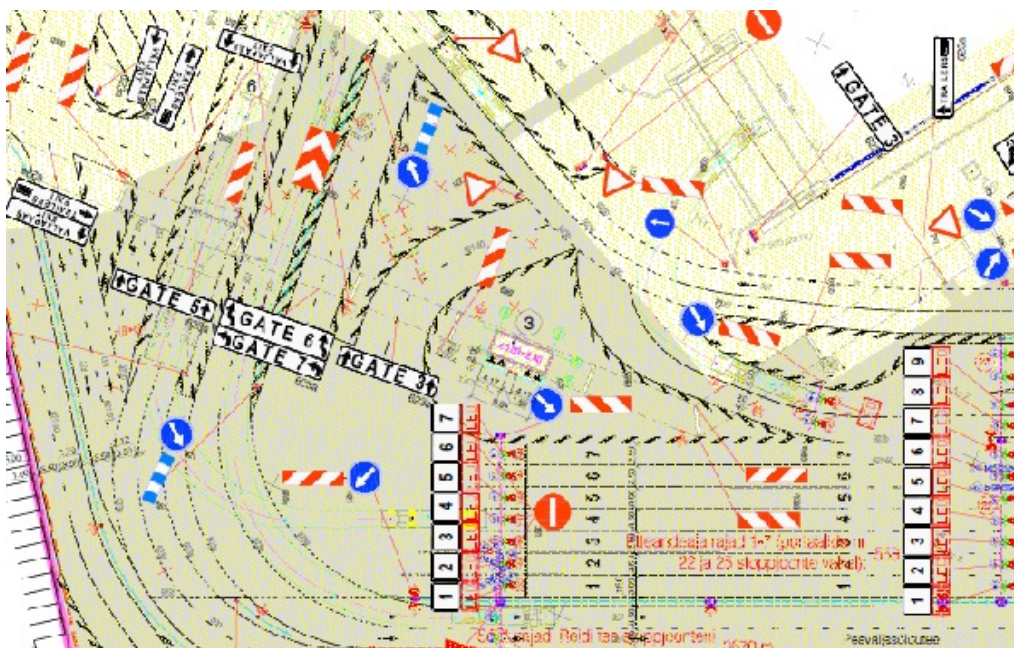


Joonis 11. Sõidukite kogumisala enne laeva laadimist.

Allikas: [http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130\\_EP\\_TL-4-1-2\\_liiklus\\_2017-04-11.pdf](http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130_EP_TL-4-1-2_liiklus_2017-04-11.pdf).

Joonisel 11 on näidatud sõidukite ja veokite kogumisala. Selle kompaktne, kuid mahukas planeering võimaldab teenindada aluseid, mis veavad suures mahus nii sõidukeid kui ka veokeid. Ühtlasi on Targa Sadama lahendus planeeritud teenindama vajadusel mitut väljumist korraga. Sellisel juhul suudab lahendus juhendada ja paigutada kogumisalal sõidukid ja veokid nii, et erineva operaatori või väljumisele registreeritud sõidukid oleksid arusaadavalt ja õigesti jaotatud.

Kogumisradade lõpus on igal rajal valgusfoor, tablo ja tõkkepuu, mille abil saab sõidukijuhtidele anda infot lubatud või keelatud liikumise kohta või lisainformatsiooni väljumise kohta. Lisaks on sadama-alal laadimisprotsessi sujuvamaks ja arusaadavamaks muutmiseks kasutusel tablood, mis näitavad sõidusuuna juhiseid. Vajadusel on kasutusel kahepoolsed tablood, kui liiklus on kahe-suunaline ja erinevaid laevasid lastitakse ja lossitakse terminalis samaaegselt.



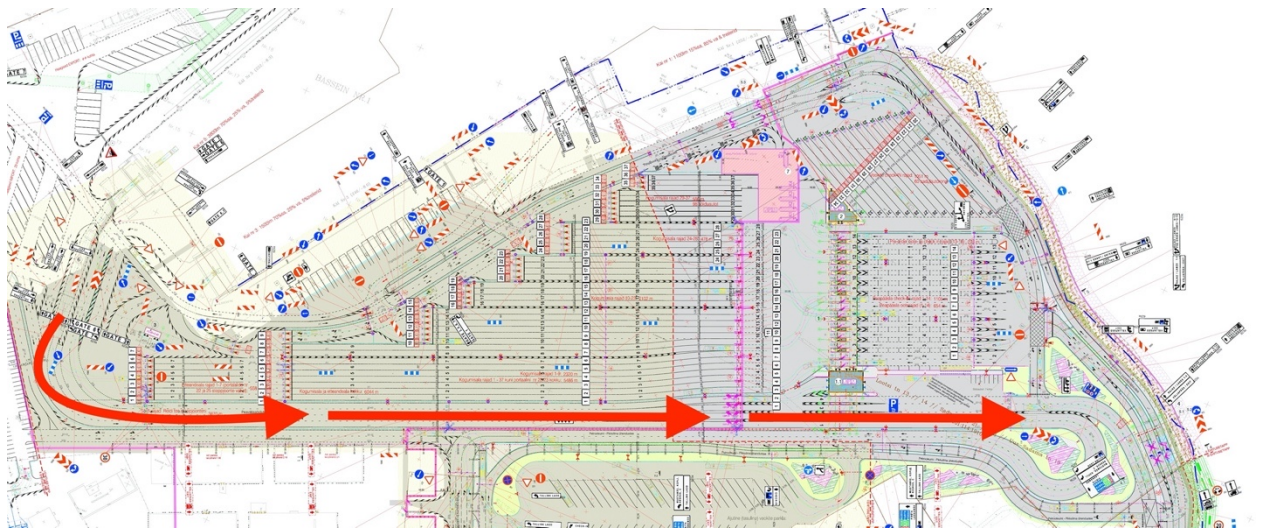
Joonis 12. Sõidukite suunamine kogumisalalt laeva.

Allikas: [http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130\\_EP\\_TL-4-1-2\\_liiklus\\_2017-04-11.pdf](http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130_EP_TL-4-1-2_liiklus_2017-04-11.pdf).

Joonisel 12 on kujutatud kogumisala lõpu ning laadimisprotsessi alguse paiknemise ala ning liikumisvõimalused seal. Tänu Targa Sadama lahendusele on antud protsessi suunamas realselt vähem inimesi, kuna kasutusel on suunavad viidad ja tablood ning visuaalsed süsteemid. Siiski kontrollib laadimisprotsessi sujumist, käiku ning sõidukeid kontrolör/stividor. Selleks on mõeldud ja kasutusel PDA tarkvaraga seadmed, mis on ühendatud Targa Sadama süsteemiga ning haldavad infot eelnevalt läbitud protsesside kohta. Ühtlasi saab stividor kontrolli käigus süsteemis muuta sõiduki rada, kui juht on kogemata või tahtlikult kogumisalal rida vahetanud, eirates soovitud rada, või suunata sõiduk õigele rajale tagasi. Nii on võimalik vältida sõiduki valele väljumisele või laevale sattumist ja laevale edastatav info lastitavate sõidukite paiknemise osas on korrektne.

### 3.1.4 Sadama-alalt väljumine

Sõidukite ja veokite mahalaadimisel laevast juhendavad sõidukijuhte elektroonilised suunaviidad. Kasutusel on LED-tablood, millel kuvatavat infot ja suuniseid on võimalik süsteemi ligipääsuga osapooltel muuta. Tihedama väljumiste ajagraafikuga hetkedel võib sadama-alal toimuda lastimine ja lossimine samal ajal. Selleks on kasutusel kahepoolsed tablood, suunamaks vajadusel liiklust nii laeva kui ka vastupidises suunas laevast väravasse ehk sadama-alalt välja.



Joonis 13. Sadama-alalt väljumise liikumise suund ja paiknemine.

Allikas: [http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130\\_EP\\_TL-4-1-2\\_liiklus\\_2017-04-11.pdf](http://kprojekt.ee/wp-content/uploads/2017/06/15130_EP_TL-4-1-2_liiklus_2017-04-11.pdf).

Laevalt maha laaditud sõidukid ja veokid liiguvad sadama-ala ääres kulgevat rada pidi alalt välja (joonis 13). Liiklus toimub selgelt märgistatud suunas, mille lõpetab värav, läbi mille lahku sõiduk sadama-alalt. Ühtlasi on väljasõiduala planeeritud selliselt, et suurema mahutavusega alustelt maha laaditud sõidukid mahuvad optimeeritult liiklema, ilma et tekitaks liigseid seisakuid.



Joonis 14. Sadama-alalt väljumise värav ning ka tollipunkt.

Allikas: Google maps.

Joonisel 14 on sadama-alalt väljumise värav, kus on võimalik läbi viia ka piiripunkti ja sellega seonduvaid kontroll-protseduure. Peale väravast väljumist on sõidukiga või veokiga reisija

lahkunud nii sadama-alalt ning ka ISPS tsoonist. Edasi suunatakse reisija liiklusmärkide ja LED-tabloode abil, mida saab vajadusel muuta ning millel kuvatakse erinevat vajalikku informatsiooni.

### **3.1.5 Tark Sadam 2.0**

Tallinna Sadam on teinud praegusest Targa Sadama lahendusest edasiarenduse, mida võib kutsuda Tark Sadam 2.0. See hõlmab sadama-alal liiklemiseks mõeldud lubade taotlemist, haldamist, kontrolli ja kasutamist. Eelkõige on see arendus mõeldud sadama enda töötajatele, operaatoritele, agentidele ja stividoridele, et tööülesannetega seoses sadama-alal liikuda. Uuendus annab kaasatud osapooltele võimaluse esitada elektrooniline taotlus pääsuks sadama-alale. Pärast taotluse rahuldamist saab süsteem sisendi loa tekkest ning sõiduki saabudes sadama-ala väravasse teeb numbrimärgituvastus kindlaks loa olemasolu ning lubab sõiduki kinnisele alale.

Ligipääsusüsteemi loomisel ja arendamisel vastavalt sadama vajadustele on mitmeid eeliseid selle kõrval, et valida valmislahendus. Eeskätt on võimalik arendada loodav süsteem vastavalt oma võimalustele, konkreetsetele vajadustele ning eesmärkidele. Lisaks on ise luues võimalik kasutada lahenduses sobivaid seadmeid ja tehnoloogiaid, mida valmislahendused ei paku. Süsteemi hooldust ja parendustöid on lihtsam teostada ning need ei võta nii kaua aega kui mõne keerukama sisseostetud süsteemi puhul. Ühtlasi on ise arendades võimalik sobitada valmislahendus juba olemasolevaga, nagu seda Tallinna Sadamas Targa Sadama lahenduse ja selle uuenduse puhul tehti. Samas on Tark Sadam 2.0 puhul võimalus nii läbipääsulubadesüsteemi osa kui ka süsteemi teisi osasid kasutada iseseisvalt või kombineerides neist ainult mõnda.

Tark Sadam 2.0 eeliseks on ka julgeoleku tugevdamine sadama-alal. Lubade süsteem annab võimaluse anda neid sõidukitele kindlaks ajaks, kindla värava tarbeks ja kindlate toimetuste tegemiseks sadama-alal. Ühtlasi on väravad varustatud kaameratega ning numbrituvastusseadmega, et tuvastada sõiduk ning seda jälgida. See annab tugevama ISPS nõuete jälgimise võimaluse ning kaitse sadamale, kui teatakse, kes ja mis põhjustel ning millise sõidukiga kuskil sadama-alal viibib.

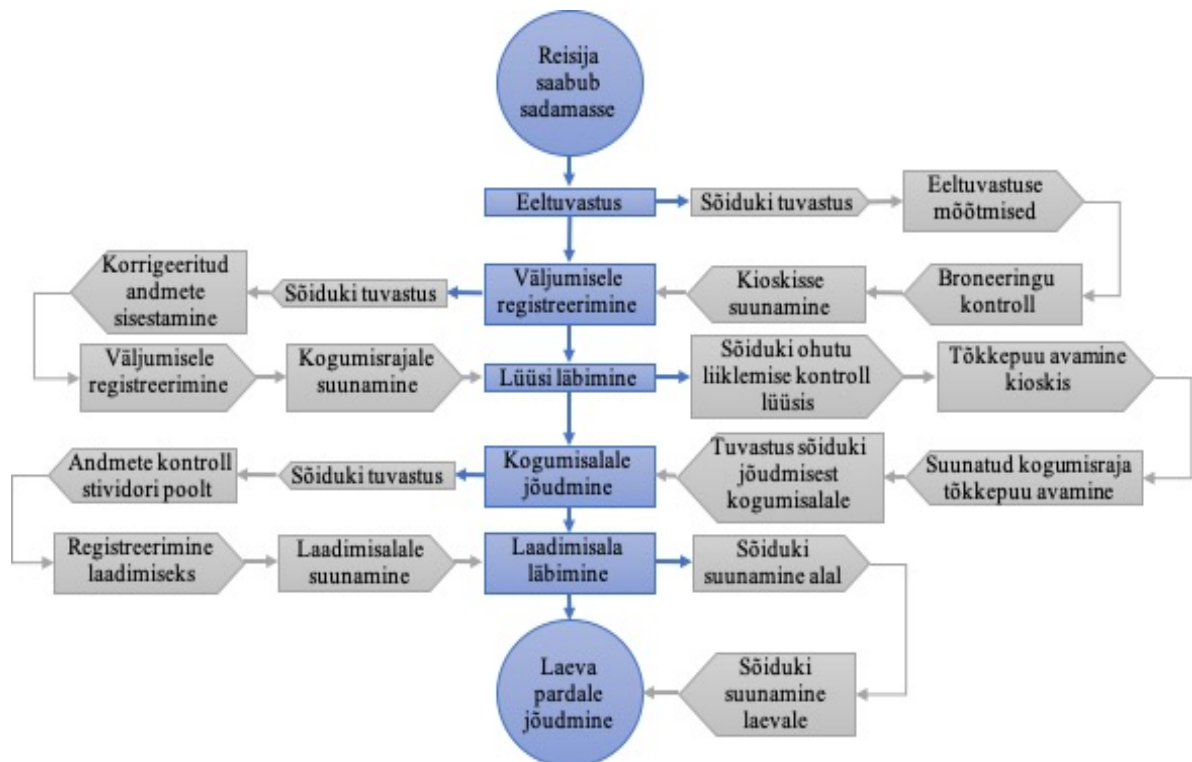
## **3.2 Tark Sadam lahenduse täiendused**

Tehnoloogia kiire arenguga ning üha enam kasutusele võtmisega on sadamad hakanud uudseid lahendusi ka enda töös rohkem rakendama. Ühelt poolt on sadamate praeguse aja kiirenenud arengu põhjustanud kokkupuutuvate osapoolte tehnoloogiline areng. Laevanduses ehitatakse üha

suuremaid, võimsamaid ja nutikamaid laevu ning merendus võtab kasutusele digitaalseid lahendusi dokumentide ja informatsiooni jagamiseks. Seega hoiavad ka sadamad sammu.

Tehnoloogilisi lahendusi on maailmas palju, mis lubavad protsesse kiirendada, parendada ja automatiseerida. Sadamate läbimõeldud ja eesmärgistatud strateegiate jaoks aga tihtipeale ranged ühe protsessi parandamiseks mõeldud lahendused aga ei sobi. Uue lahenduse arendamine on kulukas, mida iga sadam endale ei saa lubada. Uudseid ja innovaatilisi lahendusi väljatöötavaid sadamaid on maailmas kindel tuumik, kes arendab enda tegevuse jaoks uudseid lahendusi.

AS Tallinna Sadama Tark Sadam lahendus on kasutatud osadega ühtne süsteem. Samas on võimalus lahenduses sisalduvaid osasid kasutada eraldiseisvana, luues uudseid lahendusi erinevatele vajadustele. Töökindla ning häid tulemusi näidanud lahendus on pakkunud sadamale eesmärkidele ja soovidele soovitud tulemust. Sellest saab järeldada, et lahendus toimib ning seega on otsustatud ka universaalset lahendust pakkuda ekspordiks. Lahenduse loogiline ja paindlik süsteem (joonis 15) annab võimaluse rakendada seda erinevates sadamates.



Joonis 15. Targa Sadama lahenduse protsess.

Allikas: autori koostatud.



Magistritöö eesmärk on kaardistada Tark Sadam lahendus ja pakkuda võimalikke parendusi ning täiendusi nii lahendusele kui ka tootepaketile. Peatükk koosneb küsitluse vastuste analüüsist, ekspertintervjuude sisendist ning materjalide läbi töötamisest, mis pakuvad sisendit Tark Sadam lahenduse täiendustele.

### **3.2.1 Tehnoloogilised täiendused**

Digikaksiku platvorm annab võimaluse ruumilise pildi abil visualiseerida olemasolevat objekti. Tänu erinevatele sensoritele, pakub digikaksiku platvorm võimalust hallata nutikalt erinevaid hooneid. Seeläbi on võimalik analüüsides andmeid hooldada ja parandada vastavalt vajadusele, mida digikaksik monitorib. Tarkade lahenduste puhul pakub selline arendus võimalust süsteemselt hallata objekte ning pakkuda vastavalt vajadusele näiteks hooldustöid. Tark Sadam lahenduse puhul annaks digikaksiku lahenduse puhul rakendada peale sadamahoonete haldamise ja sadama-alal olevaid süsteeme. Tuleviku lahendusena on digikaksiku süsteemi haldamise juhiks tehisintellekt (AI), kes võtab iseseivalt otsuseid vastu süsteemi parenduse ja hoolduse osas.

Andmeside ja selle kiirus on uudsete tehnoloogiate puhul muutumas üha olulisemaks. Riistvara areneb järjest võimekamaks, kuid kasutusel olev andmeside edastuse kiirus ei ole võimeline veel vajalikke suuri andmemahte edastama. 5G kasutusele võtmine aitaks kiirenda andmeedastuse kiirust ning mahtusid. Sadamale annaks see võimaluse kasutusele võtta uuenduslikud ning võimekaimad tehnoloogiad, et arendada täpsemaid ning kiiremaid lahendusi sadama-alal.

Tark Sadam lahendus pakub praegu süsteemi ning toimimise efektiivsuse analüüse. Lahenduse töö käigus läbib süsteemi suur hulk andmeid. Süsteemne analüüs arendustöodes annaks võimaluse näiteks vastavalt andmetele välja uurida täpsete päevade ja kellaaega väljumised, kus võib tekkida võimalik suurem liiklus sadamas, kui selle ümber. Reisijate hilinemise vältimiseks või liiga vara jõudmiseks on võimalik neid vastavalt kogutud andmetele eelhoiatada. Samuti on võimalik andmete analüüsi põhjal teada saada operaatoril, millistel väljumistel oleks mõistlik rohkem registreerimise kioskeid avada, et vältida võimalikke ummikuid sadama-alal enne väljumisele registreerimist.

Praeguse lahenduse puhul on kasutusel automaatsed ja manuaalsed registreerimise kioskid. Automaatsetesse kioskitesse saavad eelnevalt broneeringu ja makse sooritanud sõidukid. Manuaalsesse kioskisse suunatakse edasi kõik sõidukid, kelle puhul eeltuvastus ei suutnud

tuvastada pileti olemasolu või eeltuvastuses saadud info erines broneeringus olevast või reisija soovist näiteks pileteid juurde osta. Üha suuremat kasutust leidvad iseteeninduse automaadid on saamas populaarseks lahenduseks, kuidas kiirelt kliente teenindada. Tallinna Sadama jalgsi reisijate terminalis on iseteeninduse lahendus kasutusel, kuid sõidukiga reisijate puhul ei ole. Näiteks saaks mõned manuaalsed kioskid muuta iseteeninduslikeks kioskiteks. Sellisel juhul saab süsteemi kaudu teeninduspunkt aru võimalikust probleemist sõiduki numbrimärgi kaudu. Iseteeninduses saab reisija sooritada lihtsaid tehinguid nagu piletite juurde ostmine lisa reisijatele või suurema sõiduki pileti ostmine, kui eeltuvastuses on mõõdetud ebakorrektsus.

Tark Sadam lahenduse väljumisele registreerimise ala jaguneb kaheks, sõidukite ja veokite ala. Veokite puhul on kasutusel protseduurid, mis eeldavad eelnevalt väljumisele broneeringu tegemist telefoni või meili teel. Seejärel veoki sadamasse saabudes suundub veok parklasse, et dokumentatsiooni lõpuni korralikult esitada. Veokite liikumise ja dokumentatsiooni mugavamaks korraldamiseks ning lahenduse arendamiseks saaks arendada digitaalse platvormi. Platvormi kaudu saab kõik vajalikud kinnitused ja dokumendid edastada enne sadamasse jõudmist, ühtsel kujul ja lihtsal viisil. Samuti saaks rakendada antud lahendust mitmetes sadamates, mida läbivad veokid ning sooviksid kasutada Tark Sadam lahendust.

Praeguse lahenduse puhul on laadimisprotsessi juhiks sadama-alal stividor, kelle ülesandeks on süsteemi kasutades jälgida, et õige sõiduk õiges järjekorras laevale liiguks. Tark Sadam kogub eeltuvastuses aga vajaliku info ning arendatav Tark Autotekk saab sisendi lastiplaani koostamiseks sadama poolt edastatud informatsioonist. Andmete jagamise tulemusel loob laevas süsteem sadamate informatsiooni arvesse võttes väljumisele lastiplaani, mida Tark Stividor puhul rakendada. Nimelt inimese asendamine laadimisprotsessideks sadama-alal hoopis numbrimärgi tuvastuse kaameraga, ekraanidega ja tõkkepuuga. Vajalikud seadmed lahenduseks on lahenduses juba kasutusel. Selline arendus annaks operaatorile võimaluse mitte kasutada stividori või oma töötajat liicluse suunamiseks kogumisalalt laeva.

Targa Sadama lahendus on nutikas sadamalahendus, mis kasutab koos mitmeid seadmeid. Seadmetele hoolduse ja paranduste planeerimine on aga töö- ja aja rohke ning eeldab pidevaid kulusi hooldusteenusele. Kuna nutika lahenduse puhul on kasutusel suurel hulgal kontrollitavaid seadmeid siis võiks riist- ja tarkvarale arendada enesekontrolli funktsioon. Antud funktsiooni eesmärk on edastaks informatsiooni administraatori liidese kaudu vigastuse või

puuduse korral. Seeläbi on võimalik operatiivselt reageerida ning hooldustöö sooritada ja lahenduse töö saab kõige vähem häiritud.

### **3.2.2 Turvalisuse ja julgeoleku täiendused**

Lähtuvalt erinevatest haiguspuhangutest maailmas on kasutusele võetud erinevaid ennetavaid ja võimalikuks tuvastamiseks erinevaid seadmeid. Kuna sadamas liigub palju inimesi ja just reisijaid, kes lävivad mitmete inimestega ja külastavad rohkelt erinevaid paikasid, siis tuvastamise seadmete kasutusele võtmine aitaks sadamas ennetada võimalike haiguspuhangute koldeid. Sõltuvalt võimalikust haigusest on sümptomid erinevad. Termokaamerate kasutusele võtmine nii jalgsi kui ka sõidukiga reisijate puhul annaks võimaluse koguda vajalikku informatsiooni, et hoida ära haiguse levikut. Ühtlasi on võimalik sellise tuvastamise kasutusele võtmisega ennetada sadama ja operaatori töötajate haigestumist.

Tavapäraselt on sadamates nõue omada evakuatsiooni plaani, juhuks kui tekib olukord, kus rahvast on vaja suunata ohust eemale. Süsteemide automatiseerides ja digitaliseerides on paljude otsuste tegemine liikunud tehnoloogia ülesandeks. Tarkade lahenduste arendamisel peaks olema ka peale erinevate eesmärkide, kas liikluse parem juhtimine sadama-alal või optimeeritud teekond sadama väravast kauba terminali, planeeritud evakuatsiooni plaanide arendamine. Plaani olemasolul ning lahenduse puhul arendatud võimalus rakenduks teatud olukordades ning täidaks ettenähtud tegevusi, et vältida suuri kahjusid.

### **3.2.3 Jätkusuutlik areng**

Jätkusuutlik areng on koos tehnoloogia aredamise ja kasutamisega sama tähtis arengusuund. Keskkonna säästmiseks rakendatakse uudseid lahendusi, mis põhinevad veel, tuulel ja päikesel. Lähtuvalt tänapäeval arendatud võimekatest päikesepaneelidest oleks võimalik kasutada neid Tark Sadam lahenduses. Rakendada saaks neid nii hoonete kui ka võimalusel näiteks eeltuvastuse ja registreerimise kioskite katustel ning tänavavalgustitel, fooridel ja tõkkepuudel. Seeläbi saaks toota osa või täieliku seadmete energiatarbimisest ning toetada jätkusuutliku arengut sadamas kui ka pakkudes lahendust võimalikele sihtturgudele.

Tallinna Sadamas on kasutusel e-ninad, mis analüüsivad ja koguvad infot sadama õhust ja selle kvaliteedist. Oluliseks peale õhu on ka vesi. Mitmetes sadamates juba kasutusel ning võimalusel ka Tallinna Sadamas rakendatav võimalus rakendada vette sensorid, mis monitoorivad vee koostist

ja annavad vajadusel operatiivselt informatsiooni sadamale. Kiiret informatsiooni võib vaja minna näiteks reostuse puhul, et reageerida enne suurt reostust.

Sadama territoorium on suur ning seal tööd tehes on tavapärane liikuda sõidukiga, et kiirelt saaks vajadusel tööd teha, vajalikke asju transportida, hooldus ja parandustöid teha. Jätkusuutliku arengu ja keskkonna hoidmise temaatikast lähtudes võiks sadamas liikumiseks olla kasutusel elektrisõidukid. Mitmetes tarkades sadamalahendustes kasutusel olev liikumisvahend annab võimaluse peale reisijatelt keskkonna hoidmise palumise ka ise valdkonda panustada.

Tark Sadam lahendus puhul läbib enamik reisijaid sadamat kas jalgsi, auto või veokiga. Samas on täiesti reaalne segment reisijaid, kes liiklevad jalgrattaga. Selle jaoks, et jalgrattaga laevale pääseda tuleb läbida koos autodega terve liiklemise skeem. Lisaks liiguvad jalgratastega reisijad mööda sadama-ala ka laeva. Reisijate jalgrataste veo lihtsustamiseks, ohutuse tagamiseks sadama-alal kui ka jalgratturite liikumise laeva autotekil võiks kasutusele võtta automaatsed iseliikuvad sõidukid. Võimalus pakuks registreerimise väravas jalgratas asetada iseliikuvasse sõidukisse. Teatud ajast ja jalgrataste kokku kogumisel liigub mööda teatud ja kindlaks määratud trajektoori sõiduk laeva ilma, et segaks autode liiklust ning laeval tööd. Sadamas väljub sõiduk jalgratastega, andes need üle omanikele kindlaks määratud kohas. Selline lahendus vähendaks jalgratturite liiklemist koos sõidukite ja veokitega sadama-alal ning oleks võimalus rakendada uudset tehnoloogiat.

#### **3.2.4 Arendused tulenevalt kaubagrupi spetsiifikast**

Ekspordi eesmärkidega Tark Sadam lahendus on tõestanud Tallinna Sadamale süsteemi kasutades selle mitmekülgset ning võimekust. Sooviga pakkuda lahendust ka teistele sadamatele on vajadus lahendus arenduse osas, mis sobituks mitmete sadamate tüüpide ja kaubagruppidega. Üldised probleemid on sadamatel siiski sarnased, nagu informatsiooni jagamine ning analüüsitud kasutamine, liikluse suunamine, sõidukite jälgimine sadama-alal. Samas erinevad lähtuvalt kaubagruppidest täpsemad vajadused lahendusele. Konteineritega tegelevas sadamas on vaja hallata konteinerite laadimis- ja lossimistöid, laoplatsil paigutamist ning konteineri välja saatmist sadamast. Vedellastide puhul on selle hoiustamise ja kontrolliga seotud mured ning vajadused. Kõige enam esineb kombineeritud sadamaid mis tegelevad nii tarneahela jätkamisega merelt maanteele, raudteel või edasi merele. Erinevate kaubagruppide käitlemise puhul peaks sadamatele pakkuma Tark Sadam lahenduse planeerimise ja konsultatsiooni täiendavat tegevust.

Lähtudes erinevatest sadamatest, nende tüüpidest ja eesmärkidest siis palju enam on erinevaid laevu ning nende teenindamiseks vajaminevat eripäralist ülesehitust sadamas. Sadamas tarka lahendust rakendades arvestatakse seal teenust osutatavate laevade ja nende eripäradega. See annab sisendi planeerimisele ja vaja minevatele osadele lahenduse juures ning võimalikud lisaarendused.

## **4 TARGA SADAMA LAHENDUSE TOOTEPAKETT**

Targa Sadama lahenduse tootepaketi peatüki esimeses osas on ülevaatlilikult kirjeldatud hetkel olemasolevat tootepaketti. Magistritöö neljanda osa teises pooles on kirjutatud Targa Sadama tootepaketist, mida on täiendatud võimalike sihtturgude soovide ja vajadustega. Samuti on lisatud täiendusi ekspertintervjuudest saadud sisendi põhjal. Kombineerides nii turunduse, tootearenduse, sadamate ja digitaliseerimise ekspertide sisendit, on saadud tootepakett, mis pole koostatud konkreetsele sadamale, vaid hõlmab võimalike sihtturgude kõiki vajadusi ning soove, mida küsitluses sisendina saadi.

Tootepakett hõlmab erinevaid tooteid või osasid, mida saab siduda üheks suureks paketiiks ehk tuumikuks. Erinevate osade vahel on sidusus, need toimivad omavahel ning pakuvad ühtset kompaktselt lahendust. Ekspertintervjuus merenduse turunduse ja tootearenduse teemadel otsiti sisendit tootepaketi turunduse kohta (lisa 3). Vastavalt intervjuust saadud infole on tootepaketi turunduses tähtis peale konkreetse sihtrühma määratluse ka selge sõnum, mida pakutakse ning kuidas. Kirjelduse tegemiseks kasutatud dokument on pakkumine potentsiaalselt huvitatud sadamale, kelle huvidest ja vajadustest lähtudes on pakett koostatud. Ülevaate andmiseks on peatükis kirjutatud tootepaketti üldistatuna, et edastada ülevaatlilik info hetkevõimalustest ning valmisolekust pakkuda Targa Sadama lahendust võimalikele klientidele.

### **4.1 Hetkeülevaade Targa Sadama tootepaketist**

Selles alapeatükis on Targa Sadama tootepaketti kirjeldatud osadena. See annab ülevaate olemasolevast tootepaketist ning kirjeldab lühidalt selle osasid ning pakkumist võimalikule sadamale, kellel on huvi Targa Sadama lahenduse rakendamise ja kasutuselevõtmise vastu. Eesmärk on anda ülevaade sellest, milliseid osasid tootepakett sisaldab ning milliseid osasid ja lahendusi soovitakse Targa Sadama lahendusega pakkuda.

Praegu on Targa Sadama lahendus kasutusel Tallinna Sadama Vanasadamas A/B- ja D-terminalis ja TS Laevade poolt opereeritavate liinide sadamates. Lahenduse arendamiseks ning realiseerimiseks tegi Tallinna Sadam koostööd ettevõttega Nortal, et lahendus hõlmaks just neid võimalusi, mida sadam vajab. Planeerimisest ja arendamisest kuni kasutamise alguseni läks aega viis aastat, kuid kui lahendust tahaks kasutama hakata mõni teine sadam, siis kuluks rakendamiseks ligikaudu

ainult aasta. Loodud süsteem toetab kasutajamugavust ning muudab nii reisija kui ka töötaja toimingud optimeerituks, süsteemsemaks ning lihtsamaks.

#### **4.1.1 Targa Sadama lahenduse omadused ja funktsionaalsused**

Targa Sadama lahenduse eelised sadamale:

- Lahenduse abil saab juhtida ja suunata sadama-alal liiklust, väljumistele registreerimist ja laadimisprotseduure.
- Lahendus pakub võimalust sadama-ala efektiivselt kasutada, võimaldades seejuures limiteerimata operaatorite hulgaga pakkuda automatiseeritud liikluskorralduse lahendust ja juhiseid kogu sadama-alal, parandades reisijate liikumist ja vähendades ajakulu.
- Testitud süsteem, mida on viie aasta jooksul pidevalt arendatud ja täiendatud, mistõttu temaga on vähem riske ja probleeme kui täiesti uue lahendusega.
- Lahendus pakub võimalust kasutada erinevate tootjate seadmeid ning olemasolevaid osasid kombineerida uutega.
- Võimalus koguda usaldusväärseid andmeid sadama-ala läbivate sõidukite kohta ning omada ülevaadet sadama-alal olevate sõidukite kohta. Samuti on läbi süsteemi võimalus lisada osapooli, kes vajavad andmete ligipääsu (näiteks politsei, toll).

Targa Sadama lahenduse eelised operaatorile:

- Rohkem andmeid ja informatsiooni toimuvate protsesside kohta, tänu millele saab protsesse parendada.
- Reisijate haldamine ning nende jaotamine personaalsete juhiste järgi väljumisele registreerumisel aitab ühtlustada töökoormust registreerimiskioskites.
- Suurem tulu operaatorile läbi eeltuvastuse täpsema sõiduki mõõtmise, tänu millele peavad sõidukiga reisijad piletit korrigeerima ning tegema lisamakseid.
- Kergesti käsitletav programm sadamatöö haldamiseks, tänu millele on võimalik juhtida liiklust ning jagada vajalikku informatsiooni.

Targa Sadama lahenduse eelised reisijale:

- Personaliseeritud informatsioon ja sõidujuhised sadama-ala lihtsamaks läbimiseks.
- Mugav ning kergesti arusaadav süsteem, kus lahendus tunneb numbrimärgi järgi sõiduki ära ning kui kõik andmed on korras, ei pea piletit eraldi esitama.

#### **4.1.2 Kasutatavad seadmed**

Targa Sadama lahendus sisaldab mitmeid komponente, mis võimaldavad juhtida sadama-alal sõidukeid ja reisijaid. Ühtlasi on kasutusel ka:

- Sadamahalduse server, mis võimaldab sadama-alal automaatset juhtimist.
- Administraatori liides, mis võimaldab lisada ja muuta laevade graafikuid, sõiduradade seadistuste muutmise võimalus, kasutajate poolt teatatud probleemide haldamine ning süsteemi erinevate aruannete ja statistika haldamine.
- Väljumisele registreerimise liides, mida kasutatakse reisijate ja kauba puhul. Nendeks funktsioonideks on kioskite puhul kuvatav info reisijatele kioski avamisest ja sulgemisest. Lisaks on antud liidese funktsiooniks tuvastatud sõiduki andmete edastamine kioskisse, tõkkepuude ja teiste seadmete manuaalne haldamine ning probleemi tekkimisest teatamine sadama süsteemiadministraatorile.
- Tarkvara, mis ühendab erinevaid seadmeid.
- Targa Sadama lahenduse rakendus, mida saab kasutada ka sadama-alal liikudes.

#### **4.1.3 Lahenduse ülevaade**

Targa Sadama lahenduse saab jagada viieks iseseisvaks osaks. Lahendus koosneb põhilistest aladest nagu sõidukite ja veokite eeltuvastus, sõidukite ja veokite registreerimispunkt, väljumisele registreeritud sõidukite kogumisala, laadimisala ning laevalt ja sadama-alalt lahkuvate sõidukite ala. Nimetatud osad pakuvad terviklikku lahendust, tänu millele on võimalik hallata sõidukeid, juhtida liiklust ning reisijaid. Tänu Targa Sadama lahenduse paindlikkusele ning võimalusterohkusele saab sinna juurde arendada erinevaid lisalahendusi ja süsteeme, et täita sadamate soove ja vajadusi lahenduse ja arendustööde osas.

Tootepakett pakub sadamale selle territooriumi planeeringut ning võimalikku lahenduse osade paiknemise plaani. Tänu individuaalsele lähenemisele saab paika panna iga kasutajarühma, olgu selleks siis sõidukiga reisija, veokid või hoopis turismibussid, nende sisenemine ja liikumine sadama-alal. Pannes tootepaketi kokku ühe sadama põhiselt, on võimalus analüüsida konkreetse sadama vajadusi ning võimalusi ja lähtuvalt nendest teadmistest koostada täpne tootepakett.

Tootepaketi lahenduse peatükis on kirjeldatud süsteemi toimimist läbi veokite, reisijate ja reisibusside liiklemise, et anda ülevaade, milliseid osasid ja millises järjekorras kasutajarühmad läbivad. Kirjeldatud on üksikasjalikult, mida iga sõidukigrupp näeb ning tegema peab, et läbida



süsteem edukalt. Lisaks on seletatud iga lahenduse juures, kuidas see toimib, millised on kasutatavad seadmed ning võimalikud pakutavad funktsioonid.

#### **4.1.4 Lahenduse süsteemi ülesehitus**

Targa Sadama lahenduse arendas välja ja ehitas üles Nortat. Lahenduse ülesehituses jälgiti tehnoloogiakomponentide valikul konkreetset ja ranget mudelit, et vastavalt kriteeriumidele välja töötada lahendus kliendi eesmärkidele ja vajadustele. Lahenduse võtmekomponendi, näiteks andmebaaside ja rakenduste kodeerimise keel on tuntud ning tänu sellele on võimalik leida eksperte, kes oskavad seda kasutada ja pakkuda kasutajatuge. Ühtlasi kasutab ettevõtte lahenduste loomiseks ja pakkumiseks maailmas tunnustatud komponente Java ja PostgreSQL andmebaase, mis muudavad ekspertabi saamise igas regioonis võimalikuks.

Lahenduse loomisel lähtuti mitmest olulisest printsiibist, mida tootepaketis on tutvustatud. Kõige tähtsam on lahenduse turvalisus. Peamine põhimõte meetodikate valimisel oli, et kasutatavad tehnoloogiad järgiksid tööstuse parimaid tavasid. Turvalisusega sama oluline on ka lahenduse töökindlus ja jõudlus. Kõige paremini saab hinnata lahenduse töökindlust ja jõudlust, seda reaalses keskkonnas kasutades, kuid selle omaduse tagamiseks tarvitati lahenduse loomisel usaldusväärseid ja laialdaselt kasutatavaid komponente, mis on oma töökindlust eelnevates projektides tõestanud ja mis tagavad piisava jõudluse koos vajaliku puhvriga. Lisaks kasutab Targa Sadama lahendus rakenduste kaudu krüpteeritud sidekanaleid ja privaatselt sisevõrku, et tagada turvaline sõnumivahetus.

Ühtlasi tutvustab tootepaketi ülesehituse peatükk kasutatud tehnoloogiaid, nende ülesehitust ja toimimist, mis moodustavad Targa Sadama süsteemi keskkonna. Lahenduse keskseks osaks on sadamahalduse server. Sellel on mitu kasutajaliidest: väljumisele registreerimise liides, PDA-rakendus ja administraatori liides. Eelnevalt mainitud server ja liidesed ühenduvad ja korraldavad Targa Sadama lahenduse riistvara ja protsesse. Süsteemioperaatorite kaudu on võimalik süsteemi lisada pardakaartide informatsiooni ja see sünkroniseerida. Tootepaketis on ülevaatlikult kirjeldatud serveri ja liideste funktsionaalsust ning ülesehitust. Tänu sellele on võimalik potentsiaalsel kliendil analüüsida oma vajadusi ning vastavalt enda sadama soovidele lisaliideseid arendada.

#### **4.1.5 Projekti realiseerimine**

Targa Sadama lahenduse kasutuselevõtmine ja juurutamine on võimalik läbi viia etappidena. Lähtuvalt lahenduse arendajast ja Tallinna Sadama kommentaarist on tootepaketis toodud soovitus, et tarbijate harjumiseks, ehitus- ja paigaldustööde planeerimiseks ja teostamiseks, nendest tulenevate liikluspiirangute tõttu ning töötajate koolitamiseks on soovitatav lahendus kasutusele võtta etappide kaupa.

Tootepaketis on kirjas soovituslik järjekord, kuidas lahenduse osasid rakendada. Eeltööna enne reaalsete osade rakendamist sadama-alal on soovitus koostada analüüsid ja ettevalmistused nii sadama-alas kui platvormi kasutusele võtmiseks. Teha vajalikud arendustööd ning kaasata protsessi ka laevaoperaatorid. Esimese tegevusena Targa Sadama lahenduse rakendamisel soovitatakse sadama-alal luua võimalus eeltuvastuse kasutamiseks ja väljumisele registreerimise funktsioonid. Sellega on võimalik kiirendada ja muuta tõhusamaks väljumisele registreerimise protsessi ja tõsta töö kiirust kioskites. Edasise arendusena on soovituslik rakendada kogumis- ja laadimisala.

Lahenduse rakendamise ajakava sõltub suuresti ehitus- ja rakendustöödest ning riist- ja tarkvara rakendamiseks ja paigaldamiseks kuluvast ajast. Targa Sadama lahenduse pakkuja toob tootepaketis välja ka tööde teostamise võimaliku ajagraafiku, kus on kirjas, et lahendust on võimalik rakendada aastaga. Suureks eeliseks kiire rakendamise võimaluse juures on asjaolu, et osa töid saab teha paralleelselt. Peale infrastruktuuri sadama-alal on lahenduse rakendamiseks vajalik töötajate koolitus, mis toimub samuti lahenduse rakendamise raames ning millele on tootepaketis koostatud konkreetne kava ja kestus, pakkudes võimalikule kliendile täielikku ülevaadet lahenduse rakendamisest.

## **4.2 Ettepanekud Targa Sadama tootepaketi parendamiseks**

Sadamate arendustegevusel koostatakse terviklikke pikaajalisi plaane ja strateegiaid. Ekspertintervjuust K.Kõrbega selgus, et enne nutikate lahenduste kasutusele võtmist on oluline, et enne uuenduste rakendamist töös on tehtud kogu toimiva ja olemasoleva protsessi kaardistus. Seeläbi on võimalik näiteks sadamal mõista tänu põhjalikule analüüsile töös ja protsessides olevad võimalikud probleemid, kitsaskohad ja arendust vajavad aspektid. Täpsete ja selgete soovide, vajaduste ja eesmärkide korral on võimalik sadamale pakkuda tarkasid lahendusi ja parendavad

vajalikke näitajaid. Ühtlasi parendab kogu protsessi süsteemselt läbimõeldud arendus, andes võimaluse sadamale areneda nii tehnoloogiliselt, kui ka pakkuda paremaid näitajaid näiteks ka kaubamahu kiiremal protsessimisel, suuremate mahtude töötlemisel, mugavama teenuse pakkumise osas.

Planeeritud ja eesmärgistatud toetab konkreetsest kontseptsioonist lähtuv arendustegevus. Lähtuvalt ekspertintervjuust T.Hundiga on oluline, et areng sadamas ei jääks püsima rakendades ühte uuendust või protsessi. Arendustegevus peab olema pidev, et pakkuda jätkusuutliku arengut. Üheks peamiseks võimaluseks jätkusuutliku arengut pakkuda sadamas on uudsete lahenduste rakendamine, automatiseeritud tööprotsesside pakkumine ja nutikate seadmete kasutamine. Etappidena uuenduste rakendamine ja arendamine toob pideva arendustegevuse tagajärjel läbimõeldud ja eesmärgistatud lahendused olemasolevatele probleemidele või arendust vajavatele protsessidele.

Tark Sadam lahenduse täienduste pakkumisi rakendades on võimalik lahendust pakkuda erinevatele sadamatele. Lahenduse kaardistuse tulemusel on võimalikke tooteid lahenduses mitmeid, mistõttu tootepaketi, kui kõikehõlmavat ja ülevaatliku aspekti saab täiendada. Antud peatükis on kirjeldatud võimalikke tootepaketi parendusi lähtuvalt lahenduse võimalikest täiendustest. Sisendina on kasutatud küsitlusest saadud tulemusi, mis väljendab ja annab parendustele võimalike sihtturgude vajaduste ja ootuste osas täiendused. Peatükis käsitletud parendused on jagatud alapeatükkideks, et käsitlevad tootepaketi koostamise parendusi, tootepaketi arenduse võimalusi ning eraldi teemana lahenduse turundamise võimalusi. Turundamise peatükk on loodud, kuna ekspordi puhul suureks osaks on toote ja tootepaketi teabe jagamine ning tutvustamine.

#### **4.2.1 Tootepaketi koostamise parendused**

Tootepakett on praegusel hetkel enne parenduste arvesse võtmist koostatud kirjaliku paketina. Hetke tehnoloogiaid arvestades on täielikuma ja põhjalikuma ülevaate andmiseks võimalik koostada virtuaalreaalsuse võimalusi projekteerimise tarbeks. Hetkel pakutavad individuaalsed lahendused muutuksid iga kliendi puhul nutikamaks ning pakuks rohkem võimalusi pakkumise kasutamiseks ning rakendamiseks. Seeläbi on võimalik potentsiaalsel kliendil näha realistliku pildi abil võimalikke nutikaid lahendusi ja nende osasid enda sadamas. Ühtlasi on võimalik Tallinna

Sadamal ja koostöö partneritel pakkuda ka digikaksiku võimaluse rakendamist, mis annab Tark Sadam lahenduse tootepaketile nutikaid ja jätkusuutlike võimalusi lisaks.

Tark Sadam lahenduse arendamisel on Tallinna Sadam teinud mahuka töö koos arendajatega. Kogutud ja saadud on erinevat sisendit tarkade lahenduste osas nii tehnoloogiate kasutamisest, planeerimisest kui ka rakendamisest ja arendamisest. Kogutud kompetentside kogumi teadmiste suuruse osas on võimalik pakkuda võimalikele klientidele peale lahenduse planeerimise ka arenduse konsultatsiooni. Ühtlasi pakkudes tootepaketis soovi korral välja ka erinevaid võimalusi sadama-ala arendamiseks ning muutmiseks peale targa lahenduse ning peale nutikate lahenduste rakendamist. Seeläbi on võimalus pakkuda teabe ja oskuste pakkumist ning luua innovaatilise arenduse ärisuund.

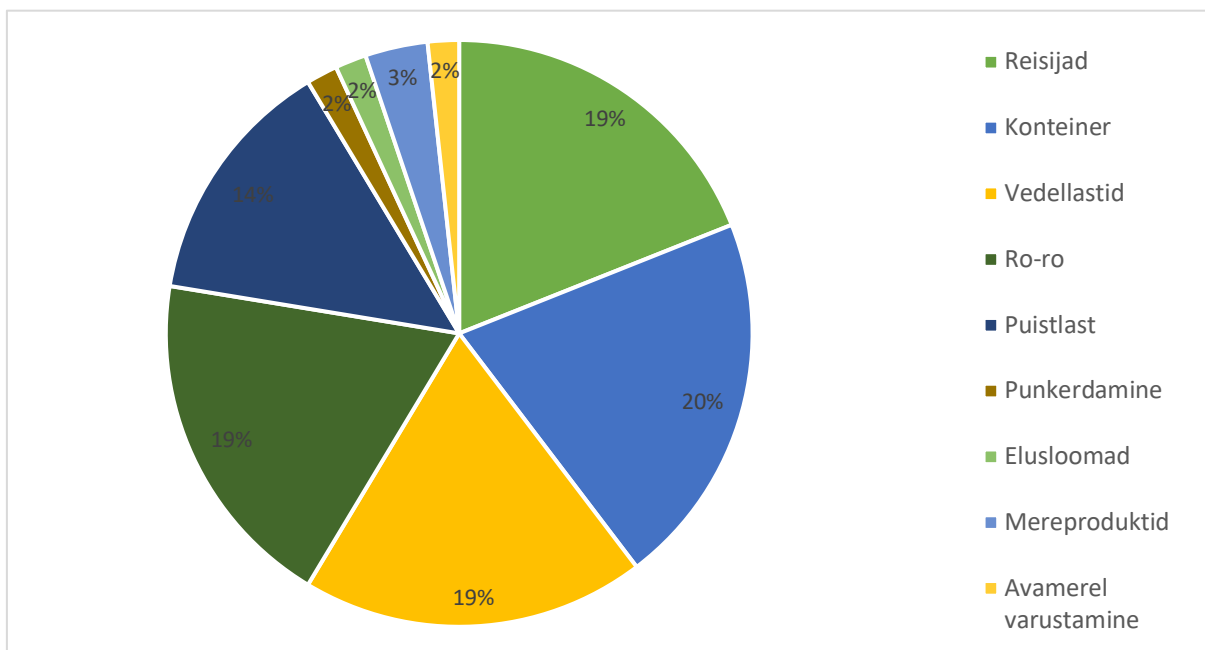
Uute ja tarkade lahenduste rakendamisel on oluline nende edukaks tööks kasutajate puhul koolitamine, et süsteemi kasutataks õigete võtetega ning saadaks maksimaalne kasu lahendusest. Tark Sadam lahenduse rakendamisel on tootepaketis välja pakutud ka koolitusprogramm, mis hõlmab endas erinevate kasutajagruppide koolitust. Tulevikule mõeldes ning mitmetes sadamates rakendades on koolitusi mugavam läbi viia virtuaalse koolituse abil. Kasutades virtuaalreaalsuses loodud projekti ning realselt kasutusele tulevaid süsteeme on võimalik erinevatele osapooltele luua nutikas koolitusprogramm. Lisaks on võimalus vajadusel viia koolitusi lihtsamalt ja kiiremalt läbi, kui meeskonda tuleb uusi töötajaid. Aeg ajalt tekib vajadus korrata koolitusi meeldetuletuse eesmärgil, tööülesannete muutumisel või uue lahenduse kasutusele võtmisel, täiendades koolitusprogrammi materjale. Virtuaalreaalsust pakkudes on võimalik luua realistlik ülevaade lahendusest ilma realselt sadama-alal tööd häirimast.

#### **4.2.2 Tootepaketi arendused**

Tootepaketi koostamise puhul on tehtud siiani seda konkreetse sadama võimalike vajaduste põhjal. Võimalike täienduste kasutusele võtmise ja lahenduse pakkumisel teistele sadamatele on tootepaketi koostamisel mõistlik võtta arvesse klient-sadama regiooni. Vastavalt regioonile võib lahenduse puhul tulla arvesse näiteks kliimaatiline aspekt. Sõltuvalt kliimast võib tekkida vajadus liigses temperatuurist või teistest kliimaatilistest faktoritest lahendust täiendada erinevate osadega. Näiteks jahedama kliima puhul võib vaja minna Tark Sadam lahenduse puhul kogumisradade aluse maa-ala soojendamist, et vältida liigset jäidet või lund, mis omakorda võib sõidukitega edasi liikuda laevale. Ühtlasi ka soolaseseguse lume ja teiste talviste libedust ennetavate vahendite

kogunemine laeva autotekil võib tekitada lisaprobleeme. Samuti jäite teke ja kogunemine laadimise ajal rambil võib põhjustada ohtlikke olukordi, mida oleks võimalik vältida soojustatud kogumisala pinnakattega. Seetõttu on võimalik hoiduda ka pinnakoristusest külmemal perioodil, segamata liiklust ja süsteemi sadama-alal. Kliimaatiline aspekt on oluline, kuna sadamaid asub mitmetel laiuskraadidel ning sellest sõltuvalt on kliima tihtipeale üsna mõjutav faktor.

Sõltuvalt geograafilisest asendist on mõistlik arendada ka erinevate sadamas käideldavate kaubagruppide puhul võimalikud baaslahendused Tark Sadam lahendusest. Küsitluses osalenud sadamate tegevusvaldkonda kuulus erinevaid kaubagruppe ja nende kombinatsioone. (Joonis 16) Jooniselt väljendub küsitluse sisend, millest selgub, et tavapäraselt on sadamas mitmeid erinevaid kaubagruppe. Erinevate kaupade puhul on võimalik, et vajadused targale lahendusele ja probleemid, mis vajavad lahendust erinevad. Seetõttu on Tark Sadam lahenduse tootepaketi arenduseks vajalik välja töötada võimalikud baas lahendused erinevate kaubagruppidele ning põhiliselt esinevatele probleemidele. Selline arendus annaks Tallinna Sadamale laiemat sihtturu lahenduse ekspordiks.



Joonis 16. Küsitlusele vastanud sadamate tegevusvaldkonnad.

Allikas: autori koostatud.

Keskkonna ja jätkusuutliku arengu valdkond moodustab suure osa arendustegevustest tänapäeval. Valdonna tegevuste tulemusena on tulnud rohkem kasutusele nutikates lahendustes taastuvenergia rakendamise võimalusi, energiatarbimise vähendamist ja keskkonnahoidu ning

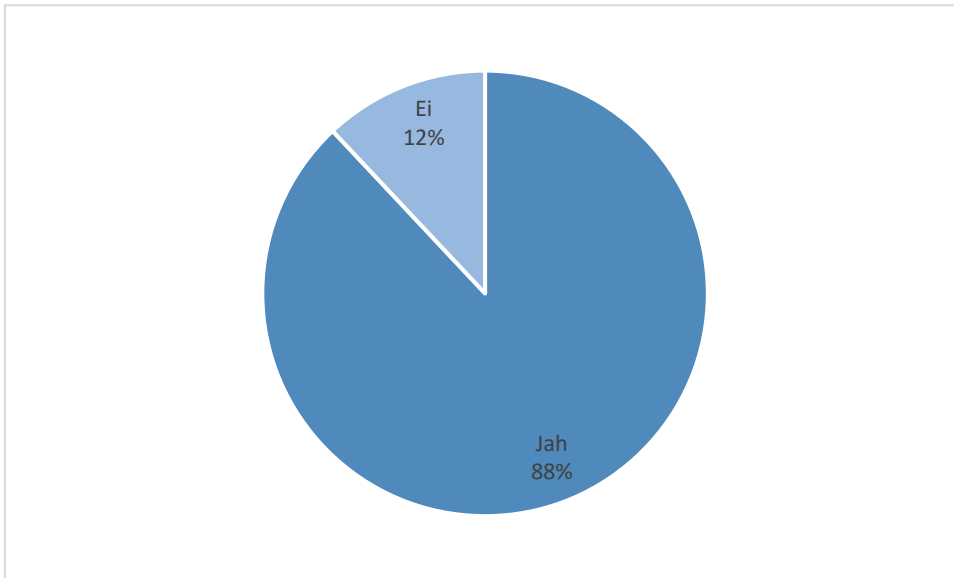
selle parendamist. Tallinna Sadamas on kasutusel erinevad keskkonna jälgimise ja hoidmise süsteemid. Näiteks on kasutusel e-ninad, mis analüüsivad ja koguvad infot sadama-alal õhu kvaliteedist ning selle koostisest. Lisaks on kasutusel kaldavoolu võimaldamine laevadele, et hoida keskkonda mitte kasutades laeva masinaid ja generaatoreid elektrienergia tootmiseks. Keskkonna ja jätkusuutliku arengu tähtsust arvestades on tehtud Tark Sadam lahendusele eelmises peatükis ka täiendavaid ettepanekuid. Lähtuvalt võimalikest täiendustest Tark Sadam lahenduse puhul ja hetkel kasutusel olevad nutikad jälgimise ja parendamise võimalustest pakuvad tootepaketile olulise täienduse valdkonna põhiselt võimalikele tulevastele kasutajatele. Tootepaketti lisades keskkonna nutika jälgimise ja monitoorimise võimaluse, pakuks see häid pakettlahendusi võimalikele lahendust kasutama hakkavatele sadamatele.

Sadamate puhul on oluline tähelepanu pöörata ka asjaolule, et tänapäeval ei konkureeri mitte ainult sadamad omavahel, vaid konkureerivad transpordikoridorid nii riigisisiselt kui ka rahvusvaheliselt. See tähendab, et tänapäeval peavad sadamad tihedat koostööd tegema osapooltega, kes tagavad sadama soodsa ja konkurentsivõimelise ühenduse tagamaaga. Sellisteks osapoolteks on näiteks raudtee- ja autovedudega tegelevad ettevõtted, logistikafirmad, aga ka näiteks kohalikud omavalitsused ning riiklikud ametiasutused. Suureks murekohaks on tekkinud erinevate transpordiliikide eraldiseisev areng dokumentatsiooni edastamise ja vahetamise osas. Kuigi dokumentide koostamine ja jagamine on muutunud üha enam digitaalseks ja automaatseks siis paljud vormid ei ühildu ning tekib probleeme transpordi ja logistika üleste informatsiooniedastusega. Selle tarbeks on vaja erinevaid transpordiliike ühendava platvormi arendust. Tark Sadam lahendus saaks pakkuda platvormi sisendit lahendusest saadavate andmetega, mis tuvastatakse näiteks eeltuvastuses või lahenduse arendamisel veokite teenuse platvormilt. See muudaks tarneahelat üldiselt ning muudaks protsessid kiiremaks ja targemaks. Kuna Tallinna Sadamal on peale reisisadamate ka kaubasadamaid siis oleks võimalus tööprotsesse koos teiste osapooltega lihtsustada ning muuta nutikamaks. Ühtlasi arendades transpordiliikide ülese informatsiooni jagamise platvormi on võimalik seda rakendada ka tootepaketis, mida pakkuda kaubasadamatele.

### **4.2.3 Ekspordivõimaluste parendused**

Tallinna Sadama eesmärk on Tark Sadam lahenduse pakkumine sadamatele, kes võiksid olla huvitatud nutikast arengust. Võimalikele sihtturgudele lähenemiseks ning toote ja selle tootepaketi tutvustamiseks on tähtis tunda turgu. Analüüsimine annab võimaluse uurida ja välja selgitada

võimaliku kliendi vajadused, ootused ja eesmärgid nutikate lahenduste osas. Selles alapeatükis on kirjeldatud parenduse võimalusi, et täita eesmärk lahendust eksportida. Parenduse võimalused ekspordiks ja ühtlasi ka tootepaketi arendamiseks on kogutud ja analüüsitud küsitluses kogutud sisendist.

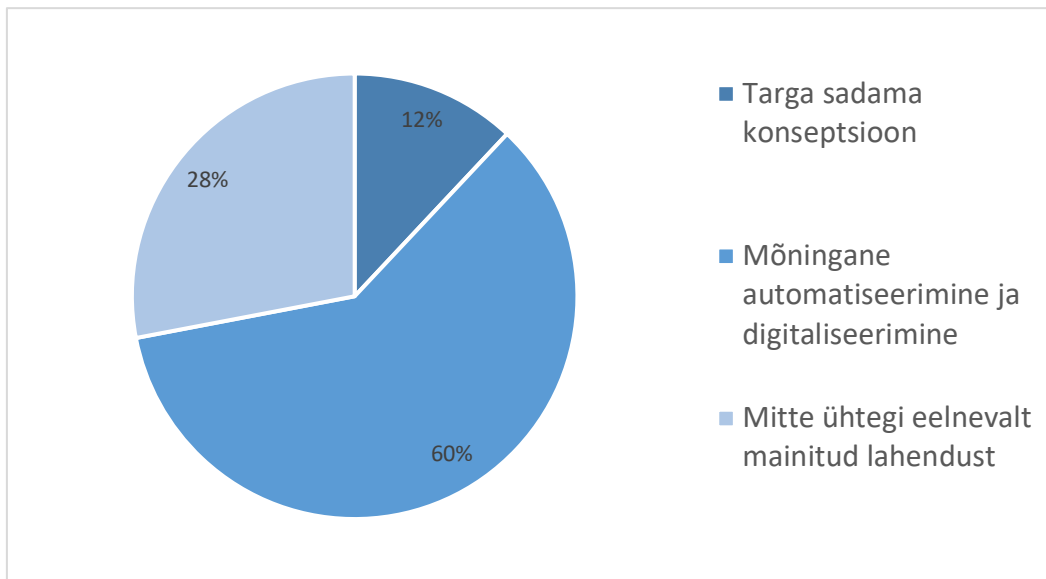


Joonis 17. Tarkadest lahenduste teadmine küsitluses osalenud sadamate hulgas.

Allikas: autori koostatud.

Joonis 17 väljendab visuaalselt, et 25st vastanud sadamast 88% vastanud ehk 22 sadamat on teadlikud nutikatest sadamalahendustest, nende võimalustest ning rakendamisest. Seeläbi võib järeldada, et sadamad on pigem tehnoloogia valdkonna teadlikud ja teavad lahenduse ülesehituse baas põhimõtteid ning on kuulnud, milliseid seadmeid ja milliseid nõudmisi on vaja, et rakendada tarkasid lahendusi sadamates. Samuti saab küsitluse tulemusest järelduse teha, et tootepaketi sisu on arusaadav ning ei vaja lisa seletust näiteks kontseptsiooni seletuse osas.

Küsitluses uuriti täpsustavalt vastanud sadamate hetkelist arengu seisut. Ühtlasi sooviti kaardistada küsimusega sadamates kasutusel olevad lahenduste nutikus. Küsimuses uuriti, kas sadamas on kasutusel targa sadama kontseptsioon, mõningased automatiseerimise ja digitaalsed lahendused või pole kasutusel ühtegi eelpool mainitud lahendust. (Joonis 18)



Joonis 18. Küsitlusele vastanud sadamate tehnoloogiliste uuenduste kasutamise tase.

Allikas: autori koostatud.

Joonis 18 analüüside tootepaketi arenduseks saab järeldada, et suurem osa sadamatest kasutab mõningast digitaalset või automatiseerimise lahendust. Selletõttu on oluline edaspidi kindlasti rõhku pöörata tootepaketi koostamisel erinevatele võimalustele, mida Tark Sadam lahendus pakub koos olemasolevate lahendustega toimimiseks. Küsitluses uuritud küsimusest järeldub, et tarkade sadamalahenduste kasutamine on veel vähesel määral, mis annab sisendit Tallinna Sadama lahenduse ekspordile ja selle võimalustele.

Kuna küsitluses osalenud sadamad asusid maailma eri paigus, siis oli huvi võimalike parenduste pakkumiseks uurida Tallinna Sadama Tark Sadam lahenduse kohta. Eesmärgiks oli teada saada, kas antud lahendusest on üldiselt kuulnud, nähtud materjale või märganud teistes võimalikes väljundites. Uurides võeti arvesse, et Tark Sadam lahendust on käidud esitlemas suurtel konverentsidel ning Eesti üldine digiriigi kuvand peaks soodustama nutikate lahenduste pakkumist välisturule. Küsitusest saadud tulemus oli, et 25st vastanud sadamast ei olnud kuulnud mitte ükski vastanu. Samas küsitluse lõpus uuritud huvi korral lisainfo saamisest Tallinna Sadamalt Tark Sadam lahenduse kohta oli huvitatud sadamaid 10, nii Aasiast, Austraaliast kui ka Euroopast.

Küsitlusest tulenevalt teada saadud andmetest võib teha järelduse, et ekspordiks tuleb teha Tark Sadam lahendusele turunduslikult rohkem võimalusi, et saada kontakti võimalike huvitatud sadamatega. Turunduse ekspertintervjuust järeldatuna on tähtis teada enda sihtrühma ning kanaleid, mismoodi nendeni jõuda. Enamus suhtlusest ja informatsiooni vahetusest toimub



tänapäeval interneti keskkonnas. Täpsemalt uurides ei olnud võimalik leida Tark Sadam lahendusest konkreetset lehekülge informatsiooni ja tutvustusega. Leidub küll uudisnuppe, kuid konkreetset infot mitmetes rahvusvahelises keeles ei olnud võimalik leida. Seetõttu on tootepaketi arendamise ja parendamise juures oluline aspekt tagada võimalik informatsioon kliendile võimalikult lihtsalt ja mitmetes väljundites. Kõige lihtsam on selleks teha alaleht näiteks sadama kodulehel.

Oluliseks turunduslikuks omaduseks võib pidada ka sadamal enda lahenduse kasutamist kõigis hallatavates sadamates. Tallinna Sadamal on suur eelis mitme sadama haldajana. Mitmed need sadamad käsitlevad erinevaid kaubagruppe ning seeläbi on võimalus teades probleeme ja kitsaskohti pakkuda Tark Sadam lahenduse arendusele sisendit. Sellise arendustööga on võimalik turunduslikult luua mitme sadama analüüsitud info ning edulood süsteemide pakkumisel teistele sadamatele. Uue lahenduse puhul, mis on kasutusel ainult paaris sadamas on valdkonna eripärade tõttu skeptilisem suhtumine. Luues võimaluse näha klientidel mitme erineva sadama ja kauba puhul lahenduse innovaatsust ja universaalseid lahendusi, on võimalus huviks suurem, kuna Tark Sadam lahendus on mitmekülgne ning väga võimekas.

## KOKKUVÕTE

Merendussektor on viimase kümnendi jooksul rakendanud igapäeva töö tegemiseks palju uudseid tehnoloogiaid. Nende kasutusele võtmisel on suurt rolli omanud kaubamahu kasv. Suurenenud kaubamahud suurendavad ka töömahtu sadamates, mis peavad endiselt hakkama saama sama aja ja ressursidega. Vajadus digitaalsete ja automatiseeritud lahenduste järgi on suurenenud, et püsida konkurentsisis ja pakkuda kvaliteetset ning jätkusuutliku teenust.

Sadamate areng tarkade tehnoloogiate rakendamisel pole olnud kiire. Üldine soositud suund on olnud traditsiooniliseks kujunenud lähenemistel, kus toimiv ja tuttav lahendus ei vaja uuendamist enne, kui see on muutunud kohustuslikuks või see on möödapääsmatu. Uudsete lahenduste rakendamisel, mis pakuvad optimeeritumat ja automatiseeritud tegevust, ollakse ootaval seisukohal. Probleemideks on lisaks kuludele ka teadmiste või oskuste puudumine, sobiva lahenduse olemasolu puudumine või teadmatuse vajadusest.

Merenduse valdkonnas on arengutegevused olnud suureks eesmärgiks. Laevandusektoris on arenduse tulemusena laevad muutunud kiiremaks, suuremaks, on enama ja täpsema tehnoloogiaga varustatud. Samuti on dokumentide ja informatsiooni edastamine on muutunud elektrooniliseks. Paralleelselt on tehnoloogiliselt arenenud ka sadamad, kus arenduste käigus on muutnud manuaalselt tehtavad tööd automatiseerituks. Eelnevalt manuaalselt tehtud tööülesanded on uudseid tehnoloogiaid kasutades muudetud automatiseerituks ja digitaalseks. Tehnoloogia edasiarendusena on töövõtted muutunud targaks. Nutikad lahendused kontrollivad, analüüsivad ning annavad vajadusel informatsiooni ilma pideva süsteemi kontrollita.

Sadamad on arenenud erinevalt, vastavalt vajadusele ja võimetele. Maailmas on juhtivaid innovaatilisi sadamaid, mis on suunanäitajad tehnoloogiliste lahenduste kasutamise poolest tervele valdkonnale. Ekspertintervjuust lähtuvalt pole ettevõttes muutuseid mõistlik läbi viia ning finantse kulutada, kui strateegia ja täpsed vajadused pole kaardistatud. Seega liigub iga sadam vastavalt eesmärkidele, kuid arvestades trende, siis targad lahendused nii laevanduses kui sadamate sektoris tulevad varem või hiljem kasutusele.

Tallinna Sadama Targa Sadama lahenduse arendamise vajadus seisnes sadama-ala kasutamise efektiivsemaks muutmises, kuna reisijate hulk oli järjest suurenenud, kuid territoorium ei suurenenud. Olemasolevate valmislahenduste hulgast sobivat ei leitud, sest need ei pakkunud terviklahendust, vaid võimaldasid konkreetse protsessi efektiivsust tõsta. Seetõttu alustas sadama

oma nutika sadamalahenduse arendamist. Tallinna Sadama A/B-terminalis on rakendatud Targa Sadama lahendust alates 03.10.2017 ja D-terminalis alates 09.05.2018. Sama põhimõtte ja ülesehituse järgi töötavad ka sadamad Kuivastus, Virtsus, Rohukülas ja Heltermaal, mille vahel parvlaevadega opereerib Tallinna Sadama tütarettevõtte TS Laevad.

Magistritöö eesmärk on kaardistada lahendus Tark Sadam koos kõigi võimalustega, mida on võimalik pakkuda huvitatud osapooltele ning lisaks tuua välja uued võimalused, mida võiks veel arendada. Kaardistatud süsteemi põhjal analüüsib autor Tarka Sadamat kui toodet ning teeb võimalikke täiendusi esialgsesse tootepaketti, mida potentsiaalsetele klientidele tutvustada. Lisaks analüüsib magistritöö autor võimalikke kliente, kes võiksid nimetatud tootest huvitatud olla, ning pakub välja lahendusi, kuidas toodet kujundada võimalike klientide vajadustele vastavaks.

Magistritöö eesmärgi täitmiseks püstitatud uurimisküsimused said uuringu käigus vastatud järgnevalt:

- Tark Sadam lahendus sai magistritöö käigus kaardistatud ning kirjeldatud. Lahendus koosneb vajadusel eraldiseisvatest osadest, milleks on: eeltuvastus, registreerimise kioskid, lüüsid, kogumisala, laadimisala ja sadama-alalt väljasõit. Ühtlasi on kasutusel lahenduses süsteemi ülene rakendus, mida saavad vajalikud osapooled kasutada.
- Küsitluse tulemustest ja analüüsitud materjalidest lähtuvalt saab lahendust erinevate sadamate vajaduste ja soovide põhjal täiendada. Põhilisteks väljendatud soovideks, mida Tark Sadam lahendusel hetkel pole, olid reaajas suhtlus ja informatsiooni vahetus digitaalselt suunal sadam-laev-sadam. Samuti oli kaubasadamate sooviks jälgida sadama-alal kauba liikumist erinevate transpordiliikide puhul korraga, et hallata liiklust kaubasadamades paremini. Lisaks oli ka turvalisuse aspekt oluline, et süsteem oleks hallatud ja kasutatud ilma võimaluseta kõrvalistel isikutel juurde pääseda.
- Tänapäeva kiire tehnoloogia arengu osas ei saa nutikaid lahendusi arendada ja pakkuda ainult teatud sihtturule või -riikidele. Järjest rohkem pööravad sadamad rõhku arendustegevusele ning nutikate sadamalahendustele. Sadamatele tooteid arendades on selle universaalsus oluline aspekt. Tark Sadam lahendus on mitmekülgne ning võimaldab vastavalt vajadustele lahendust täiendada. Seetõttu on lahendust võimalik eksportida igale regioonile ja sadamale.
- Magistritöö raames läbiviidud küsitluse käigus selgus, et peale konkreetsete nõuete lahenduse osas on ka sadamate vajadused sõltuvalt käideldavatest kaubagrupidest üsna

ühesugused. Kõige enam nimetatud vajadused, mida soovitakse lahendada targa lahendusega hõlmavad efektiivset informatsiooni vahetust, turvalist keskkonda lahenduse puhul ja paindlikku süsteemi, millele vajaduse korral liideseid juurde arendada.

- Tark Sadam analüüsi põhjal saab järeldada, et lahendus on arendatud vajadusel töötama ja ühilduma erinevate sadamas olevate süsteemide ja seadmetega. Lahenduse loogilisus ja läbimõeldud ülesehitus annab võimaluse liita nii olemasolevaid kui ka uusi seadmeid ja süsteeme. Lisaks arenduse pakutavatele võimalustele saab kasutada lahendust iga sadam ning seal käideldavate kaubagruppide puhul, mis vajavad targa lahenduse poolt haldamist.
- Varasem tootepakett oli koostatud konkreetse sadama kohta, mis ei andnud terviklikku ülevaadet terve lahenduse suutlikkusest ning võimalikest arendus võimalustest. Lahenduse kaardistusest tulenevad täiendused pakkusid tootepaketti uusi arenduse ja parenduse võimalusi. Lisaks saadud ekspertintervjuude sisendi põhjal pöörati tähelepanu ka jätkusuutliku teema arendamiseks ning toote turunduse osas.

Magistritöö hüpotees on, et Tark Sadam on praeguseks välja töötatud sadamalahenduste seas unikaalne ning pakub mitmekülgset kasutamismõimalust erinevatele sadamatüüpide ja kaubagruppide puhul. Uuritud materjalide ja küsitlusest osalenutes tekkinud huvi annab sisendi, mille põhjal võib teha järelduse, et seatud hüpotees on tõene. Paljud targad sadamalahendused maailmas on piiritletud konkreetse protsessi haldamisega. Tihti pole võimalik ka süsteemi osasid muuta vastavalt sadama vajadustele ja eesmärkidele. Tallinna Sadama lahenduse Tark Sadam puhul on võimalik valida vastavalt sadama vajadustele ja eesmärkidele rakendatavaid osasid. Universaalse Targa Sadama lahenduse süsteemi heade arendusvõimaluste tõttu on võimalik rakendada ja lisada funktsioone iga kaubagrupi ja sadama puhul.

Magistritöö tulemusena on kaardistatud Tark Sadam lahendus koos kõigi olemasolevate võimalustega. Lisaks on analüüsi käigus kogutud materjali põhjal koostatud võimalike täienduste peatükk Tark Sadam lahendusele. Analüüsides dokumente on koostatud ülevaade hetkel olemasolevast tootepaketist. Lähtuvalt kogutud sisendile küsitluse ja ekspertintervjuudega on autor pakkunud välja võimalikke tootepaketi parenduse võimalusi, et täita Tallinna Sadama ekspordieesmäärke. Lisandväärtusena avaldas küsitluses osalenud kümme sadamat üles huvi Targa Sadama lahenduse kohta rohkema informatsiooni saada. Taoline sisend pakub Tallinna Sadamale otsest võimalust pakkuda Tark Sadam lahendust võimalikele välisriigi sadamatele. Lisaks koostati küsitluse tarbeks põhjalik andmestik sadamatest maailmas. Lisana 2 koondatud kontaktandmed pakkuvad võimalust teistele analüüsi läbiviijatele lihtsamat andmete kogumist.

# **SUMMARY**

## **MAPPING OF SMART PORT SYSTEM AND RECOMMENDATIONS FOR IMPROVING THE EXPORT CAPABILITIES**

Helena Rattus

Maritime sector in general have developed more rapidly and globally over the last decade than has been done in the past. Developments are particularly evident in the introduction of new technologies and systems. Ships have become faster, larger, equipped with more technology, the transmission of documents has become electronic and ports have become more automated. In particular, this accelerated development in the rather conservative maritime sector. It has been driven by developments in other areas and by wider communication on possible positive developments in economic indicators.

The master's thesis focuses on the topic and content of the successful export of the product of Port of Tallinn. By creating a product package that is analysed and developed according to the target market with a master's thesis. The Smart Port project has proved to the user its efficiency, reliability and real opportunity to improve and plan better movement in the port area. As the new solution has proven itself and works well, the Port of Tallinn has set the goal of offering the Smart Port solution to other potential interested parties as well. In addition, the topic of the master's thesis provides input for the possible fulfilment of the goal of the Port of Tallinn.

The Smart Port solution, which development started in 2014 and was introduced in stages in 2018, has proven itself positively, and the port and the users of the solution are satisfied with the result. The project has been constantly improved and further developed. At the moment it has reached a phase where the development can already be called Smart Port 2.0 in terms of improvements. Thus, with the continuous development and introduction of innovative solutions, the Smart Port solution is currently worthy of great attention in the field of maritime affairs. It is relevant in cooperation with innovative technological solutions to solve the problem and make ports more efficient.

The hypothesis for the master's thesis is that the Smart Port solution is unique among the port solutions developed so far and offers a versatile possibility of use for different port solutions and groups of goods. Based on the materials studied in the master's thesis and input from the survey,

it can be concluded that the set hypothesis is true. Many smart port solutions in the world are limited to the management of a specific process or parts of the system and cannot be modified according to the needs of the port. In the case of the Port of Tallinn's Smart Port solution, it is possible to choose the parts to be implemented according to the needs and goals. In addition to the flexible solution, its management system and good development opportunities, it is possible to implement, add functions and solutions for each commodity group and port.

As a result of the master's thesis, the solution has been mapped according to the latest innovations and it is possible to receive an updated overview document at the Port of Tallinn. In addition, innovative solutions and product package developments can be offered by developing a complete desired solution in several ports, which would ideally fulfil the goal of the Port of Tallinn to export the solution to other ports as well. As an added value, ten ports showed interest in the Smart Port solution and wanted more information from the Port of Tallinn. In addition, comprehensive data was compiled for the survey on ports in the world and their contacts, which is included in the appendix to the master's thesis, may help others in the future.

Key words: Smart Port, port development, smart solutions, information and communications technology, product development, maritime marketing

## VIIDATUD ALLIKAD

Antunes, C. (2010). Early Modern Ports. [http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/courts-and-cities/catia-antunes-early-modern-ports-1500-1750#InsertNoteID\\_1\\_marker2](http://ieg-ego.eu/en/threads/crossroads/courts-and-cities/catia-antunes-early-modern-ports-1500-1750#InsertNoteID_1_marker2) (01.04.2020)

Benamara, H., Hoffmann, J., Rodriguez, L., Youssef, F., Trade Logistics Branch, UNCTAD (07.08.2019) Container ports: the fastest, the busiest, and the best connected. [https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2162&Sitemap\\_x0020\\_Taxonomy=UNCTAD%20Blogs](https://unctad.org/en/pages/newsdetails.aspx?OriginalVersionID=2162&Sitemap_x0020_Taxonomy=UNCTAD%20Blogs) (15.05.2020)

Gardeitchik, J. (2018). Steps in digitalisation to become a smart port. Port of Rotterdam esitlus Ports 4.0 konverentsil Tallinnas. <https://www.slideshare.net/JanGardeitchik/steps-in-digitalisation-to-become-a-smart-port> (08.07.2020)

Grimalt C. (02.07.2019). The Smart Port model at the Port of Barcelona. <https://piernext.portdebarcelona.cat/en/technology/the-smart-port-model-at-the-port-of-barcelona/> (01.06.2020)

Hansab (2018). Tark Sadam - automaatne liikluse juhtimise süsteem Tallinna Vanasadama A- ja D-terminalides. <https://www.hansab.ee/et/tark-sadam-automaatne-liikluse-juhtimise-susteem-tallinna-vanasadama-ja-d-terminalides> (11.07.2020)

Hamburg Port Authority (2020). Smartport – the intelligent port. <https://www.hamburg-port-authority.de/en/hpa-360/smartport/> (01.05.2020)

Heiling, L., Lalla-Ruiz, E., Vob, S. (2017). Digital transformation in maritime ports: analysis and a game theoretic framework, 234-240

Hellenic Shipping News (27.11.2018). Industry collaboration key to unlocking full advantages of technology in maritime. <https://www.hellenicshippingnews.com/industry-collaboration-key-to-unlocking-full-advantages-of-technology-in-maritime/> (11.07.2020)

Hellenic Shipping News (29.06.2020). China Mobile Ningbo, Zhejiang's 5G+ Smart Port. <https://www.hellenicshippingnews.com/china-mobile-ningbo-zhejiang-5g-smart-port/> (11.07.2020)

Hunt, T., Kasepõld, K., Kopti, M. (2016). Merendussektori majandusmõju uuring. TTÜ Eesti Mereakadeemia, 23-24

International Chamber of Shipping - ICS (2020). World seaborne trade. <https://www.ics-shipping.org/shipping-facts/shipping-and-world-trade/world-seaborne-trade> (11.05.2020)

Laherand, M. – L. (2008). Kvalitatiivne uurimisviis. OÜ Infotrükk 133, 227

Maersk (02.07.2019). TradeLens blockchain-enabled digital shipping platform continues expansion with addition of major ocean carriers Hapag-Lloyd and Ocean Network Express. <https://www.maersk.com/news/articles/2019/07/02/hapag-lloyd-and-ocean-network-express-join-tradelens> (11.07.2020)

MH&L (01.02.2018). Building a Connected, Smart Port of the Future. <https://www.mhlnews.com/technology-automation/article/22054826/building-a-connected-smart-port-of-the-future> (11.07.2020)

Molavi, A., Lim, G., Race, B. (2019). A framework for building a smart port and smart port index, 6-7

PierNext innovation by Port de Barcelona (2019). The Smart Port model at the Port of Barcelona. <https://piernext.portdebarcelona.cat/en/technology/the-smart-port-model-at-the-port-of-barcelona/> (01.05.2020)

Port of Antwerp (2019). Port of the future – smart port. <https://www.portofantwerp.com/en/smart-port> (01.05.2020)

Port of Gothenburg (2019). Unique digital solution makes the Port of Gothenburg smarter. <https://www.portofgothenburg.com/news-room/press-releases/unique-digital-solution-makes-the-port-of-gothenburg-smarter/> (01.05.2020)



Safety4Sea (08.07.2020). Port of Sète to become “smart port” of the future. <https://safety4sea.com/port-of-sete-to-become-smart-port-of-the-future/> (11.07.2020)

Sajavaara, P., Remes, P., Hirsjärvi, S. (2004). Uuri ja kirjuta. Kirjastus Medicina 180-185, 192-195

Swarco (2014). The Port Becomes a Community - Limassol / Cyprus. <https://www.swarco.com/stories/limassol-cyprus> (01.05.2020)

Swarco (2016). Flexible HGV Management for the Port of Dover. <https://www.swarco.com/stories/port-dover-uk> (01.05.2020)

Tallinna Sadam (2014). Tootearendus pilootprojekti Tark Sadam projektikirjeldus.

Tallinna Sadam (n.d.g). „Targa Sadama“ lahenduse süsteemi kirjelduse dokument A-terminali baasil.

Tallinna Sadam (01.06.2018). Tallinna Sadama tutvustus. <https://www.ts.ee/wp-content/uploads/2019/12/Tallinna-Sadam-ettevotte-tutvustus.pdf> (10.04.2020)

Tallinna Sadam (10.01.2020a) Tallinna Sadama 2019 IV kvartali ja aasta reisijate- ja kaubaveo mahud. <https://www.ts.ee/tallinna-sadama-2019-iv-kvartali-ja-aasta-reisijate-ja-kaubaveo-mahud/> (15.04.2020)

Tallinn Sadam (17.01.2020b). Tallinna Sadama tegusad teod 2019. <https://www.ts.ee/tallinna-sadama-tegusad-teod-2019/> (15.04.2020)

Tallinna Sadam (n.d.c). Innovatsiooni- ja digilahendused. <https://www.ts.ee/arendusplaanid/> (15.04.2020)

Tallinna Sadam (n.d.d). Muuga sadam. <https://www.ts.ee/muuga-sadam/> (15.04.2020)

Tallinna Sadam (n.d.e). Paldiski Lõunasadam. <https://www.ts.ee/paldiski-lounasadam/> (15.04.2020)

Tallinna Sadam (n.d.f). Saaremaa sadam. <https://www.ts.ee/saaremaa-sadam/> (15.04.2020)

Tallinna Sadam (n.d.g). Tallinna Vanasadam. <https://www.ts.ee/vanasadam/> (15.04.2020)

The Logistics Point (30.01.2020). Port of Los Angeles: a smart story of high speed & volumes. The Logistics Point Magazine, 12-15

Trelleborg (2017). Preparing for the Port of the Future. Trelleborg, 3-6

Triviño, G. J. (2020). Walking towards port 4.0. through of digital transformation. <https://www.izertis.com/en/-/blog/walking-towards-port-rumbo-through-of-digital-transformation> (01.06.2020)

TS Laevad (05.03.2020) TS Laevade parvlaev Tõll on Eesti esimene keskkonnasõbralik hübriidlaev. <https://www.praamid.ee/wp/ts-laevade-parvlaev-toll-on-eesti-esimene-keskkonnasobralik-hubriidlaev/> (03.07.2020)

Turner, J. (24.10.2019). Destination Singapore: behind the rise of the world's top shipping centre. Ship Technology. <https://www.ship-technology.com/features/why-is-singapore-port-so-successful/> (01.05.2020)

United Nations Conference on Trade and Development - UNCTAD (2013). Review of Maritime Transport 2013. United Nations Publications 100

United Nations Conference on Trade and Development - UNCTAD (2019a). Digitalization in maritime transport: Ensuring opportunities for development. United Nations Publications 2

United Nations Conference on Trade and Development - UNCTAD (2019b). Review of Maritime Transport 2019. United Nations Publications 89

Õunapuu, L. (2014). Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes. Tartu Ülikool 60,137,142-143,160-161,170

Yang, Y., Zhong, M., Yao, H., Yu, F., Fu, X., Postolache, O. (2018). Internet of Things for Smart Ports: Technologies and Challenges. IEEE Instrumentation and Measurement Magazine 35

## Lisa 1 Sihturgude küsitlus

Dear respondent!

If it's possible, please take the time to answer the survey and give feedback with in a link below. The aim of this survey is to study and collect information about ports thoughts and problems in implementing a possible "Smart Port" solution. The answers of this survey are an important input for the master's thesis: "Mapping of Smart Port system and recommendations for Port of Tallinn to improve the export capabilities".

UNCTAD commented in the Review of Maritime Transport 2019 that new technologies offer opportunities for greater sustainability of shipping and ports, as well as better performance and efficiency in cargo handling. Maritime is using more and more new technologies to digitize and automate work on port and terminals. The aim for this development is make work efficient and secure, better and quicker information change in between different supply chain parties.

In 2013 Port of Tallinn saw need to find a better and more comprehensive solution for traffic flow in the port area as the number of passengers was growing significantly. Beside the development of the Smart Port solution, there are more innovative and digital solutions on use at Port of Tallinn. For example, e-nose what is an electronic air quality monitoring option. There are in use a FlexPort software for port management, Single Window and X-Road, for digitize data exchange. In addition to all the above, the port developed a smart solution according exact need and expectations for its own. More information about Port of Tallinn Smart Port solution can be found here: [click here \(https://www.ts.ee/en/video-guides-for-car-and-truck-drivers-show-the-process-of-driving-on-to-a-ship-using-the-smart-port-system/\)](https://www.ts.ee/en/video-guides-for-car-and-truck-drivers-show-the-process-of-driving-on-to-a-ship-using-the-smart-port-system/)

The questionnaire consists of 15 questions and takes up to 10 minutes. If possible, please comment the answers. The results of the survey are used anonymously for the master's thesis, if needed (Please make mark for that question). The survey is composed by a master's student at TalTech Estonian Maritime Academy, Helena Rattus. If there is any questions or feedback, please contact by e-mail [helena.rattus@ttu.ee](mailto:helena.rattus@ttu.ee).

Thank you for your time!

Helena Rattus

## LISA 1 järg

1. Do you want anonymity when processing and reflecting the answers in master's thesis?
2. For general information, what country are you representing?
3. What port are you representing?
4. Mainly handled types of goods:
  - Passenger
  - Ro-ro
  - Container
  - Liquid
  - Other
5. Are you aware of the smart port concept?
  - Yes
  - No
6. Have you heard about Smart Port system of Port of Tallinn?
  - Yes
  - No
7. Your port is using currently the following:
  - Smart port solution
  - Some automation/digitalisation solution
  - None of above mentioned
8. Have you considered implementing „smart port“ solutions in your port?
9. What kind of activities in your port require most digitalisation/ automation at the moment?
10. Can you please name the problems and issues in your port that you would like to solve with the implementation of “smart port” solution?

LISA 1 järg

11. What solution/modules should the „smart port“ concept contain that would solve the problems and bottlenecks in your port?

12. Can you name the problems and issues that may occur when implementing the smart port solution in your port?

13. How important is that the smart port solution can be designed according to the needs of your port?

- Very important

- Important

- Not important

14. What would be the most important features of a smart port solution provider?

15. Would you be interested in more information about the „Smart Port“ solution used in Port of Tallinn?

16. Additional comments, if there are any:

## Lisa 2 Küsitluse saanud sadamad

Albaania	Durres	info@apdurres.com.al
	Vlore	info@portivlore.com
Alžeeria	Alger	epal@portalger.com.dz
	Bejaia	portbj@portdebejaia.dz
	Djen-Djen	contact@djendjen-port.com
	Mostaganem	DEC@port-mostaganem.dz
	Skikda	epsikda@skikda-port.com
Ameerika Ühendriigid	Anchorage	portofalaska@anchorageak.gov
	Astoria	admin@portofastoria.com
	Benicia	info@ssamarine.com
	Brownsville	styndal@portofbrownsville.com
	Brunswick	csv@gaports.com
	Buffalo	info@portofbuffalo.com
	Charleston	bmelvin@scspa.com
	Coos Bay	portcoos@portofcoosbay.com
	Duluth	admin@duluthport.com
	Eastport	info@portofeastport.org
	Fernadina	chris.ragucci@worldwideterminals.com
	Freeport	miura@portfreeport.com
	Galveston	cgalego@portofgalveston.com
	Gulfport	kaguillard@shipmspa.com
	Houston	questions@porthouston.com
	Hueneme	dlacayo@portofh.org
	Jacksonville	Communications@JAXPORT.com
	Long Beach	webmaster@polb.com
	Maryland	greenport@marylandports.com
	Memphis	Amber@portofmemphis.com
Miami	portmiami@miamidade.gov	
Milwaukee	port@milwaukee.gov	
New Orleans	renee.aragon@portnola.com	
New York	press@panynj.gov	

	Pascagoula	info@portofpascagoula.com
	Penn Terminals	jculbertson@pennterminals.com
	Philadelphia	marketing@philaport.com
	Pitt	ppc@portpitt.com
	Portland	ContactUs@portofportland.com
	Redwood City	info@redwoodcityport.com
	Savannah	bdugan@southjerseyport.com
	South Jersey	bdugan@southjerseyport.com
	Tacoma	info@nwseaportalliance.com
	Tampa	info@tampaport.com
	Toledo	contactus@toledoportauthority.org
	Vancouver	info@portvanusa.com
Angola	Luanda	apoioclientes_epl@portoluanda.co.ao
Araabia Ühendemiraadid	Abu Dhabi	customerservice@adports.ae
	Sharjah	mkt_pof@fujairahport.ae
	Fujairah	shjports@eim.ae
Argentiina	Campana	cportuario@consejoportuario.com.ar
	Mar del Plata	cportuario@consejoportuario.com.ar
	Bahia Blanca	secretaria@puertobahiablanca.com
Aserbaidžaan	Bakuu	office@portofbaku.com
Austraalia	Albany	enquiries.albany@southernports.com.au
	Ashburton	feedback@pilbaraports.com.au
	Brisbane	the.editor@portbris.com.au
	Broome	info@kimberleyports.wa.gov.au
	Bunbury	enquiries.bunbury@southernports.com.au
	Dampier	feedback@pilbaraports.com.au
	Darwin	darwinport@darwinport.com.au
	Esperance	enquiries.esperance@southernports.com.au
	Fremantle	mail@fremantleports.com.au
	Geelong	communications@geelongport.com.au
	Geraldton	mail@midwestports.com.au
	Hedland	feedback@pilbaraports.com.au
	Kembla	pk_enquiries@portauthoritynsw.com.au



	Melbourne	community@portofmelbourne.com
	Portland	mcarr@portofportland.com.au
	Townsville	media@townsvilleport.com.au
	Yamba	yambaenquiries@portauthoritynsw.com.au
Bangladesh	Chittagong	info@cpa.gov.bd
Belgia	Brüssel	info@port.brussels
	North Sea Port	johan.bresseleers@northseaport.com
	Oostende	info@portofoostende.be
Brasilia	Aratu	portoaratu@codeba.com.br
	Imbituba	docas@cdiport.com.br
	Itajai	projetos@portoitajai.com.br
	Maceio	informatica@portodemaceio.com.br
	Natal	informatica@codern.com.br
	Vitoria	institucional@portodesantos.com.br
	Santos	jcunhalima@codesa.gov.br
Bulgaaria	Varna	headoffice@port-varna.bg
Gruusia	Batumi	info@batumiport.com
Gröönimaa	Nuuk	ral@ral.gl
Hispaania	Alcudia	portsdebalears@portsdebalears.com
	Algeciras	apba@apba.es
	Cadiz	cadiz@puertocadiz.com
	Cartagena	cartagena@apc.es
	Castellon De La Plana	jmingarro@portcastello.com
	Ceuta	apceuta@puertodeceuta.com
	Ferrol	ferrol@apfsc.es
	Gijon	informacion@puertogijon.es
	Malaga	sac@puertomalaga.com
	Santander	comercial@puertosantander.es
	Tarragona	sac@porttarragona.cat
	Valencia	sac@valenciaport.com
	Vigo	apvigo@apvigo.es

	Villagarcia de Arosa	sac@portovilagarcia.com
Holland	Den Helder	info@podh.eu
	Groningen	info@ groningen-seaports.com
	Harlingen	info@harlingen.nl
	Moerdijk	administratie@portofmoerdijk.nl
Horvaatia	Dubrovnik	padubrovnik@portdubrovnik.hr
	Rijeka	rijeka.gateway@portauthority.hr
	Sibenik	info@portauthority-sibenik.hr
	Split	lusplit@portsplit.hr
	Zadar	info@port-authority-zadar.hr
Irimaa	Conway	admin@conwayport.ie
	Cork	info@portofcork.ie
	Drogheda	maritimehouse@droghedaport.ie
	Dublin	info@dublinport.ie
	Galway	info@theportofgalway.ie
	Greenore	info@greenore.net
Israel	Ashdod	efratc@ashdodport.co.il
India	Chennai	secretary@mumbaiport.gov.in
	Chidambaranar	info@vocport.gov.in
	Cochin	dc@cochinport.gov.in
	Jawaharlal	cma@jnport.gov.in
	Kakinada	mailkkd@kakinadaseaports.in
	Kamarajar	gm-csbd@kplmail.in
	Mumbai	secretary@mbptmail.com
	Paradip	secyppt@paradipport.gov.in
	Puducherry	port.pon@nic.in
	Visakhapatnam	e-reg.vpt@gov.in
Indoneesia	Banten	banten@indonesiaport.co.id
	Cigading	komersial@cigadingport.com
	Surabaya	humas@tps.co.id
	Panjang	panjang@indonesiaport.co.id
Island	Akureyri	petur@port.is

Italia	Civitavecchia	info@porto.ancona.it
	Genova	augusta@naviservice.com
	Ancona	info@cagliaricruiseport.it
	Augusta	info@autoritaportualecarrara.it
	Cagliari	info@adspmaresiciliaorientale.it
	Carrara	autorita@portidiroma.it
	Catania	NotifichePEC.segreteria.generale@portsofgenoa.com
	Gioia Tauro	info@portodigioiatauro.it
	Livorno	adsp@portialtotirreno.it
	Napoli	segreteria generale@porto.napoli.it
	Nogaro	info@aussacorno.it
	Palermo	info@pec.portpalermo.it
	Taranto	segreteria@port.taranto.it
	Trieste	protocollo@porto.trieste.it
	Venice	adspmas@port.venice.it
Jamaica	Kingston	paj@portjam.com
Kanada	Becancour	spipb@spipb.com
	Hamilton	info@hamiltonport.ca
	Hawkesbury	tingilfoy@straitsuperport.com
	Prince Rupert	mcote@rupertport.com
	Quesnel	marketing@portquebec.ca
	Sept-Iles	portsi@portsi.com
	St. Johns	info@sjpa.com
	Stephenville	dale@portofstephenville.ca
	Thunder Bay	tim@tbport.on.ca
	Toronto	info@torontoport.com
	Vancouver	Danielle.Jang@portvancouver.com
Kasahstan	Aktau	aktauport@aktauport.kz
Kenya	Malindi	hmasemo@kpa.co.ke
Kreeka	Heraklion	info@portheraklion.gr
	Thessaloniki	adavidian@thpa.gr
	Volos	admin@port-volos.gr

Küpros	Larnaca	cpa@cpa.gov.cy
	Limassol	cpa@cpa.gov.cy
Leedu	Klaipeda	v.paukste@port.lt
Lõuna-Aafrika Vabariik	Nolloth	info@ports.co.za
Läti	BCT	dzintars.vigulis@bct.lv
	Riia	info@freeportofriga.lv
	Venspils	info@vbp.lv
Malaisia	Bintulu	customerservice@bintuluport.com.my
	Johor	jpb@johorport.com.my
	Kuantan	info.kuantanport@ijm.com
	Penang	info@penangport.com.my
Malta	Malta	marketing@maltafreeport.com.mt
	Valletta	info@vgt.com.mt
Mehhiko	Lazaro Cardenas	comercializacion@puertolazarocardenas.com.mx
	Veracruz	calidad@puertodeveracruz.com.mx
Norra	Batsfjord	firmapost@batsfjord.havn.no
	Bodo	firmapost@bodohavn.no
	Bronnoysund	bronnoy.havn@bronnoy.kommune.no
	Drammen	firmapost@drammenhavn.no
	Hammerfest	post@hammerfest.havn.no
	Kristiansand	post@kristiansand-havn.no
	Lillesand	postmottak@lillesand.kommune.no
	Moss	firmapost@moss-havn.no
	Narvik	office@portofnarvik.com
	Tromso	adm@tromso.havn.no
	Trondheim	firmapost@trondheim.havn.no
Omaan	Marafi	info@marafi.om
	Salalah	info@salalahport.com
Poola	Gdansk	info@portgdansk.pl
	Szczecin	info@port.szczecin.pl
	Swinoujscie	info@port.szczecin.pl
Portugal	Aveiro	geral@portodeaveiro.pt

	Funchal	portosdamadeira@apram.pt
	Leixoes	correio@apdl.pt
	Lissabon	admin.junqueira@portodelisboa.pt
	Setubal	geral@portodesetubal.pt
	Sines	geral@portodesines.pt
Pransumaa	Brest	service.commercial@port.cci-brest.fr
	Dunkerque	mebogucki@portdedunkerque.fr
	Marseille	gpm@arseille-port.fr
	Rouen	informatique@rouen.port.fr
Rootsi	Falkenberg	info@falkenbergs-terminal.se
	Ahus	info@ahushamn.se
	Göteborg	info@gavlehamn.se
	Gävle	info@portgot.se
	Halmstad	info@portofhalland.se
	Helsingborg	info@port.helsingborg.se
	Hoganas	info@hoganasshipping.se
	Iggesund	info@iggesund.com
	Kalmar	kommun@kalmar.se
	Kapellskär	andreas.pedersen@portsofstockholm.com
	Karlshamns	info@karlshamnshamn.se
	Kristenhamns	port@malarhamnar.se
	Kvarken	teijo.seppelin@kvarkenports.com
	Landskrona	henrik.stadler@landskrona-hamn.se
	Lulea	lulea.hamn@portlulea.com
	Norrköping	info@nhs.se
	Norrsundet	office@norrsundetsstuveri.se
	Nynäshamn	markus.johansson@portsofstockholm.com
	Oxelösunds	customerservice@oxhamn.se
	Söderhamn	info@ssh.se
Sölvesborg	helen.svensson@sbgport.com	
Stockholm	info@portsofstockholm.com	
Sundsvall	anders.nordstrom@sundsvallshamn.se	
Trelleborgs	trelleborgs.hamn@port.trelleborg.se	

	Uddevalla	info@uddevalla-hamn.se
	Wallhamn	vhab@vanerhamn.se
	Vänerhamn	joakim.witte@wallhamn.com
	Ystad	port@ystad.se
Rumeenia	Constanza	apmc@constantza-port.ro
Sloveenia	Koper	portkoper@luka-kp.si
Soome	Hanko	port@portofhanko.fi
	Imatra	info@newportimatra.fi
	Inkoo	jani.nordman@inkooshipping.fi
	Kemi	hannu.tikkala@portofkemi.fi
	Kokkola	satama@portofkokkola.fi
	Kotka	office@haminakotka.fi
	Kvarken	teijo.seppelin@kvarkenports.com
	Olulu	marko.mykkanen@ouluport.com
	Pietarsaari	juha.hakala@portofpietarsaari.fi
	Raahe	kaarlo.heikkinen@raahe.fi
	Rauma	office@portofrauma.com
	Tornio	pekka.harjuoja@outokumpu.com
	Turku	turkuport@portofturku.fi
Suurbritannia	Aberdeen	info@aberdeen-harbour.co.uk
	Belfast	info@belfast-harbour.co.uk
	Blyth	enquiries@portofblyth.co.uk
	Boston	alawrence@portofboston.co.uk
	Bristol	enquiries@bristolport.co.uk
	Bruntisland	derek.knox@forthports.co.uk
	Cardiff	cardiff@abports.co.uk
	Castle Bay	harbourmaster@cne-siar.gov.uk
	Clydeport	marketing@peelports.com
	DP Ports	communications@pdports.co.uk
	Dublin	marketing@peelports.com
	Felixstowe	enquiries@hpuk.co.uk
	Fraserburgh	john@fraserburgh-harbour.co.uk
Grangemouth	derek.knox@forthports.co.uk	

	Grimsby	humber.general@abports.co.uk
	Harwich	enquiries@harwich.co.uk
	Hull	humber.general@abports.co.uk
	Immingham	humber.general@abports.co.uk
	Kirkcaldy	derek.knox@forthports.co.uk
	Larne	info@portoflarne.co.uk
	Leith	kenny.williamson@forthports.co.uk
	Lerwick	info@lerwick-harbour.co.uk
	Liverpool	marketing@peelports.com
	London medway	marketing@peelports.com
	Londonderry	info@londonderryport.com
	Montrose	info@montroseport.co.uk
	Peterhead	info@peterheadport.co.uk
	Plymouth	info@plymouthport.org.uk
	Poole	pooleharbourcommissioners@phc.co.uk
	Portland	media@portland-port.co.uk
	Rosyth	derek.knox@forthports.co.uk
	Scrabster	harbour@scrabster.co.uk
	Seaham	info@seahamharbour.com
	Southampton	southamptoncommercial@abports.co.uk
	Stornoway	sypa@stornowayport.com
	Sunderland	michael.morrison@sunderland.gov.uk
	Tillbury	info@potll.com
	Ullapool	info@ullapool-harbour.co.uk
	Wales	dafydd.williams@abports.co.uk
	Warrenpoint	info@warrenpointharbour.co.uk
	Yarmouth	marketing@peelports.com
Taani	Aabenraa	info@aabenraahavn.dk
	Aalborg	jr@portofaalborg.com
	Copenhagen	cmport@cmport.com
	Malmö	
	Esbjerg	adm@portesbjerg.dk
	Fredericia	post@adp-as.dk

	Fredrikshavn	mh@pof.dk
	Hanstholm	info@portofhanstholm.dk
	Hirtshals	hirtshalshavn@hirtshalshavn.dk
	Horsens	horsens.havn@horsens.dk
	Klaundborg	info@portofkalundborg.dk
	Odense	info@lpo.dk
	Randers	mail@randershavn.dk
	Ronne	roennehavn@roennehavn.dk
	Skagen	sh@skagenhavn.dk
	Vejle	vejleport@vejleport.dk
Tai	Krabi	tpni@tpni.co.th
	Sriracha	natphasit@srirachaport.com
Tšiili	Antofagasta	comunicaciones@puertoantofagasta.cl
	Arica	puertoarica@puertoarica.cl
	Coquimbo	contacto@puertocoquimbo.cl
	Chacabuco	info@chacabucoport.cl
	Montt	contacto@empormontt.cl
Türgi	Eren	info@erenholding.com.tr
	Rize	info@rizeport.com.tr
Uus-Meremaa	Wellington	feedback@poal.co.nz
	Auckland	portfeedback@eastland.nz
	Eastland	lpccommunications@lpc.co.nz
	Lyttelton	reception@pmnz.co.nz
	Marlborough	info@portnelson.co.nz
	Nelson	mwebb@porttaranaki.co.nz
	Taranaki	marketing@port-tauranga.co.nz
	Tauranga	info@primeport.co.nz
	Timaru	customerservices@centreport.co.nz



### **Lisa 3 Ekspertintervjuu 1 küsimused**

1. Kas Teie arvates on merendus ja spetsiifilisemalt sadamad üldiselt pigem võtnud uuendused omaks aeglaselt või on oldud ja ollakse eesrindlik tehnoloogiate kasutusele võtmises?
2. Kas mõistel „Tark sadam“ on ühtne tähendus olemas, kui sadamates nimetatakse sama lahenduse nimetusega sadamati erinevate süsteemide kasutamist?
3. Mis võiks olla Teie arvates Targa sadama lahenduse üldine definitsioon või tähendus?
4. Millised tegevused sadamas hetkel vajavad kõige enam digitaliseerimist, automatiseerimist?
5. Mis on suurimad väljakutsed sadamas, et Teie arvates kasutusele võtta „targa sadama“ lahendus?
6. Kas Targa Sadama lahendus pigem suurendab või vähendab töötajaid sadamas?
7. Kas Targa Sadama kontseptsiooni saab Teie arvates rakendada iga kaubagrupiga sadamas?
8. Kas Targa sadama süsteemile peaks mõtlema ka tagavara plaani, kui nt midagi juhtub?
9. Kas autonoomne sadam oleks tulevikus sama tõenäoline kui autonoomne laev? Kas autonoomseid sadamaid on suudetud juba saavutada?
10. Teie hinnangul, kas tulevikus (kuni 10 aasta pärast) on kõik sadamad „targad“?

## **Lisa 4 Ekspertintervjuu 2 küsimused**

1. Kas turundustegevused merenduses on kuidagi erinevad võrreldes teiste valdkondadega?
2. Peamised vead toote/tootepaketi turundamisel?
3. Kas turundustegevust saab eristada toote ja tootepaketi puhul?
4. Kuidas üldisemas plaanis toimub uue ja/või uudse toote turundamine?
5. Millised on kohustuslikud tegevused toote turundamisel?
6. Kui suur osa toote edust turul omab turundus?
7. Kas, kui üldse, on toote turundamisel siseturule ja välisturule erinevusi tegevuses?
8. Kas eripära on ka lähtuvalt erinevatest regioonidest?
9. Kuidas läheneda võimalikule kliendile tootega, mida pakub mitu pakkujat?
10. Kas ja millised võiksid olla vähemtuntud toote pakkuja eelised?

## Lisa 5 Ekspertintervjuu 3 küsimused

1. Miks võiks ettevõtte soovida tegevusi digitaliseerida ja automatiseerida? Kas see annab mõne hüve või eelise veel lisaks nt majanduslikule kokkuhoiule?
2. Kui suurt mõjub omab ettevõtte tegevuse arenduses konkurentide areng ja tegevused? Kas otsuseid suunavad pigem ettevõtte enda soov arendada või mängib rolli ka turu üldine areng ja arendustegevus?
3. Kui palju sõltub ettevõtete digitaalne areng tegevuspiirkonnast?
4. Millised võiks olla ettevõtete eesmärgid seoses digitaliseerimisega?
5. Millised on ettevõtete murekohad digitaliseerimise osas?
6. Tarneahelas osalevaid osapooli on palju, kuidas maailmas praegu tegevus toimub, kas on loodud palju ühiseid lahendusi, mis toimivad kõigil osapooltel?
7. Milliseid tegevusi tarneahelas enim digitaliseeritakse? Miks just neid?
8. Kas ettevõtete tegevuskavadesse peaks pikemas perspektiivis viima sisse digitaalsemaks muutumise eesmärgid?