

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Eesti Mereakadeemia  
Merenduskeskus  
Veeteede haldamine ja ohutuse korraldamine

Anne Kask

**MAAILMA VEETRANSPORDITARISTU LIIDU  
PUBLIKATSIOONI “VÄIKESADAMATE  
PROJEKTEERIMISE JUHEND” ESIMESE JA TEISE OSA  
TÕLKIMINE NING EESTIKEELSE JUHENDI  
VÄLJATÖÖTAMINE**

Lõputöö

Juhendajad: dotsent Inga Zaitseva-Pärnaste  
vanemspetsialist Liina Härm

Tallinn 2017

## SISUKORD

SÕNASTIK.....	4
ABSTRAKT.....	6
SISSEJUHATUS .....	7
1. PIANC organisatsioon .....	9
1.1. MTÜ PIANC Eesti.....	10
1.2. Väikesadamate projekteerimise juhend .....	11
2. JUHENDI KOHANDAMINE EESTI OLUDELE.....	13
2.1. Metoodika .....	14
2.1.1 Juhendi tõlkimine.....	14
2.1.2 Sõnavara väljatöötamine.....	14
2.1.3 Sihtgrupi kirjeldamine .....	14
2.1.4 Ülemäärase materjali vähendamine .....	15
2.2. Kohandatud informatsioon.....	16
2.2.1 Jooniste ja tabelite tõlkimine .....	16
2.2.2 Külalislaevade karakteristikaväljaselgitamine.....	18
2.2.3 Sissesõidukanali laiuse kohandamine.....	20
2.2.4 Sissesõidukanali- ja sadamasuu sügavuse kohandamine.....	20
2.3. Lisatud informatsioon .....	21
2.3.1 Detailsuse suurendamine .....	21
2.3.2 Täiendavate fotode ja jooniste lisamine.....	25
2.3.3 Regulatsioonidele ja asutustele viitamine.....	28
2.3.4 Lisainformatsiooni otsimine mudeluuringutest Eestis.....	30
3. SÕNAVARA VÄLJATÖÖTAMINE.....	31
4. TULEMUS.....	33
KOKKUVÕTE.....	35

SUMMARY .....	37
VIIDATUD ALLIKAD .....	39
LISAD .....	41
Lisa 1. PIANC-i “Guidelines for Marina Design” sisukord .....	42
Lisa 2. Eestikeelse väikesadamate projekteerimise juhendi sisukord.....	43

## SÕNASTIK

**Difraktsioon** – laine paindumine tõkke taha.

**Ilm** – õhu (atmosfääri) hetkeseisund antud ajal antud kohas.

**Ilmastik** – suhteliselt pika ajavahemiku (nädalad, kuud, aastad) ilmade režiim.

**Keskkonnamõju** – tegevusega eeldatavalt kaasnev vahetu või kaudne mõju inimese tervisele ja heaolule, keskkonnale, kultuuripärandile või varale.

**Kliima** – mingile paikkonnale iseloomulik väga pika ajavahemiku ilmade režiim.

**Laeva pikkus (arvestuslik pikkus) (L – length, meetrites)** – 96 protsenti teoreetilise veeliini kogupikkusest, kui ei ole sätestatud teisiti.

**Laevatee** – veete osa, mis on veeliikluseks sobivaim ning navigatsiooniteabes avaldatud ja vajaduse korral looduses tähistatud.

**Lainemurdja** – kaitsetamm sadama ees mis takistab vähemalt 90% lainetusest.

**Laineperiood** – aeg, mis kulub kahe järjestikuse laineharja möödumiseks mingist punktist ehk aeg, mille jooksul laine levib edasi lainepikkuse võrra.

**Lainepikkus** – vahemaa kahe lähima laineharja vahel.

**Lainesummutaja** – konstruktsioon mille eesmärk on laineolukorra normaliseerimine.

**Oluline lainekõrgus** – konkreetset ajavahemikul täheldatud lainekõrguste kõrgeima kolmandiku keskmine kõrgus.

**Parapett** – ehk rinnatis on kaldapealset piirav madal sein.

**PIANC** – Maailma Veetransporditaristu Liit (*World Association for Waterborne Transport Infrastructure*).

**Purjelaev** – on purjedega laev, mille kogu purjepind on küllaldane tuules iseseisvalt edasiliikumiseks ja pööramiseks.

**Seiš** – on seisuline, mis saab tekkida suletud või osaliselt suletud veekogus.

**Slipp** – kaldtee laeva vette laskmiseks ja sealt välja tõmbamiseks.

**Tormiaju** – ebaharilikult kõrge veetase mida põhjustavad tugeva tuule, madala õhurõhu ja veemasside kõikumise kokkulangemine

**Tuuleaju** – kõrgenenud veetase tuule ja veepinna hõõrdumise tagajärjel.

**Väikelaev** – veesõiduk kogupikkusega 2,5–24 meetrit (näiteks paat, purjejaht, kaater ja muu selline), mida kasutatakse vaba aja veetmiseks, sõltumata registrikuuluvusest.

**Väikesadam** – on sadam või sadama osa, kus osutatakse sadamateenuseid väikelaevadele või teistele alla 24-meetrise kogupikkusega veesõidukitele.

## **ABSTRAKT**

Käesoleva töö eesmärk oli välja töötada väikesadamate projekteerimise juhend mis lähtub PIANC-i publikatsioonist ja võtab arvesse Eesti rannikumere iseärasusi ja looduslike tingimusi. Töö kirjutamisel on lähtutud PIANC-i ingliskeelse väljaande “Väikesadamate projekteerimise juhend” esimesest ja teisest osast. Eelmainitud juhend on liialt universaalne ja ei arvesta Eesti ranniku keskkonna ebatavalisi olusid. PIANC-i väljaanne tõlgiti, töötati välja puuduolev sõnavara ja osad juhised kohandati kohalike tingimuste järgi. Näiteks soovitab originaaljuhend madalaima veetaseme korral miinimum kiilualuse vee sügavuseks 0,9 meetrit. Võttes arvesse Eesti suhteliselt madalat rannikumerd, on 0,9 meetrit madalaimast veest väga ebapraktiline ja juhendis asendati toodud soovitus paremini sobiva variandiga.

Lõpliku tulemusena koostati 67-leheküljeline juhend mõõtmistest, ekspertiisidest, uuringutest, laevade karakteristikast, sadamakaitse rajatistest ja ranniku iseärasustest. Hiljem, kui PIANC annab välja ülejäänud kolm osa ingliskeelsest juhendist, tõlgitakse ja kohandatakse ka need osad eestikeelse juhendi täiendamise eesmärgil. Väljatöötatud juhend on mõeldud kasutamiseks arendajatele ja inseneridele uute sadamate ehitamisel ja ka vanade sadamate rekonstrueerimisel.

Võtmesõnad: väikesadam, projekteerimine, juhend, tõlge, väljatöötamine, kohandamine, Eesti, PIANC.

## SISSEJUHATUS

Väikesadamad pakuvad infrastruktuuri hobimeresõidu harrastajatele, toetades eelkõige turismi ja sporti. Väikesadamad võivad paikneda mererannikul, järvedel, jõgedel ja jõesuudmetes, koosnedes tavaliselt erinevatest rajatistest, ulatudes lihtsatest sildumiskohtadest kuni mastaapsete sadu aluseid mahutavate väikesadamateni välja. (PIANC WG-149, Guidelines for Marina Design Part I 2016)

Paadiga veele mineku kohti on Eesti rannikul ja saartel tuhandeid, ainuüksi kalurite poolt kala maale toomise kohtadena kirja pandud lautrikohti, randumiskohti, paadisildu ja väikesadamaid on üle 900. Sadamaehitisega (paadisild, kai vms) väikesadamaid on loendatud üle 300. Sadamaregistris on 130 sadamat. (Eesti Väikesadamate Arenduskeskus 2015). Kuigi Eestis on hobimeresõit väga populaarne ja nagu eelpool mainiti, on aluste randumiseks või sildumiseks kohti mitmeid, puudub Eestis ühtselt väljaarenenud sadamate võrgustik. Sellel põhjusel on valitud lõputöö teema väga aktuaalne. Vajadus väikesadamate projekteerimise kvaliteedi suurendamisele on suur. Praeguse seisuga arendatakse ja ehitatakse sadamaid lähtudes erinevatest välismaa allikatest kogutud informatsioonist või ei tugine üldse ametlikele juhenditele. See on tõsiseks probleemiks mis vajab lahendamist. Eestikeelne väikesadamate projekteerimise juhend aitaks lihtsustada arendajate tööd ja parandaks Eestisse rajatavate väikesadamate kvaliteeti.

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli koostada kompaktne ja praktiliselt kasutatav informatiivne väikesadamate projekteerimise juhend, mis on mõeldud Eesti väikesadamate arendajate töö kvaliteedi edendamiseks ja aitab kaasa hobimeresõidu kultuuri arenemisele. Juhendi sihtgrupiks on sadamate omanikud, arendajad ja töötajad, projekteerijad ja arhitektid, omavalitsused, ja muud huvilised.

Samal teemal varem kirjutatud töid eesti keeles palju ei ole. Ära võib mainida Kalandusvõrgustiku poolt 2013. aastal välja antud käsiraamatu "Lautrist sadamani". Väljaande eesmärgiks oli koondada põhilisemad sadama rekonstrueerimise ja arendamise soovitusel ja nõuded, kuid lõpp-produkt käsitleb põhiliselt vaid sadamaehitusega seonduvaid

seadusandluse teemasid ja ei anna otseseid nõuandeid sadamarajatiste projekteerimise kohapealt (Kalandusvõrgustik 2013).

Lõputöö eesmärgi saavutamiseks võeti eeskujuks 2016. aastal PIANC-i publitseeritud ingliskeelse juhendi “*Guidelines for Marina Design*” (tõlge – väikesadamate projekteerimise juhend” seni ilmunud kaks osa (ülejäanud kolm osa antakse välja nende valmimisel). Juhend tõlgiti Eesti keelde ja sellest valiti välja kõige olulisem materjal. Tõlkimisega kaasnes vajadus välja töötada teemakohast eestikeelset sõnavara. PIANC-i juhendist kasutati jooniseid ja tabeleid teksti illustreerimiseks ning informatsiooni edastamiseks, kuid osa jooniseid asendati eestikeelsetest allikatest pärit joonistega. Tõlgitud joonised töödeldi kahekeelseteks, kus ingliskeelsele tekstile lisati kõrvale eestikeelne tõlge. Juhendisse lisati fotomaterjali Eesti sadamatest. PIANC-i juhendi rahvusvahelisest suunitlusest tulenevalt ei ole selles viidatud konkreetsetele seadustele ega regulatsioonidele. Seetõttu täiendati juhendit viidetega asjakohastele seadustele, määrustele ja asutustele. Eestis valitsevate tingimustega mittesobivad peatükid kohandati kohalikele oludele vastavaks ja puuduolevate teemade kohta (näiteks jääolud) koostati uued peatükid.

Käesolev töö koosneb neljast peatükist. Esimeses peatükis on toodud ülevaade PIANC organisatsioonist ja mittetulundusühingust PIANC Eesti ning on kirjeldatud originaaljuhendit. Teine peatükk selgitab meetodikat, mida kasutati juhendi kohandamiseks Eesti oludele ja kolmas peatükk kirjeldab sõnavara väljatöötamise protsessi. Neljas peatükk toob kokkuvõtte lõputöö tulemusena valminud eestikeelse väikesadamate projekteerimise juhendi sisust.

Teema sai valitud tulenevalt autori isiklikust huvist merenduse ja rannikumere inseneritehnika vastu. Otsustavaks sai ka soov jätkata juhendi koostamist magistriõppes, juhul kui ilmuvad PIANC-i juhendi viimased kolm osa, mille järgi eestikeelset juhendit täiendada.

Autor tänab juhendajaid Inga Zaitseva-Pärnastet ja Liina Härmi abi ning koostöö eest.



## 1. PIANC ORGANISATSIION

PIANC on erialaspetsialistide esinduskogu, kes on ühendanud jõud, et pakkuda ekspertinfot ja nõuandeid, kuidas tagada vesiehituse valdkonnas kuluefektiivne, usaldusväärne ja jätkusuutlik infrastruktuuri arendamine. Asutatud 1885. aastal, on PIANC ka tänapäeval juhtiv partner valitsusasutustele ja erasektorile sadamate, laevateede ja rannikupiirkondade planeerimise, projekteerimise, arenduse ja hoolduse valdkonnas. (MTÜ PIANC Eesti 2015a)

Kuni 1921. aastani kandis organisatsioon nime Navigatsiooni Kongresside Alaline Rahvusvaheline Liit (*Permanent International Association of Navigation Congresses*). Sellest ajast pärineb ka organisatsiooni ingliskeelne lühend PIANC, mida tänapäeval kasutatakse ka kõnekeeles organisatsiooni nimena. Aastail 1921–2008 nimetati organisatsiooni Rahvusvaheliseks Navigatsiooni Liiduks (*International Navigation Association*) ja alates 2008. aastast kannab organisatsioon nime Maailma Veetransporditaristu Liit. PIANCi peakontor asub Brüsselis. (Mereviki 2016a)

Apoliitilise ja mittetulundusliku organisatsioonina toob PIANC kokku paljude maade parimad eksperdid tehnilistes, majanduslikes ja keskkonna-alastes küsimustes, mis puudutavad veetranspordi infrastruktuuri. Organisatsiooni liikmeteks on nii riiklikud institutsioonid, ettevõtted kui ka huvitatud eraisikud. (MTÜ PIANC Eesti 2015a)

PIANC-il on liikmeid 65 riigist, sealhulgas 38 riiki on esindatud valitsusasutuste kaudu, 2 rahvusvahelist sisevete komisjoni, umbes 450 ettevõtet ja organisatsiooni (eraettevõtted, sadamad, uurimisasutused, ettevõtlusorganisatsioonid, jm) ja ligi 2000 üksikisikut. Aktiivset suhtlust peakorteri ja liikmete vahel aitavad hoida 25 rahvuslikku sektsiooni. (Ibid.)

PIANC-i missioon on edastada asjatundlike juhiseid ja tehnilist nõu, ühendades rahvusvahelist veetranspordi kogukonda (PIANC 2014). Organisatsiooni peamiseks tegevuseks on rahvusvahelistest ekspertidest koosnevate töögruppide kokku kutsumine ja administreerimine. Need töögrupid koostavad tehnilisi aruandeid ja juhiseid navigatsiooni ja

vesirajatiste infrastruktuuri projekteerimise, konstrueerimise ja majandamise teemadel. Töö toimub rahvusvahelisel tasemel ja on jaotatud kaheksa komisjoni vahel (PIANC 2012):

1. InCom – Sisevete komisjon;
2. MarCom – Merenduskomisjon;
3. EnviCom – Keskkonnakomisjon;
4. RecCom – Väikesadamate komisjon;
5. YP-Com – Noorte Spetsialistide komisjon;
6. FinCom – Finantskomisjon;
7. ProCom – Edendamise komisjon;
8. CoCom – Rahvusvahelise Koostöö komisjon.

Kõikide komisjonide töökorraldust haldab ExCom – Täitevkomitee (Ibid.). Sisevete komisjoni, merenduskomisjoni, keskkonnakomisjoni ja väikesadamate komisjoni juhtimisel koostavad töögrupid tehnilisi juhendeid, mis on praktiliselt kasutatavad vastavate valdkondade arendamiseks. Ülejäänud komisjonide töö on administratiivse eesmärgiga.

## **1.1. MTÜ PIANC Eesti**

Ühing on avalikes huvides tegutsev organisatsioon, mis on asutatud 10. veebruaril 2015. aastal ja mille asukohaks on Tallinna linn (MTÜ PIANC Eesti 2015c). PIANC Eesti on ühingu rahvuslik sektsioon, mis annab inimestele ning ettevõtetele võimaluse liituda ülemaailmse organisatsiooniga, et saada liikmetele ettenähtud soodustusi ja osaleda soovi korral organisatsiooni töös (MTÜ PIANC Eesti 2015b).

Ühingu eesmärgiks on toetada ühiseid püüdlusi laevateede ja sadamate projekteerimise, ehitamise, rekonstrueerimise, korrashoiu ja kasutamise parima praktika levitamisel Eestis ja lähipiirkonnas. Samuti on eesmärgiks pakkuda ühingu liikmetele juurdepääsu uusimatele erialastele teadmistele ja rahvusvahelistele kogemustele. Ühingu liikmeks vastuvõtmist võib taotleda iga füüsiline ja juriidiline isik, kes soovib arendada ühingu eesmärkidega kooskõlas olevaid tegevusi ja on valmis osalema ühingu eesmärkide elluviimisel, esitab ühingu juhatuse poolt kinnitatud vormis kirjaliku avalduse, kohustudes täitma ühingu põhikirja, ja tasub ühingu üldkoosoleku poolt kinnitatud liikmemaksu. (MTÜ PIANC Eesti 2015c). PIANC Eesti liikmeks on astunud ka käesoleva töö autor.

Põhikirja kohaselt on ühingu tegevused järgmised (Ibid.):

- vahendatakse informatsiooni PIANC-i sekretariaadi, komisjonide ja töörühmade ning valdkonnast huvitatud Eesti spetsialistide vahel;
- korraldatakse üritusi kogemuste ja informatsiooni vahetamise võimaldamiseks ühingu tegevusvaldkonnas tegutsevate ja sellest huvitatud spetsialistide vahel;
- arendatakse koostööd teiste valdkonna ühendustega Eestis ja välismaal;
- antakse välja ja levitatakse erialaseid juhendmaterjale ja muid väljaandeid;
- antakse avaliku konkursi korras välja stipendiume õppe- ja teadustööks ning osalemiseks rahvusvahelises koostöös.

Ühingul on 2017. aasta seisuga 11 liiget, sealhulgas kaks ettevõtet. Eestile kohaldatud väikesadamate projekteerimise juhendi koostamine on ühingu esimene suurem ettevõtmine.

## **1.2. Väikesadamate projekteerimise juhend**

Eestikeelse väikesadamate projekteerimise juhendi koostamiseks lähtub autor PIANC-i Väikesadamate komisjoni poolt välja antud juhendist “Väikesadamade projekteerimise juhend” ingliskeelse pealkirjaga “*Guidelines for Marina Design*”. Juhendi koostas Väikesadamate komisjoni töögrupp WG-149, kelle ühine eesmärk oli pakkuda tehnikute kogukonnale komplektset ja praktilist juhendit väikesadamate projekteerimiseks, mis koondaks tehnilise kirjanduse ja ka professionaalsete praktikute praktilised õpetused (PIANC WG-149, *Guidelines for Marina Design Part I* 2016). Juhend koosneb viiest osast, millest kaks esimest avalikustati 2016. aasta augustis. PIANC-i juhendi sisukord on toodud lisa (Lisa 1). Ülejäänud, veel avalikustamata, kolm osa väljastab PIANC nende valmimisel. Juhendit on võimalik osta internetis PIANC-i kodulehel ja organisatsiooni liikmetele on see tasuta alla laetav.

PIANC-i väikesadamate projekteerimise juhendi loomisel arvestati kõikide eelnevate PIANC-i hobimeresõitu puudutavate publikatsioonidega ja vajadusel uuendati seisukohti. Lisaks koguti, analüüsiti ja retsenseeriti teise organisatsioonide poolt väljastatud maailmas enim kasutatud juhendid. (PIANC WG-149, *Guidelines for Marina Design Part I* 2016)

Juhendi eesmärgiks on pakkuda informatsiooni ja juhiseid hea praktika rakendamiseks. Juhend hõlmab käsitletud teemal ekspertide tipptasemel juhiseid. Nende juhiste järgimine ei ole kohustuslik vaid on soovituslik. Kindlasti tasub lähtuda ka inseneri hinnangust. (Ibid.)

Kahte avalikustatud osa kasutas autor eeskujuna samadel teemadel valminud eestikeelse juhendi koostamisel. Need osad sisaldavad järgmisi peatükke (Ibid.):

#### Osa I

1. üldine tutvustus;
2. projekti ülesehitus;
3. ekspertiisid ja mõõdistused;
4. laevade manööverdusomadused.

#### Osa II

5. kaitserajatised ja ranniku iseärasused.

## **2. JUHENDI KOHANDAMINE EESTI OLUDELE**

Töö eesmärgi saavutamiseks tuli lisaks juhendi eesti keelde tõlkimisele täita mitmeid teisi ülesandeid. Kõikide nende tegevuste tulemusena valmis praktiline ja kasulik dokument. Järgnevalt on toodud kõik tegevused mida teostati juhendi koostamise käigus:

- 1) Kogu ingliskeelse juhendi tõlkimine, olulise materjali selekteerimine mitteolulisest (mis Eesti oludes ei ole aktuaalne ning liialt detailsed kirjeldused mitte olulistest teemadest).
- 2) Sõnavara väljatöötamine Merekeele Nõukoja abil.
- 3) Juhendi sihtgrupi kirjeldamine.
- 4) Jooniste ja tabelite tõlkimine, nende ümbertöötlemine.
- 5) Täiendava fotomaterjali ja jooniste lisamine.
- 6) Viitamine Eesti regulatsioonidele ja asjakohastele asutustele.
- 7) Eesti sadamaid külastavate aluste taktikalis-tehniliste omaduste määratlemine.
- 8) Sissesõidukanali laiuse nõuete kohandamine Eesti oludele, lisamaterjali otsimine Soome laevateede projekteerimise juhendist.
- 9) Sissesõidukanali sügavuse ja sadamasuu sügavuse juhiste Eestile sobiva informatsiooniga asendamine.
- 10) Lisainformatsiooni otsimine mudeluuringute läbiviimine kohta Eestis.
- 11) Riigi Ilmateenistuse hüdroloogilise ja meteoroloogilise informatsiooni analüüsimine.
- 12) Detailsuse suurendamine võrreldes rahvusvahelise juhendi suure üldistusega, eelkõige numbriliste näitajate lisamine Eesti olude kohta.
- 13) Ülemäärase materjali vähendamine valminud tööst, et muuta juhend paremini mõistetavaks ja konkreetsemaks.

## **2.1. Metoodika**

### **2.1.1 Juhendi tõlkimine**

Esimesena teostati kõige rohkem aega nõudev tegevus - tõlgiti ingliskeelne juhend eesti keelde. Tõlgitud juhendiks oli PIANC-i Väikesadamate komisjoni töögrupi WG-149 koostatud “*Guidelines for Marina Design*” esimene ja teine osa. Kokku tõlgiti 131 lehekülge ingliskeelset teksti, tabeleid ja jooniseid. Kogu materjal analüüsiti ja sellest valiti välja kõige olulisem osa. Juhendisse jäeti vaid need teemad, mis on Eesti piirkonnas aktuaalsed. Tüüpiliselt esinevad teemad väikesadamate projekteerimisel on näiteks: asukoha valik ja uuringud, asendiplaani väljatöötamine, sadamabasseini kaitserajatised, kaldastruktuurid, sadamabasseini veeringlus, liivade settimine, sildumis- ja laadimissüsteemid, pakutavad kommunaalteenused, veeskamise rajatised. Kõiki neid teemasid puudutavad peatükid kanti edasi ka eestikeelsesse juhendisse.

### **2.1.2 Sõnavara väljatöötamine**

Ingliskeelse juhendi tõlkimise käigus leiti mitmeid sõnu ja väljendeid, millele eesti keeles täpne tõlge puudub. Tekkinud probleemi lahendamiseks pöörduiti abi saamiseks Merekeele Nõukoja poole, kus nendele väljenditele ka vastavad sobivad eestikeelsed väljendid leiti. Täpsemalt on sõnavara väljatöötamise protsessi kirjeldatud käesoleva töö kolmandas peatükis.

### **2.1.3 Sihtgrupi kirjeldamine**

Eestikeelse juhendi eesmärgiks on väikesadamate projekteerimise kohta käiva informatsiooni komplekteerimine üheks tervikuks ja lihtsasti mõistetavaks kogumiks. Selle juhendi sihtgrupiks ei ole mitte ainult sadamaehitajad ja insenerid, vaid see on infoallikaks kõigile keda sadama projekteerimine puudutab. Juhend on mõeldud nii uute väikesadamate rajamise, kuid ka olemasolevate ja vanade väikesadamate rekonstrueerimiseks. Väikesadamate projekteerimise juhendist saavad abistavat informatsiooni sadamad, projekteerijad, tehnikud, omavalitsused, sadamaarendajad ja muud huvilised.

#### 2.1.4 Ülemäärase materjali vähendamine

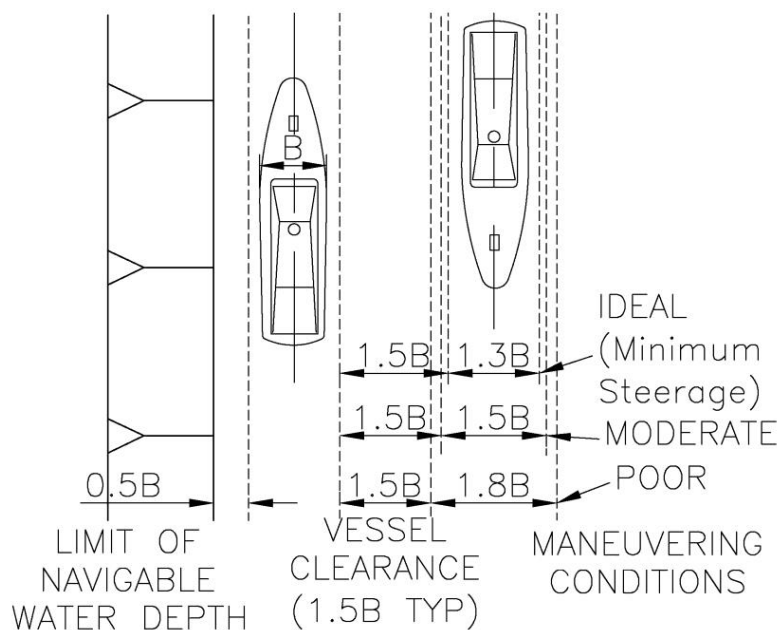
Eestikeelse juhendi lihtsuse ja kompaktsuse tagamiseks oli eesmärgiks koostada võimalikult lühike juhend, kuid samas edastada võimalikult palju informatsiooni. Tõlkimise käigus selekteeriti tervest juhendist vaid Eesti kontekstis oluline ja hiljem analüüsiti juba valminud töö ning kärbiti veel lisaks kõik mis antud kontekstis oli ebavajalik ja liialt üldine. Näiteks jäeti tööst välja tormide vahelise perioodi arvutamise valemid ja arvutuskäik ning see asendati lihtsa kirjeldusega valemite sisust ja kasutusvõimalustest. Sama lahendust rakendati ka laine sumbumise kalkulatsioonidele, mille asemele jäeti lühikirjeldus ja näide. Juhendist vähendati ka illustreerivat materjali. Tööst eemaldati joonised, mille sisu ei olnud esmatähtis. Näiteks oli algselt originaaljuhendist lähtudes töösse lisatud joonised, mis kirjeldasid ranniku pinnavormide tekkeprotsesse, kuid kuna need joonised ei olnud ühegi konkreetse sadama ega rajatise kohta ja olid PIANC-i juhendis pigem lisamaterjalina, siis ei olnud vajadust neid juhendisse jätta. Konkreetsemalt Eesti ranniku kohta on saadaval piisavalt erineva detailsusega materjale.

Mittesobivad peatükid, teemad ja arvnäitajad jäeti koostamisel olevast juhendist välja või need kohandati vastavaks Eesti oludele. Välja jäeti kõik peatükid ja tekstilõigud mis kirjeldavad loodeid, sest Eestis looded sadamaid ega navigatsiooni ei mõjuta ning on vaevumärgatavad (Järvekülg ja Veldre 1963). Originaaljuhendis kirjeldati väga ekstreemsete ilmaolude (orkaanid, taifuunid) arvestamise vajadust väikesadama projekteerimisel, kuid see informatsioon Eestis asjakohane ei ole ja seda uues juhendis ei kajastatud. Välja jäeti ka mahukalt kirjeldatud hobimeresõidu ajalugu. Samuti ei jätetud eestikeelsesse juhendisse seni ilmunud osades olnud superjahte kirjeldavat informatsiooni, sest sellel teemal ilmub järgmiste PIANC-i juhendi osadega eraldi peatükk, mis hiljem Eesti juhendisse lisatakse. Vajalikuks ei peetud ingliskeelset juhendit koostanud töögrupi koosseisu ja töökorraldust kirjeldava peatüki lisamist eestikeelsesse juhendisse.

## 2.2. Kohandatud informatsioon

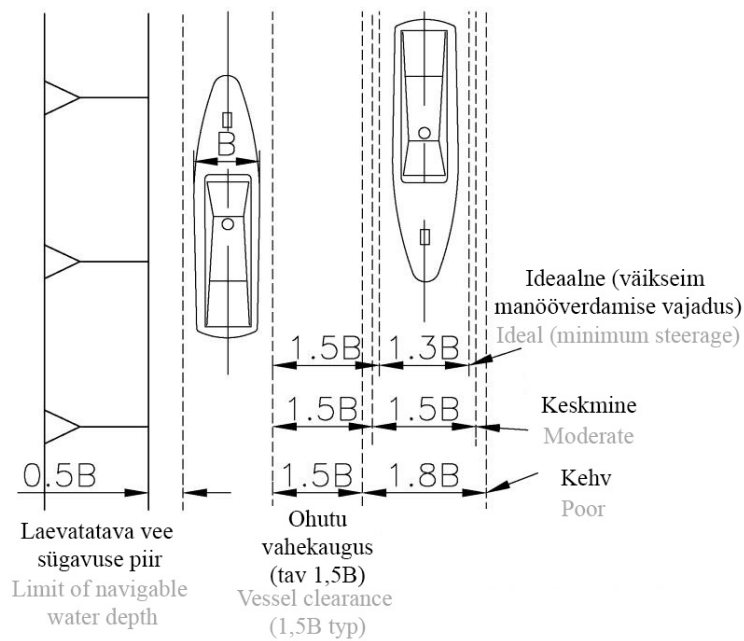
### 2.2.1 Jooniste ja tabelite tõlkimine

PIANC-i juhendis on kasutatud suurel hulgal illustreerivat materjali graafikute, jooniste ja fotode kujul. Enamus nendest on väga informatiivse sisuga ja neid kasutati ka eestikeelses juhendis. Selleks, et jooniste sisu oleks selgesti ja üheselt mõistetav, tõlgiti nendel kujutatud tekst eesti keelde. Kõik kasutatud joonised töödeldi ümber kahekeelseks, jättes eestikeelse kirja juurde alles ingliskeelne tekst. Järgnevalt on toodud näide ingliskeelsest joonisest (Joonis 1), mis kajastab kanali laiuseid erinevates tingimustes ja selle kahekeelseks ümbertööteldud variandist (Joonis 2). Sellist meetodit kasutati eestikeelsete väljendite mõistmise lihtsustamiseks.



Joonis 1. PIANC-i juhendi joonise näide (PIANC WG-149, Guidelines for Marina Design Part II 2016)





Joonis 2. Tõlgitud ja ümbertöödeldud joonise näide (autor)

Töö käigus tõlgiti ka tabelite sisu. Nii tabelite kui ka jooniste tõlkimisel tuli ette mõõtühikute teisendamise vajadust, sest ingliskeelses juhendis oli kasutatud pikkusühikut jalg. Allpool on toodud loetelu tõlgitud tabelitest ja joonistest:

Tabelid:

1. juhendis käsitletud aluste tüüpilised karakteristikud;
2. merelainete statistika;
3. tingimused mis määravad manööverdamisruumi lisavajadused;
4. väikesadamale soovitatav "hea" laineolukord;
5. kriteeriumid laineolukorrale vastavalt laeva pikkusele;

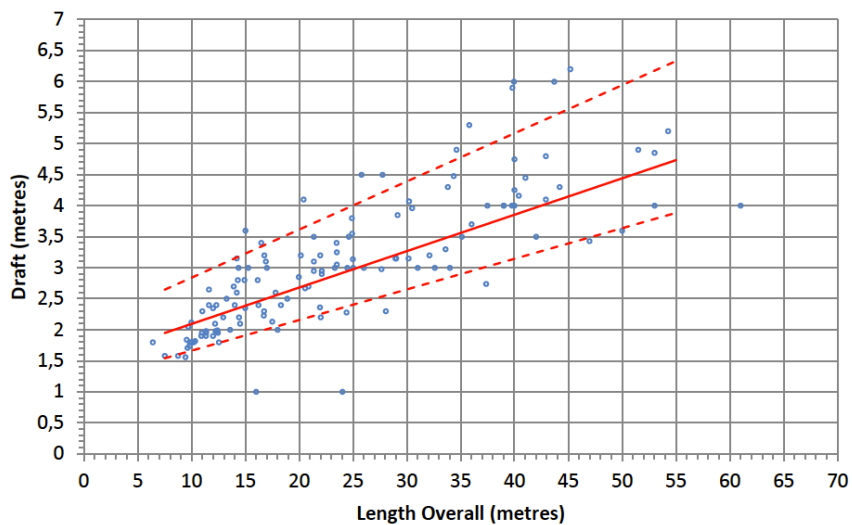
Joonised:

1. kanali laiused erinevates tingimustes;
2. purjelaeva manööverdamise piirid;
3. kanali laienemine pöördekohas;
4. difraktsioonimuster monokromaatilises situatsioonis;
5. difraktsioonimuster pika perioodiga ummiklainedel;
6. difraktsioonimuster tuulelainete korral;
7. aktsepteeritav "hea" laineolukord erinevate lainenurkade korral;

8. sadamavee loksumise efektid;
9. erinevatele sadama geomeetriatele vastavad resonants perioodid;
10. kitsa sadamasuu võimendav efekt;
11. madala sadamabasseini võimendav efekt;
12. kitsa sadamabasseini võimendav efekt;
13. eraldiseisva takistuse mõju lainetusele;
14. laine peegeldumine astmeliselt seinalt;
15. purdkivimist kihilise lainemurdja läbilõige;
16. lainemurdjast üle kanduva veehulga koefitsient;
17. laine ülesjooksukõrguste võrdlus erinevatel kaldseintel;
18. üleulatuva veehulga kriitilised mõõdud;
19. erineva parapetti nurga mõju üle kanduvale veemassile;
20. laine peegeldumine võrreldes paneeli hõredusega;
21. summutava kihi paksus võrreldes summutamisvõimega;
22. kivi suuruse suhe struktuuri kallakuga;
23. lainete ülekanne ujuvast lainesummutajast;
24. reaalse ja teoreetilise üle kanduva veehulga võrdlus;
25. laine lähenemine kaldale;
26. ranniku lainetsoonid.

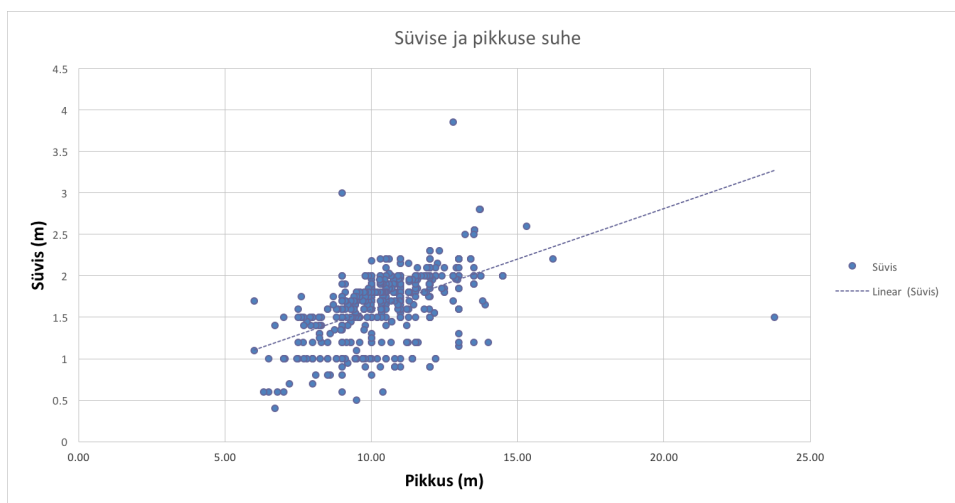
### **2.2.2 Külalislaevade karakteristikate väljaselgitamine**

Väikesadamate projekteerimise üheks etapiks on turu-uuringu läbiviimine eesmärgiga välja selgitada eeldatav küllastajate arv ja aluste mõõtmed. Ideaalne oleks küllastajate andmeid võrrelda piirkonnas oleva teise väikesadamaga, kuid Eestis ei ole väikesadamate võrgustik välja arenenud ja selliseid andmeid on kogunud vaid vähesed sadamad. Üks nendest vähestest on Kalevi Jahtklubi mille 2015. aasta küllastajate andmed (Joonis 4) toodi eestikeelses juhendis PIANC-i poolt toodud graafiku (Joonis 3) asemel graafilise näitena. Võrdluses on näha, et Kalevi jahtklubi küllastajad on keskmiselt väiksemate mõõtmetega alused kui PIANC-i juhendis silmas peetud. Graafik loob ettekujutuse Eesti väikesadamaid küllastavatest võimalikest alustest. Juhendi kasutajate tähelepanu on pööratud märkusele, et sadama projekteerimisel tuleb lähtuda pigem võimalustest ja vajadustest.



Joonis 3. PIANC-i juhises sadamat külastavate aluste mõõtmed (PIANC WG-149, Guidelines for Marina Design Part II 2016)

Joonisel 4 toodud PIANC-i statistika väikesadamat külastavatest alustest on väga üldistav. Juhendis on selgitatud, et uuringu valimiks olid alused üle terve maailma ja tulemus on seega vaid aluste mõõtmete võimalike suhete näitlikustamiseks. Konkreetse sadama puhul tuleb eelkõige lähtuda piirkonnas iseloomulikest aluste mõõtmetest ja suhetest.



Joonis 4. Kalevi Jahtklubi aluste mõõtmed (Kalevi Jahtklubi MTÜ 2015)

Eesti sadamaid külastavate aluste üldiseks iseloomustamiseks tuleb silmas pidada, et valdav enamus neist on pärit Läänemere-äärsetest riikidest ja seega iseloomulikud siinsete vete veeliiklejate eelistustest lähtuvalt. Soositud aluste valikut kujundavad lühike hooaeg ja sellelgi ajal võimalikud karmid ilmaolud, ohtuderohked ja madalad rannikuveed, palju väiksemate mõõtmetega ning soodsaid perepaate ja muud selle sarnast. Samuti piiritleb aluste iseloomu kuigivõrd nende jaotus lipuriigi järgi – vaid 1/3 sadamakülastusi on tehtud Eesti aluste poolt, 2/3 on välisriikide lipu all. Pool kõigist külastustest (see tähendab umbes 75 % välisriigi alustest) on Soomest, järgnevad Saksamaa, Rootsi, Läti. Väljastpoolt Läänemerd tulnud, nii öelda ookeanialuste arv on marginaalne.

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt kinnitatud arengukavas “Väikesadamate võrgustiku kontseptsioon 2014-2020” on prioriteediks ehitada väikesadamaid miinimum sügavusega 2,5 meetrit (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium 2014). Analüüsidest Kalevi Jahtklubi külastavate aluste süviseid, võib öelda, et 2,5 meetrit miinimum sügavust on sobiv, sest sadamat külastanud aluste süvised jäävad valdavalt alla 2,5 meetri.

### **2.2.3 Sissesõidukanali laiuse kohandamine**

PIANC-i juhendis toodud soovitude järgi peaks sadamasuu ehk sissesõidu värava laius olema sama lai kui kanal. Kahesuunalise sissesõidukanaliga sadamasuu ei tohiks olla väiksem kui 30 meetrit, arvestades mitte ainult manööverdamise tingimusi, vaid ka sadama sisese vee tsirkulatsiooni tähtsust. Kanali viimane lõik enne sadamasse sisenemist peab olema sirge ja 3-5 korda pikem suurima laeva pikkusest.

Selleks, et väikesadamasse sissesõidu kanali laiust saaks projekteerimisel määrata arvestades kohalikke olusid, täiendati eelmainitud soovitusi Soome laevateede laiuse määramise juhendi järgi. Soome juhendist toodi eestikeelsesesse juhendisse arvutuskäik sissesõidukanali laiuse kalkuleerimiseks. Sellisel viisil on võimalik iga piirkonna jaoks vajalik sissesõidukanali laius määrata arvestades valdavat tuult, hoovust ja lainetust.

### **2.2.4 Sissesõidukanali- ja sadamasuu sügavuse kohandamine**

Originaaljuhendis toodud sissesõidukanali sügavuse ja sadamasuu sügavuse näitaja asemel toodi soovitusel mis on aktsepteeritavad Eesti ranniku madalates tingimustes.

PIANC-i juhendis on soovitusena toodud, et miinimum sadamasuu sügavus võiks olla 4 meetrit ja miinimum sügavus, arvestades madalaimat veetaset, peab olema 0,9 meetrit kiilualust vett.

Antud juhist täiendati lähtudes Soome laevateede projekteerimise juhendis toodud laevateede sügavuse määramise informatsiooniga (Keskküla, Laevatee sügavuse määramine 2014). Selle järgi saab väikesadama sissesõidukanali laiuse määrata arvestades kohalikku veetaset, merepõhja pinnast ja sadamat külastavate aluste mõõtmeid, samas arvestades PIANC-i juhendis toodud vajalike näitajatega ohutuse tagamiseks.

## **2.3. Lisatud informatsioon**

### **2.3.1 Detailsuse suurendamine**

PIANC-i juhendi üheks eesmärgiks on erinevatele riikidele sobiva üldistatud informatsiooni edastamine, mis aga tähendab, et numbrilised näitajad ja konkreetset andmed ei pruugi täpselt sobida igale piirkonnale ja on mõeldud pigem näidetena. Seetõttu asendati juhises olevad arvnäitajad või lisati täpsustavad näitajad andmetele lisaks, et kasutajad saaksid juhendist rohkem praktilist kasu.

Kuigi kalkulatsioonideks on tarvis omada täpseid teadmisi kohalike tuulekiiruste, lainekõrguste ja muude oluliste parameetrite kohta, toodi juhisesse sisse näitajaid Eesti rannikualadelt. On võimalik, et projekteeritava väikesadama piirkonna kohta puuduvad täpsed ja usaldusväärsed andmed veetaseme kõikumise kohta.

Juhendisse toodi andmeid tuulte ja veetaseme kohta erinevatest Eesti piirkondadest, mis annab ülevaate Eestis valitsevatest rannikumere tingimustest. Andmete koondtabelid koostati Riigi Ilmateenistusest päritud mõõdistusandmete põhjal (Tabel 1, Tabel 2). Mõõdistusjaamade valiku kriteeriumiks oli vähemalt 7-aastane mõõdistusperiood. Sellega kindlustatakse võimalikult pikal ajaperioodil läbiviidud mõõdistuste kaasamine analüüsi. Andmete hulgas märgiti ära ka piirkondade ekstreemtingimuste veetase, sest sadama projekteerimisel on normaaltingimustest olulisem arvestada võimaliku miinimum ja maksimum veetasemega.

Jaam	Valdav tuul		Keskmine kiirus (m/s)	Maksimum kiirus (m/s)
	kraad	ilmakaar		
Kunda sadam	189°	SSW	4,0	20,3
Loksa	189°	SSW	4,9	20,6
Pärnu sadam	182°	S	4,0	17,5
Vilsandi	192°	SSW	5,7	22,5

Tabel 1. Riigi Ilmateenistuse tuuleandmed 2007-2016 (Keskkonnaagentuur 2017)

Jaam	Veetase (cm)		
	keskmine	miinimum	maksimum
Kunda sadam	4,2	-110,8	158,4
Loksa	3,78	-95,7	131,8
Pärnu sadam	4,4	-98,1	167,9
Ristna	-5,9	-85,9	172,0

Tabel 2. Riigi ilmateenistuse veetaseme andmed 2007-2016 (Keskkonnaagentuur 2017)

Ka nende väheste näidete pealt võib hinnata, et veetaseme kõikumine jääb meie rannikul enamasti suurusjärku -1 meeter ja +1,5 meetrit, mis annab esmase ettekujutuse kõikumise amplituudist, kuigi pole piisav konkreetse sadama projekteerimisel täpsemates arvutustes kasutamiseks.

Näitena arvatati juhendis lainepikkus, kasutades saadaolevaid andmeid Saaremaa lääneranniku tuulekiiruse, olulise lainekõrguse ja veesügavuse kohta. Lainepikkusel on oluline osa sadama kaitserajatiste projekteerimisel ja toodud näite eeskujul on vajadusel võimalik seda iga piirkonna andmete põhjal uuesti arvutada.

Lisaks võrreldi PIANC-i juhendit Ameerika Ühendriikides välja antud rannikuinseneride käsiraamatuga (U.S. Army Corps of Engineers 2008) ja Soome laevateede projekteerimise juhendiga (Merenkululaitos 2006), sest erinevalt PIANC-i juhendist leidub seal informatsiooni, mis arvestab Eesti rannikule sarnaste tingimustega. Vajadusel täiendati PIANC-i juhiseid mainitud publikatsioonidest saadud informatsioonile toetudes.

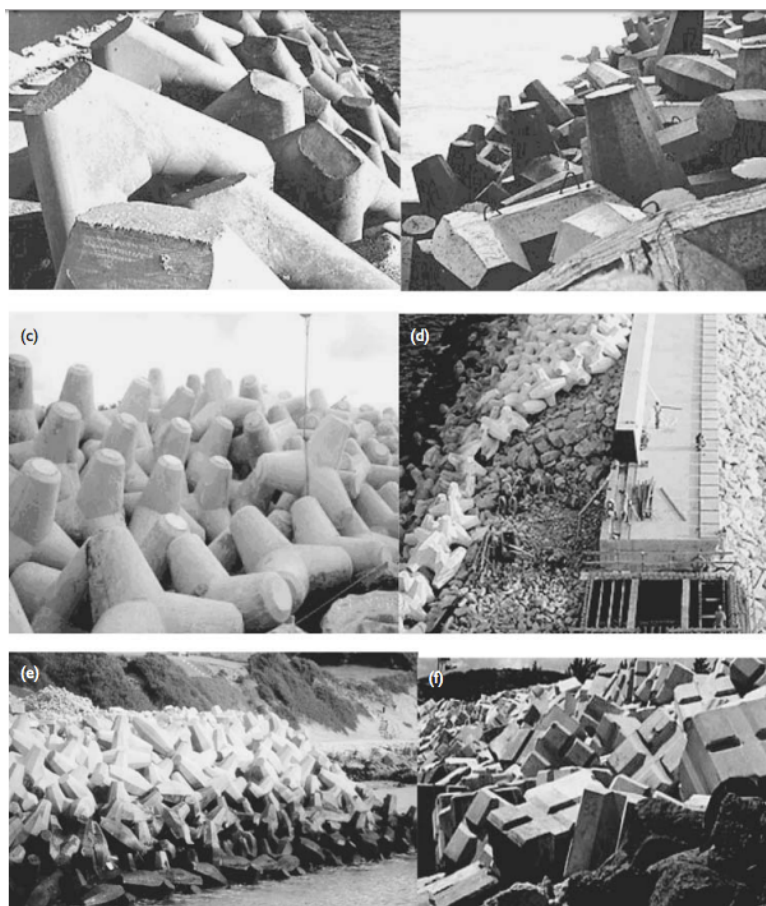
Eesti asukohast ehk kõrgetest laiuskraadidest tulenevalt on talviste jääoludega arvestamine mõõdapääsmatu. Jää olemasolu või selle puudumine talviste tormide ajal määrab

võimalike kahjustuste ilmnemise. Kuna ingliskeelses juhendis ei ole kirjeldatud merejääga seotud teemasid, koguti vajaminev informatsioon teistest allikatest ja koostati sellel teemal uus peatükk. Järgnevalt on toodud punktid, millega lisatud peatükis soovitatakse arvestada talveliikluse korral (Keskküla, Laevatee laiuse määramine 2014):

- Laevatee laius määratakse esmajärjekorras projektlaeva ja tavaliste avaveeolude jaoks mõeldud kriteeriumite järgi. Võimalikke talvetingimustest tulenevaid lisategureid hinnatakse eraldi.
- Liikuva ja rüstitava jääga laevatee avamereosadel peab laevatee olema võimalikult lai, et oleks võimalik valida olenevalt jääoludest erinevaid liikumisteid raskeimate tingimustega kohtadest mööda minekuks
- Raskeimate jääoludega kohtades peab laevatee olema nii lai, et jäämurdja pääseks liikuma laeva kõrvalt temast mööda (päästmaks laeva lahti)
- Üherealiseks projekteeritud laevateede tuleb üritada projekteerida piisavalt suurema laiusega kohti, kus laevadel oleks võimalik kohtuda ja mööduda.
- On hea, kui laevatee alast väljaspool on piisavalt sügavat ala jäämurdja manööverdamiseks (sh laevateel ümber pööramine, abistatavate aluste pööramine).

Need puudutavad eelkõige väikesadamaid, mille kaudu peetakse ühendust väikesaartega ja kus laevaliikluse säilitamine võimalikult pikalt ka talvehooajal on oluline. Valdav osa väikesadamaid on meil hooajalised ja neis peab jääga arvestama eelkõige kui ohuga rajatistele.

Kaitserajatiste ja lainemurdjate kohta kirjutatud peatükkides puudus materjal betoonelementide kasutamise võimaluste kohta. Kuigi väikesadamate puhul kasutatakse enamasti maakivi, võib teatud juhtudel olla betooni kasutamine otstarbekas, samuti on see info kasulik viide olemasolevatele sadamatele, kellel on varasemast ajast rajatud või kaldal kasutamata seisvaid betoonelemente, mida tahetakse sadama rekonstrueerimisel ära kasutada. Lainemurdjate kaitsekilbi kivide suuruse valikul võib selguda, et odavam ja praktilisem on loodusliku kivi asemel kasutada betoonist valmistatud elemente (näiteks prismaatilised massiivid, tetrapoodide, tetraeedrid). Seetõttu lisati eestikeelses juhendisse lühike kokkuvõtlik tutvustus betoonmassiivide kasutamise tehnikast ja joonis erineva kujuga betoonmassiividest (Joonis 5).



Joonis 5. Juhendisse lisatud betoonmassiivide illustratsioon (Reeve, Chadwick ja Fleming 2004)

Betoonmassiivide kuju valikul tuleb arvestada survega, mis nendele mõjuma hakkab. Eelarve suhtes tuleb odavam valida suuremad elemendid, mis katavad korraga suurema ala. Arvestades kokku kõiki kulutusi, mis lainemurdja ehitusel esineb, on erineva kujuga betoonmassiivide hinna erinevus tühine. Joonisel 1 toodud foto d) (*cover-loc*) ja e) (*accropode*) on optimaalseimad valikud arvestades kuluva betooni hulga ja lainemurdjal kaetava pinna suhet. (Reeve, Chadwick ja Fleming 2004)

Samuti ei käsitle ingliskeelne juhend geotekstiili kasutamist, mis Eestis on laialt levinud, kuna lubab kasutada laiemat valikut täitematerjale, tekitamata ohtu täite väljauhtumiseks. Seega lisati eestikeelsesse juhendisse lühike selgitus ka selle teema katteks ning viide täpsustavale materjalile.

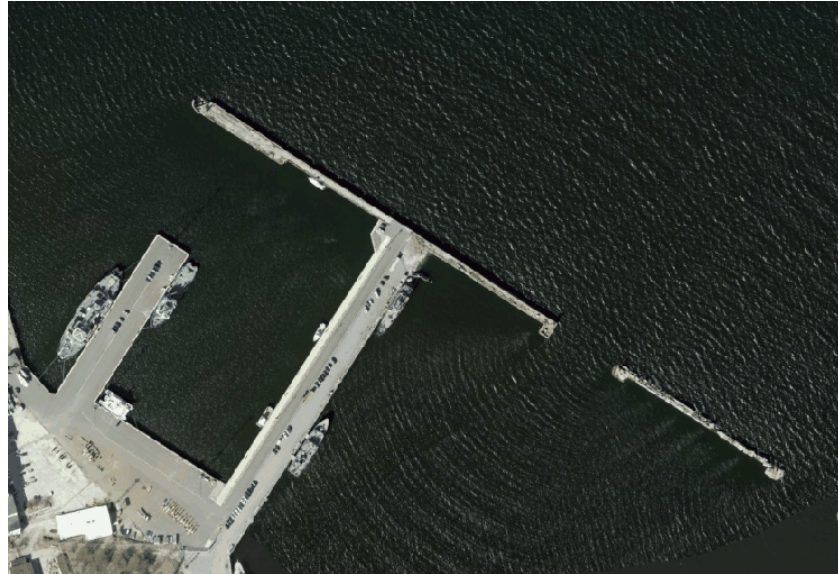


### 2.3.2 Täiendavate fotode ja jooniste lisamine

Ingliskeelses juhendis on teksti toetamiseks kasutatud erinevaid fotosid ja jooniseid. Osa nendest fotodest asendati piltidega Eesti sadamatest, sest PIANC-i juhendis ei ole piltide juurde kirjutatud pildil olevate sadamete nimesid. Asendades need fotod Eestis tehtud fotodega ja viidates nendele konkreetsetele sadamatele on juhendi kasutajal võimalik otsida täiendavat informatsiooni või pildimaterjali antud sadama kohta. Järgnevalt on toodud foto lainete pääsemisest sadamabasseini mida kasutati PIANC-i juhendis (Joonis 6) ja ortofoto Miinisadamast (Joonis 7) millega see asendati.

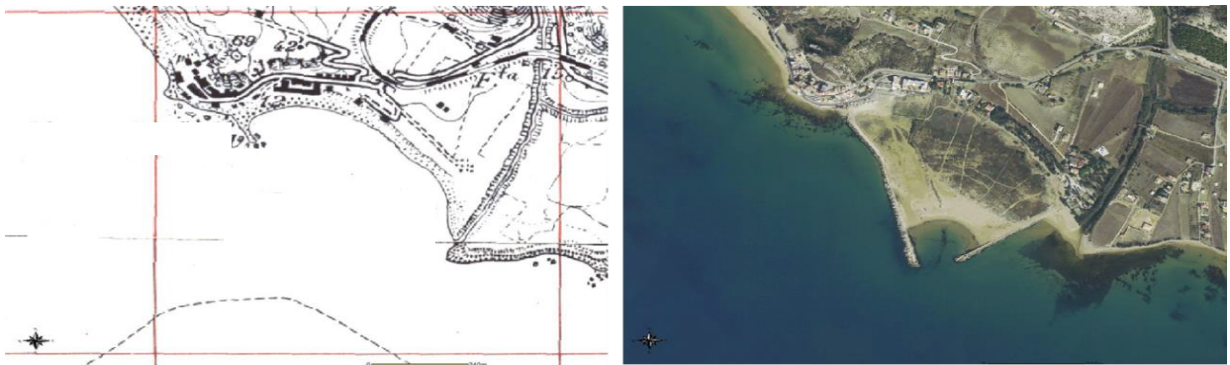


Joonis 6. PIANC-i juhendi foto näide (PIANC WG-149, Guidelines for Marina Design Part II 2016)



Joonis 7. Eestikeelses juhendis ortofoto Miinisadamast (Maa-amet 2016)

Liivade kuhjumisega kaasnevate võimalike ebasoodsate olude kohta toodi PIANC-i illustratsioonile (Joonis 8) kõrvale lisaks Eestis Veere sadamas nelja aasta progressi kujutavad fotod (Joonis 9) ja foto Naissaare sadamas settinud liivast (Joonis 10).



Joonis 8. Liiva kuhjumist kujutav PIANC-i joonis (PIANC WG-149, Guidelines for Marina Design Part II 2016)

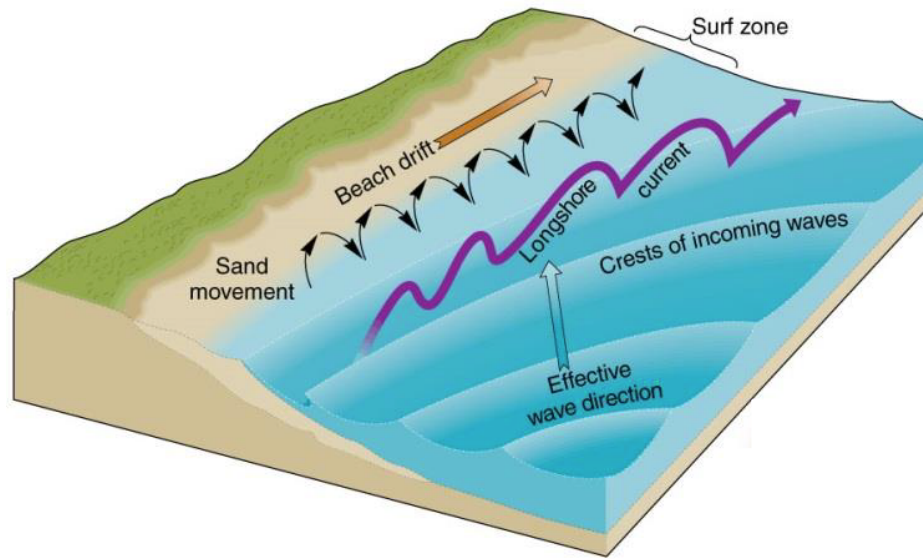


Joonis 9. Veere sadama liiva kuhjumine 2010/2014 (Orviku, Randade arengust ja rannasetete dünaamikast Veere sadama ümbruses 2014)

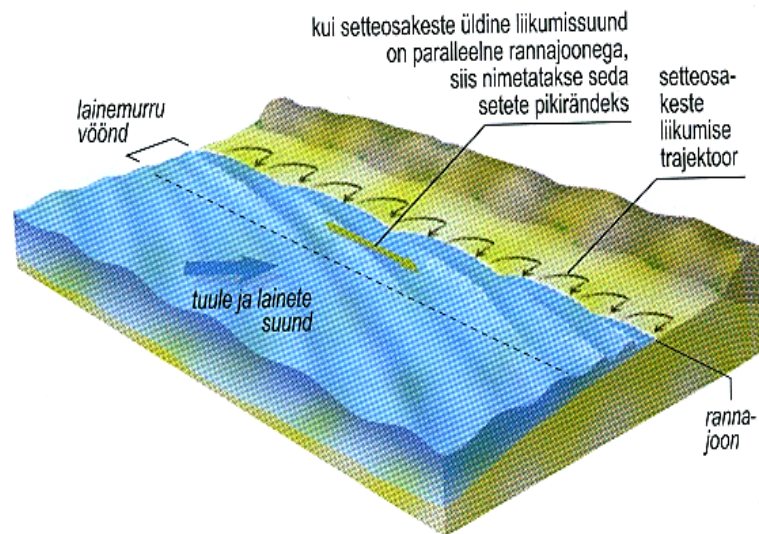


Joonis 10. Naissaare sadama liiva kuhjumine (Maa-amet 2016)

Osade ingliskeelsete jooniste puhul oli otstarbekam nende tõlkimise asemel need vahetada eestikeelsetest allikatest (õpikud, veebilehed) saadud jooniste vastu. Nii tehti näiteks setete pikirännet kujutava joonise puhul. Järgnevalt on toodud näide ingliskeelses juhendis kasutatud joonisest (Joonis 11) ja selle asemel kasutatud eestikeelsest joonisest (Joonis 12).



Joonis 11. PIANC-i joonis liiva pikirändest (PIANC WG-149, Guidelines for Marina Design Part II 2016)



Joonis 12. Eestikeelne joonis liiva pikirändest (Orviku, Settevool 2013)

### 2.3.3 Reguleerimise ja asutustele viitamine

Väikesadam peab olema kooskõlas seadusandluse nõuetega, seda nii projekteerimise ja ehituse käigus, kui ka sadama tegutsemise käigus. Seetõttu on väga oluline, et sadama arendajad ja projekteerijad oleksid kurssi viidud kohalike reguleerimistega.

Originaaljuhendi rahvusvahelisest suunitlusest tulenevalt ei ole selles viidatud konkreetsetele seadustele, määrustele ega pädevatele asutustele, vaid on soovitatud tegutseda vastavalt kohalikele regulatsioonidele. Eestikeelses juhendis lisati vajalikud viited Eesti õigusaktidele, et tagada väikesadama projekteerimise protsessi sujuvus. Seadused millele viidati on järgmised: sadamaseadus, meresõiduohutuse seadus, kohanimeseadus, planeerimisseadus, looduskaitse seadus, maakatastriseadus, keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus, veeseadus, ja ehitusseadustik.

Tähelepanu juhiti järgnevatele määrustele: 1) navigatsioonimärgistuse kavandamise, rajamise, rekonstrueerimise, paigaldamise, järelevalve ja märgistusest teatamise nõuded ja kord, 2) ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases, 3) ehitustegevuse kord veeteel või navigatsioonimärgi vahetus läheduses või mõjupiirkonnas.

Kohalikud asutused, mille poole soovitatakse pöörduda lisainformatsiooni saamiseks on mitmeid. Projekteerimisel vajaminevate meteoroloogiliste (tuul, õhutemperatuur) ja hüdroloogiliste (veetase, lainetus, hoovused) andmete saamiseks tuleks pöörduda Riigi Ilmateenistuse ja kindlasti ka Tallinna Tehnikaülikooli Meresüsteemide instituudi poole. Veetaseme ja tormiaju kohta on soovitatud lugeda lisainformatsiooni väljaandest "Eesti ilma riskid" (Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut 2012). Sadama akvatooriumi piirides ja sissesõiduteel olemasolevate sügavusandmete kohta saab informatsiooni Veeteede Ametilt ja sadama valmimisel tuleb sadam registreerida samuti Veeteede Ameti hallatud sadamaregistrisse. Erinevate lubade taotlemiseks (vee erikasutusluba, ehitusluba jne) tuleb sõltuvalt projekti mahust, objekti asukohast ja tehnilisest lahendusest pöörduda Keskkonnaameti, Tehnilise Järelevalve Ameti ja kohaliku omavalitsuse poole. Keskkonnaministeriumilt tasub lisainformatsiooni lugeda kliimamuutuste teemadel arengukavast "Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030" (Keskkonnaministerium 2016). Väikesadama alla kuuluva maa-ala topograafia ja ruumiandmete kohta saab päringu esitada Maa-ametile ning soovitati tutvuda Eesti lootsiraamatuga. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumi poolt kinnitatud väikesadamate võrgustiku arengukavast "Väikesadamate võrgustiku kontseptsioon 2014-2020" saab informatsiooni konkurentsivõimelise väikesadama projekteerimiseks.

### 2.3.4 Lisainformatsiooni otsimine mudeluuringutest Eestis

PIANC-i juhend kirjeldab detailirohkelt erinevaid modelleerimise meetodeid ja selle tarbeks kasutatavaid programme. Mudeluuringute läbiviimine on kulukas protsess ja arvestatavate tulemuste saamiseks nõuab suurt osa sadamaehituse eelarvest. Kuigi mudeluuringute abil saab enne sadama ehitamist katsetada erinevaid asendiplaane ja kaitserajatiste toimimist, ei ole modelleerimisprogrammide kasutamine Eestis levinud harjumus.

Eestis on mudeluuringud peamiselt teadusliku tähtsusega ja projekteerimisel kasutatakse seda vähe. Teadustööna viiakse läbi näiteks lainetuse prognoosimist TTÜ Meresüsteemide instituudis ja kasutatakse TTÜ lainetuse katsebaseini. Väikelaevaehituse Kompetentsikeskuses kasutatakse katsebaseini väikelaevade mudelkatsete läbiviimiseks.

Igal ettevõttel või projekteerijal on võimalus kasutada personaalselt ostetud arvutiprogramme sadamate modelleerimiseks (näiteks MIKE 21 – 2D mere ja ranniku modelleerimise programm). Modelleerimise teenuseid pakuvad vähesed ja seda väga kõrge hinna eest. Seetõttu jääb tihti väikesadamate ehitusel mudeluuringute läbiviimine tegemata.

TTÜ Eesti Mereakadeemia simulaatorikeskus on võtnud eesmärgiks arendada simulatsioonide valdkonda ja käimas on katsed mudeluuringute süsteemi *Transas Cardinal* täies mahus kasutamiseks. Eesti rannikumere iseärasustele kohandatud väikesadamate projekteerimise juhend on süsteemi kasutamisel arvestatav abivahend. Katsete õnnestumisel on nimetatud süsteem potentsiaalne vahend väikesadamate kvaliteedi tõstmiseks.

### 3. SÕNAVARA VÄLJATÖÖTAMINE

Ingliskeelse juhendi tõlkimisel leiti mitmeid termineid millele puudub ametlik eestikeelne vaste. Selliste sõnade tõlkimiseks pööruti abi saamiseks Merekeele Nõukoja poole. Kuna projekteerijate vaba lähenemine merendusega seotud terminitele on üks valdkonna kitsaskohti, püütakse eestikeelse juhendiga seda probleemi parandada ja terminite kasutust ühtlustada.

Merekeele Nõukoda on ühiskondlikel alustel töötav komisjon mis loodi Meremuuseumi juures 1973. aastal. Komisjoni liikmete töö tulemusena ilmus 1996. aastal "Mereleksikon", mille andis välja Eesti Entsüklopeediakirjastus. 2002. aasta 31. maist koordineerib komisjoni tööd Veeteede Amet eesmärgiga arendada ja täiustada eestikeelset merendusterminoloogiat. 2008. aasta detsembris ilmus "Inglise-eesti meresõnaraamat". Merekeele nõukoja põhikiri võeti vastu 11. jaanuaril 2005. aastal, nõukoja liikmeteks on eri valdkondade merendusspetsialistid. Koostöö merekeele nõukojaga annab Veeteede Ametile võimaluse paremini kasutada merendusterminoloogia ekspertide teadmisi. (Veeteede Amet 2002). Merenduse propageerimine on üks ameti põhikirjalisi ülesandeid. Merekeele nõukoda on isikute vabatahtlik ühendus. (Mereviki 2016b)

Merekeele Nõukojale saadeti arutamiseks kokku üheksa sõna ja väljendit. Koosoleku käigus 11. aprillil 2017. aastal leiti nende sõnade tõlkimiseks sobivad eestikeelsed väljendid. Kõiki neid sõnu kasutati ka hiljem eestikeelse juhendi koostamisel. Väljavõte Merekeele Nõukoja teokirjast on toodud järgmisena (Merekeele Nõukoda 2017):

#### **Koosoleku teokiri nr 116**

11.04.2017

Veeteede Amet, Valge 4

Algus kell 14.00, lõpp 16.00

**Osavõtjad:** Helje Heinoja, Malle Hunt, Jüri Kask, Peedu Kass, Peep Kaurla, Pärtel Keskküla, Enn Kreem, Uno Laur, Aado Luksepp, Annika Naame, Ants Raud, Rein Raudsalu, Yrjö Saarinen, Peeter Veegen, Madli Vitismann, Ants Ärsis.

Juhataja: Peedu Kass

Kirjutaja: Malle Hunt

I. Merekeele nõukojalt paluti abi mõnede PIANC-i terminite tõlkimisel.

### 1. **Slip mix**

MN (Merekeele Nõukoda): kaikohtade suurusjaotus, sildumiskohtade suurusjaotus

### 2. 1) **Pleasure navigation**

#### 2) **Recreational navigation**

MN: huvilaevandus, huvimeresõit, puhkelaevandus

### 3. **Landside**

MN: Täpne tähendus oleneb kontekstist, siin sobiks nt "pinnasetööd kaldal"; "sadamateenused / kaldateenused"; "kaldarajatised".

### 4. **Vertical reference**

MN: kõrgussüsteem

### 5. **Environmental baseline**

MN: lähteolukord

### 6. **Wind set-up**

MN: tuuleaju

Parandada Inglise-eesti meresõnaraamatus: *wind setup* – tuuleaju, veetõus (tuule mõjul); loodevesi. Kustutada eestikeelne vaste loodevesi.

### 7. **Waterfront edging structure**

MN: veepiirirajatised

### 8. **Floating walkway**

MN: ujuv käigusild

### 9. **Berthing tranquillity**

MN: sildumisalade kaitstus.



## 4. TULEMUS

PIANC-i juhendi alusel valmis esimene osa eestikeelsest juhendist “Väikesadamate projekteerimise juhend”. Ülevaate tööst saab tutvudes selle sisukorraga lisades (Lisa 2). Juhendi pikkuseks on 67 lehekülge ja see kajastab järgmisi teemasid:

- sadamaehituse faasid;
- mõõtmised, ekspertiisid, uuringud;
- laeva taktikalis-tehnilised omadused;
- sadama kaitserajatised ja ranniku iseärasused.

Juhendi eesmärgiks on pakkuda komplektset ja informatiivset tegevusjuhust, et arendada Eesti hobimeresõidu infrastruktuuri. Antud juhendist saavad kasu sadama omanikud, sadamate arendajad ja töötajad, projekteerijad ning arhitektid, kohalikud omavalitsused, ja muud huvilised.

Eestikeelse juhendi koostamisel selgus, et puudu on asjakohasest sõnavarast, millega ingliskeelseid väljendeid tõlkida. Selle tõttu pöörduti Merekeele Nõukoja poole ja saadi vastavad terminid üheksale väljendile. Sellega anti panus teemakohaste eestikeelsete väljendite kasutamise ühtlustamisele, kuid sõnavara väljatöötamine on tegevus, millele tasub kindlasti edaspidi palju tähelepanu pöörata.

Tulemuse saavutamiseks tuli lisaks PIANC-i juhendist saadud informatsioonile otsida lisainformatsiooni teemade kohta, mis Eestis oludes on adekvaatsed, aga mida PIANC-i rahvusvahelise suunitlusega juhendis ei ole kajastatud. Peatükid, mis lisati PIANC-i juhendile lisaks, on kirjutatud jääoludega arvestamise teemal ja betoonmassiivide kasutamisest sadamakaitse eesmärgil. Juhendit täiendati illustreeriva materjaliga erinevatest eestikeelsetest allikatest. Lisainformatsiooni otsimisel Eestis rannikumere hüdrooloogiliste ja meteoroloogiliste tingimuste kohta selgus probleem, millega puutuvad kokku enamik väikesadamate projekteerijad Eestis. Eestis ei ole väikesadamate võrgustik välja arenenud, sadama ehitamisel

informatsiooni saamine teistelt sama piirkonna sadamatelt on keeruline. Meteoroloogiline ja hüdrooloogiline informatsioon on ebakorrapärane (osadest piirkondadest on mõõdistusandmeid mitmekümnete aastate kohta, paljudest piirkondadest aga detailne informatsioon puudub). See raskendab sadama ehitusel ekstreemolukordadega arvestamist, sest enamikes piirkondadest puudub pikaajaline mõõdistusandmete kogum. Enamik informatsiooni saadakse sellisel juhul kohalikelt elanikelt ja kaluritelt või lühikese perioodiga läbiviidud mõõdistamistelt. Juhendisse lisati Eesti rannikumere kohta üldpildi loomiseks koondtabel Kunda sadama, Loksa, Pärnu sadama, Vilsandi ja Ristna veetaseme ning valdavate tuulte kohta 2007-2016 aastal.

Originaaljuhendis esitatud fotod asendati või täiendati fotodega eesti sadamates, et võimaldada juhendi kasutajatel konkreetsete näidete põhjal ka lisainformatsiooni otsimist või ka sadama külastamist ehitistega tutvumiseks.

Rõhutada tuleks tööprotsessi jätkamise vajadust. Peale PIANC-i juhendi ülejäänud osade ilmumist tuleb ka eestikeelset juhendit täiendada. Teemad, mida tuleb tulevikus Eesti oludele kohandada, on järgmised:

- akvatooriumi plaan;
- hoonete plaan;
- sildumise süsteemid;
- veeskamise süsteemid;
- ehitusmaterjalid;
- kommunaalteenused;
- navigatsioonimärgistus;
- päästevahendid;
- tehniline hooldus;
- superjahid.

## KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli koostada Eesti looduslike tingimuste iseärasusi arvestav juhend, mis aitaks lihtsustada väikesadamate projekteerimist. Eesmärk saavutati täites püstitatud ülesanded, mis on toodud järgmisena:

- 1) Kogu ingliskeelse juhendi tõlkimine, olulise materjali selekteerimine mitteolulisest (mis Eesti oludes ei ole aktuaalne ning liialt detailsed kirjeldused mitte olulistest teemadest).
- 2) Sõnavara väljatöötamine Merekeele Nõukoja abil.
- 3) Juhendi sihtgrupi kirjeldamine.
- 4) Jooniste ja tabelite tõlkimine, nende ümbertöötlemine.
- 5) Täiendava fotomaterjali ja jooniste lisamine.
- 6) Viitamine Eesti regulatsioonidele ja asjakohastele asutustele.
- 7) Eesti sadamaid külastavate aluste taktikalis-tehniliste omaduste määratlemine.
- 8) Sissesõidukanali laiuse nõuete kohandamine Eesti oludele, lisamaterjali otsimine Soome laevateede projekteerimise juhendist.
- 9) Sissesõidukanali sügavuse ja sadamasuu sügavuse juhiste Eestile sobiva informatsiooniga asendamine.
- 10) Lisainformatsiooni otsimine mudeluuringute läbiviimine kohta Eestis.
- 11) Riigi Ilmateenistuse hüdroloogilise ja meteoroloogilise informatsiooni analüüsimine.
- 12) Detailsuse suurendamine võrreldes rahvusvahelise juhendi suure üldistusega, eelkõige numbriliste näitajate lisamine Eesti olude kohta.
- 13) Ülemäärase materjali vähendamine valminud tööst, et muuta juhend paremini mõistetavaks ja konkreetsemaks.

Lõputöö tulemusena valmis 67-leheküljeline tegevusjuhise. Olulisemad teemad, mida juhendis käsitleti, olid: sadamaehituse faasid, mõõtmised, ekspertiisid, uuringud, laeva

taktikalis-tehnilised omadused, sadamate kaitserajatised ja ranniku iseärasused. PIANC-i juhendist kasutatud informatsioonile lisaks täiendati eestikeelset juhendit merejää teemadel. Samuti betoonmassiivide kasutamise kohta toodi lisainformatsiooni ja juhendit täiendati hüdroloogilise ja meteoroloogilise informatsiooni koondtabeliga Eesti erinevatest piirkondadest (Kunda sadam, Loksa, Pärnu sadam, Vilsandi, Ristna). Ingliskeelsed joonised ja tabelid PIANC-i juhendist tõlgiti ja töödeldi kahekeelseteks või asendati eestikeelsetest allikatest saadud joonistega.

Eestikeelse väikesadamate projekteerimise juhendi väljatöötamine on protsess mis ei ole veel lõppenud. Selle juhendi täiustamine on ülesanne, millega peab veel tegelema. Ülesanded, mis vajavad edaspidi lahendamist on järgmised:

- eestikeelse väikesadamate projekteerimise juhendi sihtgrupile kättesaadavaks tegemine;
- asjakohase sõnavara väljatöötamine väikesadamate projekteerimise teemadel ja terminite kasutamise ühtlustamine;
- väikesadamate võrgustiku välja arenemisele kaasa aitamine;
- suurema osa Eesti rannikumerest hüdroloogiliste ja meteoroloogiliste mõõdistustega katmine.

## **SUMMARY**

### **TRANSLATION OF THE WORLD ASSOCIATION FOR WATERBORNE TRANSPORT INFRASTRUCTURE'S PUBLICATION "GUIDELINES FOR MARINA DESIGN" PART ONE AND TWO. DEVELOPMENT OF THE GUIDELINE IN ESTONIAN**

**Anne Kask**

The objective of this thesis paper was to develop a guideline for marina design that is in compliance with Estonian topography and coastal conditions. The original PIANC publications "Guidelines for Marina Design" part I and II are too universal and do not take into consideration the unconventional environment that is the Estonian coastline. Therefore, the information presented in the original publication needed to be adapted, complemented, or replaced.

An Estonian guideline for marina design is necessary to enhance the quality of marinas that will be built in the future, but also of current marinas that need to be developed or restored. The target group for these guidelines are marina owners, developers and employees, designers, architects, local government and other enthusiasts.

To achieve the objective of this thesis a number of tasks had to be performed. The tasks are listed as below:

- 1) translation of the original guideline and selection of crucial information;
- 2) development of vocabulary;
- 3) describing the target group;
- 4) translating and processing the tables and figures;
- 5) adding additional figures and photos;
- 6) adding references to local rules and regulations;
- 7) describing the typical vessels characteristics in Estonian marinas;

- 8) adapting the dimensions of approach channels and marina entrances to Estonian conditions;
- 9) research for additional information about harbor modelling in Estonia;
- 10) adding data of hydrological and meteorological information from Estonian coastal areas;
- 11) increasing the level of detail by adding numerical data;
- 12) reduction of excessive information to simplify the use of the manual.

As the result a 67-pages long “Guideline for Marina Design” manual was developed in Estonian. Topics that are presented are: recommended design approach, surveys and investigations, vessels characteristics, marina protection and coastal aspects.

Development of appropriate vocabulary and a functioning marina network are problems that need to be addressed hereafter. The guideline in Estonian will be supplemented when PIANC publishes the next chapters of the manual.

## VIIDATUD ALLIKAD

Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituut. 2012. *Eesti Ilma Riskid*. Tallinn.

Eesti Väikesadamate Arenduskeskus. 2015. *Eesti väikesadamatest lühidalt*. Kasutatud 29. aprill 2017. a. <http://www.evak.ee/eesti-vaumlikesadamad.html>.

Järvekülg, Arvi, ja Ivar Veldre. 1963. *Elu Läänemeres*. Tallinn.

Kalandusvõrgustik. 2013. *Lautrist sadamani*.

Kalevi Jahtklubi MTÜ. 2015. „Aluste mõõtmised.“ Tallinn.

Keskküla, Pärtel. 2014. *Laevatee laiuse määramine*. Tallinn.

Keskküla, Pärtel. 2014. *Laevatee sügavuse määramine*. Tallinn.

Keskkonnaagentuur. 2017. „Tuul ja meretasemed Eestis 2007-2016.“ Tallinn.

Keskkonnaministeerium. 2016. *Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030*. Tallinn.

Maa-amet. 2016. *Maainfo kaardirakendus*.  
[https://xgis.maaamet.ee/maps/XGis?app\\_id=UU82A&user\\_id=at&LANG=1&WIDT H=980&HEIGHT=703&zlevel=0,552500,6505000](https://xgis.maaamet.ee/maps/XGis?app_id=UU82A&user_id=at&LANG=1&WIDT H=980&HEIGHT=703&zlevel=0,552500,6505000).

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. 2014. *Väikesadamate võrgustiku konseptsioon 2014-2020*. Tallinn.  
[https://www.mkm.ee/sites/default/files/vaikesadamate\\_konseptsioon\\_2014-2020\\_29\\_1\\_2014.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/vaikesadamate_konseptsioon_2014-2020_29_1_2014.pdf).

Merekeele Nõukoda. 2017. *Teokiri nr 116*. Tallinn.

Merenkulkulaitos. 2006. *Veneväylien suunnitteluohje*. Helsinki.

- Mereviki. 2016a. *Maailma Veetransporditaristu Liit*. Kasutatud 01. mai 2017. a. [http://mereviki.vta.ee/mediawiki/index.php/Maailma\\_Veetransporditaristu\\_Liit](http://mereviki.vta.ee/mediawiki/index.php/Maailma_Veetransporditaristu_Liit).
- Mereviki. 2016b. *Merekeele Nõukoda*. Kasutatud 01. mai 2017. a. [http://mereviki.vta.ee/mediawiki/index.php/Merekeele\\_n%C3%B5ukoda](http://mereviki.vta.ee/mediawiki/index.php/Merekeele_n%C3%B5ukoda).
- MTÜ PIANC Eesti. 2015a. *Mis on PIANC?* Kasutatud 01. mai 2017. a. <http://pianc.ee/mis-on-pianc/>.
- MTÜ PIANC Eesti. 2015b. *PIANC Eesti*. Kasutatud 29. aprill 2017. a. <http://pianc.ee/pianc-eeesti/>.
- MTÜ PIANC Eesti. 2015c. *Põhikiri*. Tallinn.
- Orviku, Kaarel. 2014. *Randade arengust ja rannasetete dünaamikast Veere sadama ümbruses*. Tallinn.
- Orviku, Kaarel. 2013. *Settevool*. Tallinn.
- PIANC. 2014. *Generic PowerPoint Presentation*. Brüssel.
- PIANC. 2012. *Rules and Regulations*. Brüssel.
- PIANC WG-149, RecCom. 2016. *Guidelines for Marina Design Part I*. Guideline, PIANC, Brüssel: PIANC, 41.
- PIANC WG-149, RecCom. 2016. *Guidelines for Marina Design Part II*. Juhend, Brüssel: PIANC, 90.
- Reeve, Dominic, Andrew Chadwick, ja Christopher Fleming. 2004. *Coastal Engineering: Processes, Theory and Design Practice*. Abington: Spon Press.
- U.S. Army Corps of Engineers. 2008. *Coastal Engineering Manual*. Washington, DC.
- Veeteede Amet. 2002. *Merekeele Nõukoda*. <http://www.vta.ee/merekeele-noukoda/>.



## **LISAD**

<b>Lisa 1. PIANC-i “Guidelines for Marina Design” sisukord.....</b>	<b>42</b>
<b>Lisa 2. Eestikeelse väikesadamate projekteerimise juhendi sisukord.....</b>	<b>43</b>

## **Lisa 1. PIANC-i “Guidelines for Marina Design” sisukord**

Tumedalt trükitud kirjas juba ilmunud osad, sulgudes peatükkide autorid.

### **PART 1 – CHAPTERS:**

- 1 – Scope and General (Elio Ciralli, Esteban Biondi, Sip Meijer, Thomas Pehlke)**
- 2 – Recommended Design Approach (Mike Chemaly, Esteban Biondi, Sip Meijer)**
- 3 – Surveys and Investigations (Alfonso Capote)**
- 4 – Vessels Characteristics (Simon Burchett, Thomas Pehlke)**

### **PART 2 – CHAPTER:**

- 5 – Marina Protection and Coastal Aspects (Jack Cox, Elio Ciralli)**

### **PART 3 – CHAPTERS:**

- 6 – Master Plan Development
- 7 – Layout of Water Areas
- 8 – Layout of Landside Facilities

### **PART 4 – CHAPTERS:**

- 9 – Design Criteria and Loading Conditions
- 10 – Berthing Systems
- 11 – Utilities
- 12 – Materials
- 13 – Aids to Navigation
- 14 – Emergency Equipment

### **PART 5 – CHAPTERS:**

- 15 – Disabled Access
- 16 – Superyacht
- 17 – Operations and Maintenance
- 18 – Environmental Issues and Sustainability
- 19 – Architecture and Landscaping
- 20 – References, Standards and Bibliography

## **Lisa 2. Eestikeelse väikesadamate projekteerimise juhendi sisukord**

<b>SISSEJUHATUS</b> .....	5
<b>1. SADAMAEHITUSE FAASID</b> .....	6
1.1. Olemasoleva informatsiooni läbivaatamine .....	6
1.2. Väikesadama turu-uuring .....	6
1.3. Väikesadama võimaliku asendiplaani väljatöötamine .....	6
1.4. Keskkonnamõju hindamine .....	7
1.5. Eelprojekt .....	7
1.6. Üksikasjalik planeering ja hankedokumendid .....	8
1.7. Hankeprotsess ja ehitaja valik .....	8
1.8. Ehitustegevus ja objekti järelevalve .....	8
<b>2. MÕÕTMISED, EKSPERTIISID JA UURINGUD</b> .....	9
2.1. Üldised tingimused .....	9
2.2. Topograafia .....	9
2.3. Hüdrograafia ja okeanograafia .....	10
2.4. Geotehnilised uuringud .....	10
2.5. Hüdraulika .....	11
2.6. Keskkond .....	12
2.7. Kohalikud regulatsioonid ja määrused .....	12
2.8. Tuul .....	13
2.9. Lainetus .....	13
2.10. Veetase .....	14
2.11. Hoovused .....	14
2.12. Setted .....	15
2.13. Keskkonnamõju hindamine .....	15
2.14. Turu-uuring .....	16
<b>3. LAEVA TAKTIKALIS-TEHNILISED OMADUSED</b> .....	17
3.1. Karakteristika .....	17
<b>4. SADAMA KAITSERAJATISED JA RANNIKU ISEÄRASUSED</b> .....	20
4.1. Projekteerimistingimused .....	20

4.1.1 Risk .....	20
4.1.2 Lainete omadused .....	21
4.1.3 Veetase .....	21
4.2. Sissepääs väikesadamasse .....	23
4.2.1 Sissesõidukanali laius .....	23
4.2.2 Sissepääsu suund .....	24
4.2.3 Sissesõidukanali sügavus .....	25
4.2.4 Lubatud pöörded .....	26
4.3. Sadama basseini tase häirimine .....	27
4.3.1 Sissepääsuava difraktsioonimustrid .....	27
4.4. Sildumisalade kaitstus .....	30
4.5. Sadama resonants .....	32
4.6. Lainemurdjad ja lainesummutajad .....	38
4.6.1 Lainestruktuuri vastastikune mõju .....	38
4.7. Sadama lainekaitse .....	40
4.7.1 Fikseeritud lainemurdjad .....	40
4.7.2 Laine kandumine üle lainemurdja .....	42
4.8. Alternatiivsed fikseeritud lainemurdjad .....	45
4.9. Laine peegeldumise reguleerimine .....	49
4.9.1 Lainemurdja kilbi disain .....	50
4.9.2 Kaitsekilbi asetus ja konstruktsioon .....	52
4.9.3 Kaitsekilbi kivi kuju ja suurus .....	52
4.9.4 Kaitsekilbi kvaliteet .....	52
4.9.5 Lainemurdja tipu laius .....	53
4.9.6 Batoonmassiivid .....	53
4.10. Ujuvad lainesummutajad .....	54
4.10.1 Ujuva lainesummutaja toimimine .....	55
4.11. Mõju rannajoonele .....	57
4.11.1 Ranniku morfoloogia ja hüdrodünaamika .....	58
4.11.2 Setete transport .....	58
4.11.3 Rannaäärne ala .....	59
4.11.4 Settevool .....	60

4.11.5 Lõpp-sügavus .....	61
4.11.6 Ranniku pinnavormid .....	62
4.11.7 Rannikuehitiste võimalik mõju rannajoonele .....	62
4.11.8 Jääolud .....	63
4.12. Mudeluuringud .....	64
<b>VIIDATUD ALLIKAD .....</b>	<b>67</b>