

Anu Rutov

**LAUGURLAEVADE
TULEVIKUPERSPEKTIIVIDEST
EESTI VETES**

Magistritöö

Juhendaja: kapten Rein Raudsalu

Tallinn, 2019

Olen koostanud töö iseseisvalt.

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

Anu Rutov

.....
(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: **095111 / 144241VAAM**

Üliõpilase e-posti aadress: **anu.rutov@gmail.com**

Juhendaja **kapten, Rein Raudsalu:**

Töö vastab lõputööle esitatud nõuetele

.....
(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: **Meelike Paalberg**

Lubatud kaitsmisele

.....
(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

Sisukord

ANNOTATSIOON.....	3
MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU	4
SISSEJUHATUS	5
1 ÜLDINFO JA TUTVUSTUS.....	8
1.1 Definiitsioon	8
1.2 Klassifikatsioon	11
1.3 Võrdlus teiste lendavate ja lauglevate masinatega.....	14
1.4 Eelised ja puudused	18
1.5 Ajalugu ja tänapäev	22
1.5.1 Algasajad ja areng	22
1.5.2 Hetkeseis ja tulevik.....	31
1.6 Järeldused.....	33
2 SEADUSANDLUS	35
2.1 Regulatsioonid merenduses	36
2.2 Rahvusvahelised regulatsioonid lauguritele	38
2.3 Kohalikud reeglid lähiriikides ja mujal	44
2.4 Järeldused.....	46
3 LAUGURID EESTISSE	47
3.1 Mida annavad laugurid Eestile?.....	48
3.2 Mida on vaja muuta, et laugureid aksepteerida?.....	51
3.3 Kuidas see kõik peab välja nägema?	58
3.4 Järeldused.....	59
KOKKUVÕTE	60
SUMMARY	63
VIIDATUD ALLIKAD	65
LISA 1 „Laugurite erisused ja nõuded“	74

ANNOTATSIOON

Merendus, kui maailma majanduse arter, on pidevalt arenev ja samas nii jäik oma põhimõtetes. Taaskord on need jäigad põhimõtted takistamas ühe uuendusliku meretranspordivahendi edulugu. Kuid äkki oleme me nüüd jõudnud aega, kus kasutusel olevad transpordivahendid on ennast ammendamas ja ruumi tegemas millelegi uuele? Laagurid omavad potentsiaali nii reisijate kui kaubaveol aga ka päästemeeskondade kasutuses või militaarteenistuses. Nad on võimekad ja säästlikud, ökoloogilised ja kiired.

Magistritöö eesmärgiks oli anda ülevaade laagurite olemusest ja taustast, neid puudutavate seaduste arengust, tutvustada riikide erinevaid lähenemisi laagurite reguleerimisele ning pakkuda välja, kuidas peaksid laagurid olema Eestis reguleeritud. Selle tarbeks on läbi töötatud suur hulk materjali ja koondatud see info esmakordselt eestikeelsena. Uuritud on erinevaid lähenemisi laagurite õiguslikule käsitlemisele ja välja toodud detailsed ettepanekud, mida ja kuidas tuleks ette võtta Eesti seadustikus, et laagurid saaksid juba õige pea meie sadamates ringi lennelda. Lisaks muudatusettepanekutele on töö praktilises osas välja töötatud ka ohutusjuhtumipõhisel lähenemisel baseeruv soovituslik dokument laagurite erisuste ja nõuete kohta.

Võtmesõnad: WIG (wing-in-ground); ekranoplaan; laagur; pinnaefekt; ülevaade ja perspektiiv; IMO (Rahvusvaheline Mereorganisatsioon); seadusandlus; meresõiduohutus; Soome laht;

MÕISTETE JA LÜHENDITE LOETELU

- COLREG** – Rahvusvahelise laevakokkupõrgete vältimise eeskirja konventsioon (ingl *Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea*)
- DSC Code** – Rahvusvaheline dünaamiliselt toetatud laevade ohutuse koodeks (ingl *Code of Safety for Dynamically Supported Craft (1977)*)
- GEM/GEV** – pinnaefekti sõiduk (ingl *Ground Effect Machine/Vehicle*)
- HSC Code** – Rahvusvaheline kiir-laevade ohutuse koodeks (ingl *International Codes of Safety for High-Speed Craft (1994 or 2000)*)
- ICAO** – Rahvusvaheline Tsiviillennunduse Organisatsioon (ingl *International Civil Aviation Organization*)
- ICS** – Rahvusvaheline Laevanduskoda (ingl *International Chamber of Shipping*)
- IMO** – Rahvusvaheline Mereorganisatsioon (ingl *International Maritime Organization*)
- MSOS** – Meresõiduohutuse seadus
- SOLAS** - Rahvusvaheline konventsioon inimeste ohutusest merel (ingl *International Convention for Safety of Life at Sea*)
- WIG(E)(S)** – laugur, laugurlaev (ingl *Wing-in-Ground (Effect) Craft (Ship)*)
- WISE(S)** – laugur, laugurlaev (ingl *Wing In Surface Effect (Ship)*)

SISSEJUHATUS

Merendus on üks vanimatest tööstusharudest, mis läbi sajandite on olnud ka pidevas arengus ja muutuses. Meretranspordi kiirus on ühiskonna arengus olnud olulisel kohal pea viimased 2 sajandit, kuna industrialiseerimine on levinud ja tuule energia on asendunud auru- ja sise põlemismootorite jõuga (Yun, Bliault & Doo 2010, 2). Aga siiski on palju väidetud ka, et raske on leida tööstusharu, mis aktsepteeriks uuenduslikke ideid aeglasemalt kui merendus (Taylor 2005, 1). Nt hõljukid, mis pole siiani täielikult omaks võetud ja ka aurulaevadel kulus ikka aastakümneid enne kui neisse uskuma hakati.

Viimase poole sajandi kiirlaevanduse hämmastav areng on aga pidurdumas ühe uuendusliku lähenemise taha. Siiani on kiirust suudetud kasvatada läbi selle, et on vähendatud laevakere kontakti veega. Säilitades aga kontakti veega saab kas otsa jõud või, kui kasutusele võtta võimsamad jõuallikad, piiratud liikumine ja kiirus. Ja seepärast ongi väidetud raamatus „*WIG craft and ekranoplan*“ (Yun *et al.* 2010, 6-7), et ainus viis veel suuremateks kiirusteks on eralduda täielikult veepinnast.

Nii ongi käesoleva magistr töö teemaks valitud läbi aastakümnete arenduses olnud väga eriilmelised veesõidukid – laugurid (ingl *wing-in-ground effect craft*). Taylor ja Matjasic on oma 2003.a. konverentsiettekandes öelnud, et need on igati (mere)laevad, mis sõidavad vee peal, lihtsalt termin „vee peal“ tähendab nendele mõned meetrid kõrgemat tasapinda kui traditsiooniliselt võiks eeldada.

Valiku põhjenduseks võib tuua peale autori isikliku huvi teema vastu ka lähiaastatel planeeritava kiirühenduse Tallinna ja Helsingi vahel just seesuguste masinatega. Seega on täidetud ka magistr töö teemaatika aktuaalsuse klausel. Teemaatika uudsuse tagab see, et kuigi masinad on olnud arenduses juba Külma sõja aegadest, ei ole suutnud nad end veel kommertssfääris püsivalt tõestada. Autor loodab käesoleva tööga luua ka midagi kasulikku, sest kui mitte täna-homme, siis kindlasti lähitulevikus oleks ka Eestis vaja alusuuringut ja infokogumit, kuidas sellised alused meie merepilti sobituvad.

Isegi Eesti merenduspoliitika visioonis aastateks 2012-2020 on ära toodud, et Eesti merendussektor peaks olema atraktiivne majandussektor, mis tagab merekeskkonna säilimise ning pakutavad tooted ja teenused peavad tõstma Eesti mainet turismi sihtkohana. Vaevalt seda ka uueks perioodiks kuidagi nõrgemalt sõnastatakse. Seega annaks laegurite kasutuselevõtt Eestile võimaluse tuua oma merendussektor taaskord maailmakaardile – kui tullakse siia vaatama UNESCO maailmapärandi nimistus olevat Vanalinna, tullakse proovima ka verivärsket laugurisõitu üle Soome lahe.

Majandusliku poole pealt on samuti viimastel aastatel avaldatud mitmeid uuringuid, nii arendajate kui ka eraldiseisvate teadlaste poolt, mis on tõestanud, et laegurite kasutamine võiks olla majanduslikult kiiresti äratasuv investeering. Lisaks on laugurid ka keskkonnasõbralikud vajades minimaalset kaldarajatist, peaaegu mitte üldse süvendustöid sadamates ning tekitamata merekeskkonda kahjustavat lainetut. Seega tänapäeva ühiskonnas, kus üha rohkem arutletakse oma ökoloogilise jalajälje ning keskkonnamõjude üle oleks sedalaadi sõiduk ju igati teretulnud nähtus.

Antud töö eesmärgiks on seega esmalt koguda kokku teema kohta oluline teoreetiline materjal ja anda sellest asjakohane ülevaade. Teiseks, anda ülevaade seadusandliku poole pealt. Kuidas peaks reaalses olukorras nendesse masinatesse suhtuma (arendajate ning mõnede edumeelsemate riikide näidetel). Ning kolmandaks - kas laugureid saaks realselt juba täna Eestis eksploatatsiooni võtta ning kui ei, siis mida oleks selleks vaja, et seda saaks siiski lähitulevikus muretult teha. Autori teadmiste kohaselt ei ole Eestis teaduslikult ka uurimustöö näol veel kordagi laegurite teemat käsitletud, mistõttu võib käesolev magistritöö olla aluseks antud teema laialdasemaks käsitlemiseks ning töö raames vastamata jäänud küsimuste täiendavaks analüüsimiseks.

Teoreetiliste andmete hankimisel tuginetakse põhiliselt ingliskeelsele erialakirjandusele (nt „*WIG craft and ekranoplan*“, Yun et al. 2010), erinevate riikide teadurite poolt avaldatud uurimustele ja teaduslikele artiklitele (nt G. Taylor ja konsultatsioonifirma Hypercraft Associates Ltd kogutud materjalid ning E. K. den Breejen värske magistritöö aastast 2018) ning ka juhendmaterjalidele, mis avaldatud nii laegurite tootjate/arendajate kui ka seadusandlike ühenduste poolt (nt RDC Aqualines, WidgetWorks ja IMO). Töö koostamisel on kasutatud 90 erinevat allikviidet.

Käesoleva teoreetilise suunitlusega magistritöö koostamisel kasutatakse põhiliselt kvalitatiivset uurimismeetodit ning dokumentide ja tekstide analüüsi. Töö käigus analüüsitakse terviklikult laugurite valdkonna aktuaalseid seisukohti ning koostatakse praktilistest probleemidest lähtuvalt alternatiivne normatiivakt laugurite perspektiivseks aktsepteerimiseks Eesti vetes.

Töö koosneb kolmest osast, kus esimene käsitleb laugurite defineerimist, põhimõtteid ja ajalugu. Teine osa tööst on pühendatud üldisemale seadusandlusele ja regulatsioonidele, mis puudutavad laugureid nii rahvusvahelisel kui ka riiklikul tasandil. Kolmas osa puudutab aga konkreetselt Eestit ja moodustub autori nägemusest, milliseid muudatusi ning mil määral tuleks teha Eesti kohalikus seadusandluses, et laugurid saaksid meie vetes sõita ja töötada.

**

Autor avaldab siirast tänu oma oma juhendajale igakülgse abi eest magistritöö kirjutamise ja vormistamise juures ning kõikidele teistele töö valmimisele kaasa aidanud inimestele.

1 ÜLDINFO JA TUTVUSTUS

Pea kümmekond aastat on kohalikus meediapildis olnud infokild, et kohe-kohe on Tallinna ja Helsingi vahel liikuma hakkamas üks uhke uut tüüpi kiirlaev. Mõnel juhul kutsuti seda lausa lendlaevaks. Kuid juba 2016.aastal juureldi ajakirjas Paat selle üle, et miks seda ikka veel juhtunud pole (Roosipuu & Ots 2016, 60). Oli tehnika areng kiire siis ning veelgi kiirem nüüd kuid ka tänasel päeval ei kohta me ei Läänemerel ega paljut ka mujal maailmas selliseid uue põlvkonna kiireid veesõidukeid. Aga millest siis ikkagi jutt? Käesolevas peatükis ongi tutvustatud uuenduslikku meretranspordivahendit – laugurit ning detailsemalt kirjeldatud antud temaatikaga seonduvat terminoloogiat ja printsiipe.

1.1 Definiitsioon

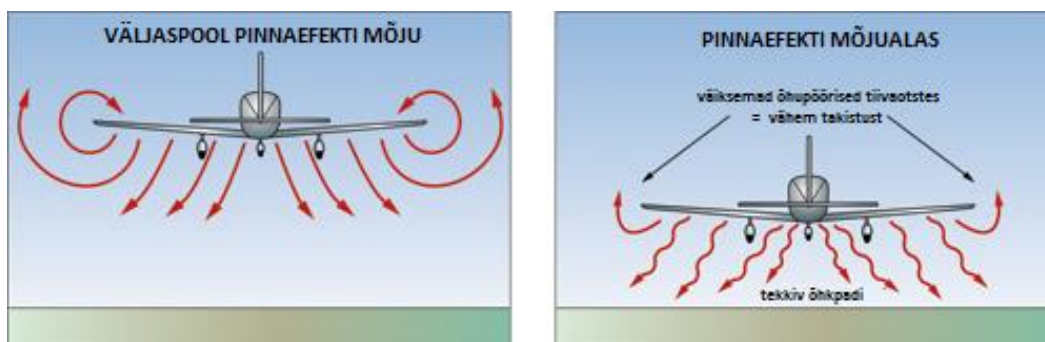
Alustuseks tulevad tutvustamisele mõningad temaatikaga seonduvad tähtsamad mõisted ja terminid.

Laugur (ka laugurlaev) (ingl *wing-in-ground craft*) on multimodaalne veesõiduk, mis oma põhiliikumisviisilt liigub vahetult vee või mõne muu pinna kohal, omamata viimasega pidevat kokkupuudet ning rakendades selleks aerodünaamilist tõstejõudu, mis on genereeritud spetsiaalselt pinnaefekti eksploateerimiseks kasutatavate tiibade, kere või nende detailide poolt (Guidelines ... 2018, punkt 4.44).

Kui Rahvusvahelises laevakokkupõrgete vältimise eeskirjas (COLREG) on seda veesõidukit tõlgitud kui lendlaeva, siis Veeteede Ameti ja Merekeele nõukoja välja antud inglise-eesti meresõnastikus (EKI 2008, *sub* laugur) on peetud sobilikuks terminiks hoopis laugur või laugurlaev.

Pinnaefekt (ingl *ground effect*) on nähtus, kus tõstejõud suureneb ja pinnale läheneva tiiva induktiivne takistus väheneb. Selle nähtuse ulatus sõltub sõiduki konstruktsioonist,

kuid tavaliselt esineb see kõrgusel, mis on väiksem kui tiiva keskmine aerodünaamilise kõõlu pikkus. (Guidelines ... 2018, punkt 4.20) Nähtuse tekkimist illustreerib Joonis 1.



Joonis 1. Pinnaefekti tekitavad aerodünaamilised jõud

Allikas: (Aviation ... 2015 / autori tõlgitud)

Dünaamiline õhkpad (ingl *dynamic air cushion*) – kõrgsurve piirkond, mis tekib laeva kere ja/või tiibade ning vee- või mõne muu pinna vahel, kui liigutakse vastava pinna aerodünaamilise mõju vööndis (Guidelines ... 2018, punkt 4.16).

Staatiline õhkpad (ingl *static air cushion*) – kõrgsurve piirkond, mis tekib õhu suunamisel jõumootorist või muudest mootoritest laeva kere ja/või tiibade alla (Guidelines ... 2018, punkt 4.40).

Rahvusvahelises kirjanduses on nende sõidukite kohta erinevaid termineid, mis erinevad mõnikord lihtsalt riigiti ning mõnikord ka veidikese eripärasuse poolest. Sagedasemalt kasutatavad on ära toodud Tabelis 1.

Tabel 1. Rahvusvaheline laugurite terminoloogia, sünonüümid

WIG (<i>wing-in-ground</i>), GEV (<i>ground effect vehicle</i>)	Enim levinud rahvusvaheline üldtermin
Ekranoplan	Venemaa (Aleksejev)
WISE(S) (<i>wing-in-surface ship</i>)	Jaapan (Kubo)
GEM (<i>ground effect machine</i>)	USA (Bertelson)
Wing ship	USA (Hooker)
AGEC (<i>aerodynamic ground effect craft</i>)	Saksamaa, üldtermin
Flaircraft, Tandem-Aerofoil Boat	Saksamaa (Jörg)
Airfish, Hoverwing	Saksamaa (Fischer)

Allikas: (Halloran & O'Meara 1999, Yun *et al.* 2010 & Amin 2011 / autori koostatud)

Käesolevas töös on terminid „laugur“ ja WIG kasutusel just kõige üldisemas mõttes, kirjeldamaks kogu sõidukiteklassi, mis on ehitatud kasutamaks oma töörežiimil pinnaefekti.

Laugurite töörežiimid on IMO juhiste (Guidelines ... 2018, punkt 4.46) järgi defineeritud järgmiselt:

1. **Amfiibrežiim** (ingl *amphibian mode*) – on amfiiblauguri spetsiaalne töörežiim üle muu pinnase peale vee, kus paigalseisus või liikudes on ta kaal täielikult või peamiselt toetatud sobilikus kombinatsioonis staatilise ja dünaamilise õhkpadja jõududega ja/või kere või muude seadeldiste poolt toodetud vertikaaljõududega, mis on tingitud nende kokkupuutest sellise pinnaga ja/või sellel libisemise tõttu;
2. **Veeväljasurveline režiim** (ingl *displacement mode*) – on laevanduses enim tuntud töörežiim, kus siis paigalseisus või liikumisel on veesõiduki mass täielikult või valdavalt hüdrostaatiliste jõudude poolt toetatud;
3. **Üleminekurežiim** (ingl.k. *transitional mode*) – tähistab siirderežiimi veeväljasurveliselt režiimilt glisseerimisrežiimile (või amfiibrežiimile) ja vastupidi;
4. **Glisseerimisrežiim** (ingl *planing mode*) – tähistab veepinnal oleva veesõiduki püsivat töörežiimi, millega veesõiduki mass on peamiselt hüdrauliliste jõudude poolt toetatud;
5. **Õhku tõusmise / maandumise režiim** (ingl *take off/landing mode*) – tähistab siirderežiimi glisseerimisrežiimilt (või amfiibrežiimist) ekraanirežiimile ja vastupidi;
6. **Pinnaefekti režiim** (ingl *ground effect mode*) – peamine püsiv töörežiim lauguri liikumiseks vee või mõne muu pinna kohal (võib kirjeldada ka kui veeväljasurveta režiim);
7. **Ülelennurežiim** (ingl *fly-over mode*) – tähistab B ja C tüüpi laugurite lennukõrguse suurendamist piiratud ajavahemiku jooksul, mis ületab ekraani mõju vertikaalset ulatust, kuid ei ületa ICAO sätetes ettenähtud minimaalset ohutut kõrgust õhusõidukile;

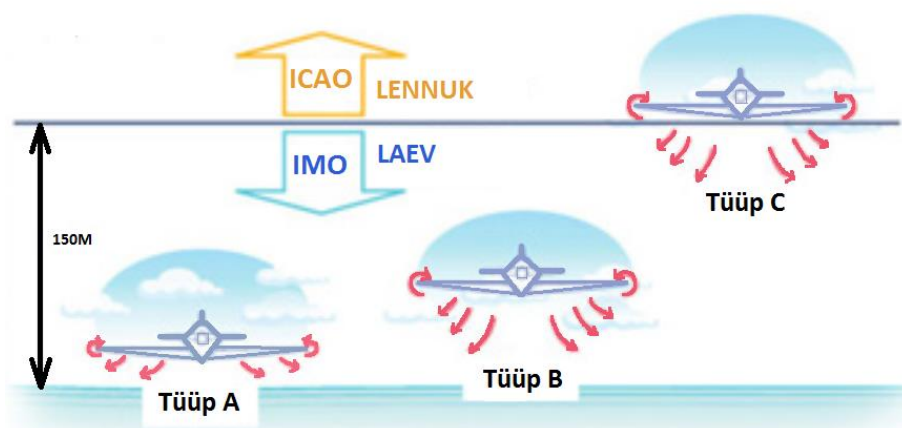
8. **Õhusõiduki režiim** (ingl *aircraft mode*) – tähistab C-tüüpi lauguri lennurežiimi kõrgusel, mis ületab ICAO eeskirjades ettenähtud õhusõiduki minimaalse ohutu kõrguse.

1.2 Klassifikatsioon

IMO suuniste kohaselt klassifitseeritakse laugureid sertifitseeritud lennuvõimekuse ja -kõrguse alusel järgnevalt (Guidelines ... 2018, punkt 4.45):

- Tüüp A – laev, mis on sertifitseeritud ainult pinnaefekti mõjualas käitamiseks.
- Tüüp B – laev, mis on sertifitseeritud ajutiselt väljuma pinnaefekti mõjualast, kuid seejuures mitte rohkem kui 150 m kõrgusele.
- Tüüp C – laev, mis on sertifitseeritud opereerima ka väljaspool pinnaefekti mõjuala, seejuures ületades 150 m kõrguspiirangu.

IMO ja ICAO on eelnimetatud dokumendis leppinud kokku, et tüüp C laugurid, mis on suutelised lendama väljaspool ekraani mõju ületades 150 m kõrguspiirangu, peavad sellises lennurežiimis järgima ICAO reegleid ja juhiseid. Teised lauguri tüübid (kaasa arvatud ja ajutise ülelennu võimekusega laugurid) peavad järgima üksnes merenduse regulatsioone ja juhiseid. Illustratiivselt on kujutatud see jaotus Joonisel 2.



Joonis 2. IMO laugurite klassifikatsiooni illustratsioon

Allikas: (Zagklis 2011)

Ehitusliku poole pealt võiks aga laugureid jaotada ka järgmistel alustel:

Raamatus „*WIG craft book*“ (Yun *et al.* 2010, 16) on kirjeldatud, et erinevate arendajate mõtteviisid on laugurite arengu viinud paljude erinevate kontseptsioonideni, kuid siiski joonistuvad neist välja teatud kindlad tüpaašid, mis eristuvad just tõstejõudude kasutamise poolest.

Erinevad laugurid võib jaotada tõstejõu kasutamise alusel järgnevalt (Yun *et al.* 2010, 16):

WIG ja ekranoplaan – üldine nimetus, ja lisaks sümboliseerib ka alust, millel puudub eraldi tõstejõudu suurendav seadistus. Kogu lennuvõimekus sõltub edasiliikumisel tekkivast pinnaefektist (nt Saksamaalt – Lippisch X-113).

DACC ja GEM – opereerivad väga aluspinna lähedal tugevas pinnaefekti mõjualas (nt Venemaalt – Volga-2).

PARWIG – opereeritav ka suurematel kõrgustel, kuid madalamatel kiirustel lisatõstejõu saavutamiseks on kasutusel vööri kinnitatud käiturid (nt Venemaalt Caspian Sea Monster, Orlyonok).

DACWIG – opereeritav siintooduist suurimatel kõrgustel, kuid siiski ainult pinnaefekti mõjualas, ning lisaks vööris paiknevatele käiturile saavad nad lisatõstejõudu ka tiibadele paigaldatud otsaplaatidest, mis aitavad moodustada tiiva alla õhkpadja ka madalatel kiirustel (nt Hiinast Swan).

Laugureid võib veel klassifitseerida ka tiiva ehituse alusel nagu on kujutatud Joonisel 3 (Wikipedia, *sub* Ground-effect vehicle, Wing configurations):

Ekranoplaani tüüpi tiib

See profiil on disainitud Vene inseneri Rostislav Aleksejev'i poolt. Need tiivad on tunduvalt lühemad kui samamõõdulistel tavalennukitel ja see konfiguratsioon vajab ahtris kõrgelpaiknevat horisontaalset saba stabiilsuse saavutamiseks.

Tagurpidi delta tüüpi tiib (ingl *reversed delta wing*)

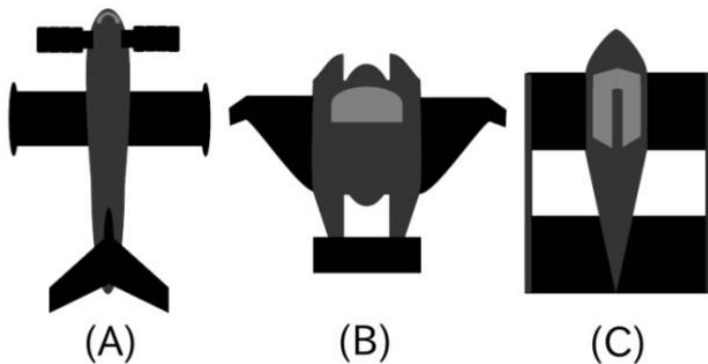
Arendatud Alexander Lippisch'i poolt. See tiivatüüp võimaldab stabiilsemat lendu ekraanirežiimis läbi isestabiliseerumise. See on ka populaarseim tiivamudel IMO tüüp B laaguritele.

Tandem tüüpi tiib

Jaguneb omakorda kahe ehituse vahel:

- Tüüp 1 ehk biplaani skeemiga - kasutades põhi tõstetiivaks ülemist tiiba, mis on tõstetud kerest kõrgemale ning kere alumisele poolele kinnitatud teisest tiivapaari.
- Tüüp 2 ehk partskeemiga (*canard* = part pr.k) – selle tüübi puhul on lennumasina esiotsa juures väiksem horisontaalne tiivapaar, mis suunab õhuvoolu peamise tõstetiiva alla. Selle skeemi suurim eelis on, et suudab tekitada abistava õhkpadja juba madalatel kiirustel ja seeläbi väheneb suurim takistus stardil - vee hõõrdetakistus.

Tandem tüüpi tiiva parim näide on Günther W. Jörgi disainitud topelttiivaline süsteem, mida teatakse ka „*flairboat*“ nime all.



Joonis 3. Laagurite erinevad tiivamudelite tüübid: (A) ekranoplaan (B) tagurpidi delta (C) tandem

Allikas: (WIG-wings... 2007)

1.3 Võrdlus teiste lendavate ja lauglevate masinatega

IMO suuniste preambulis kajastatud olulised erinevused lauguri ja kiirlaeva vahel hõlmavad järgmist (Guidelines ... 2018):

- tänu suuremale töökiirusele suudab laugur läbida teatud aja jooksul suuremaid vahemaid
- tänu amfiibsele võimekusele on laugurit võimalik opereerida ka maismaabaasist
- suurem vajadus riskide ja ohutuse taseme hindamiseks terviklikult, tunnistades, et operaatorikoolituse kõrge tase, kõikehõlmavad ja põhjalikult rakendatud protseduurid, kõrge automatiseerimise tase ja keeruline tarkvara võivad kõik kaasa aidata riskide vähendamisele;
- lauguri väiksem võime kanda ja kasutada merelaevadega traditsiooniliselt seotud seadmeid ja süsteeme;
- traditsioonilise laeva terminoloogia, nagu stabiilsus, muutmine lauguri ohutuse seisukohalt selle töörežiimis ja vastava lennunduse terminoloogia kasutamise suurenemine, näiteks kontrollitavus;
- lauguri võime leevendada õhus tekkinud ohtusid igal ajal veele maandumise abil.

Järgnevalt on kirjeldatud aga veidi põhjalikumalt mõningaid erisusi lauguri, hõljuklaeva, vesilennuki ning mõne teise pealtnäha sarnase liikumisvahendi vahel.

Laugur (ka laugurlaev) on multimodaalne veesõiduk, mis oma põhiliikumisviisilt liigub vahetult vee või mõne muu pinna kohal, omamata viimasega pidevat kokkupuudet ning rakendades selleks aerodünaamilist tõstejõudu, mis on genereeritud spetsiaalselt pinnaefekti ekspluateerimiseks kasutatavate tiibade, kere või nende detailide poolt (Guidelines ... 2018, punkt 10).

Ehkki nad võivad välja näha ja omada sarnaseid tehnilisi omadusi vesilennukitega, ei ole laugurid üldjuhul mõeldud pinnaefekti mõjualast väljumiseks (v.a. IMO tüüp C, millele kehtivad juba ka ICAO reeglistikud). Samuti erinevad need hõljukitest või

tiiburitest, kuna neil ei ole oma põhilises töörežiimis mingit kokkupuudet vee pinnaga. Pinnaefekti kasutavad sõidukid moodustavad täiesti unikaalse transpordiklassi.

Hõljuklaev (ingl *hovercraft*) – laevakere alla tekitatud õhkpadjal hõljuv sõiduk. Kompressorist tulev õhk hoitakse hõljuklaeva all elastse põlle abil (ehk amfiibhõljuk, võib liikuda ka jää ja maapinna kohal; käitureiks propellerid) või jäikade seinte vahel (ainult vee kohal liikuv; käitureiks sõukruvid või veepaiskurid). (Mereleksikon 1996, *sub* hõljuklaev)

SES (ingl *surface effect ship*) – on hõljuk, mis omab kere all õhkpadja tekitamiseks jäika konstruktsiooni. Tavaliselt on selleks kaks külgehitist, mis küll vähendavad lainetust, kuid omavad siiski märkimisväärset hõõrdetegurit. Lisaks veel mõjutavad kere alt läbi minevad lained seal paiknevat õhkpadja avaldades laevale vertikaalset mõju (mõju on vähemtuntav suuremate sõidukite puhul). SES tüüpi laevad on väljanägemiselt sarnased katamaraanidega ning neid annab ehitada tunduvalt suuremaid kui nt allveetiivaga aluseid. (Yun *et al.* 2010, 4-5)

ACV (ingl *air-cushion vehicle*) – on hõljuk, mis omab kere all õhkpadja tekitamiseks ümberringi elastset põlle, mis võimaldab sõidukil ilma kahjustusteta liikuda ka üle väikeste takistuste. Töörežiimis on alus seega põhimõtteliselt isoleeritud aluspinnast (põlle ja õhkpadja toimel) ja ei oma ka mingeid veealuseid lisasid – seega saabki seda tüüpi hõljuk opereerida igasugustel pinnastel (maa, vesi, jää, muda jne). Teoreetiliselt võiks sellised sõidukid saavutada suuremaid kiiruseid kui SES või allveetiivadega alused, siis nende põlleosa tekitab siiski arvestava hõõrdetakistuse, mis vähendab tunduvalt kasutegureid. Seega nende kõige olulisemaks teguriks jäävad pigem amfiibsed omadused kui suur kiirus. (Yun *et al.* 2010, 5)

AAMV (ingl *Aerodynamically Alleviated Marine Vehicle*) on aerodünaamiliselt toetatud meretranspordi vahend. Suuri kiirusi pakkuv konfiguratsioon, mis kasutab aerodünaamiliselt genereeritud jõude kaalu mõju vähendamiseks/leevendamiseks. Eeliseks on see, et hüdrodünaamiline tõstejõud, mida on vaja sõiduki massi üleskaalumiseks, on vähenenud, mis viib hüdrodünaamilise takistuse vähenemiseni. Sõiduk on veega pidevas kontaktis, mistõttu aerodünaamilised pinnad toimivad

pinnaefektil. (Wikipedia, *sub* AAMV) AAMV on hetkel kõige uuem kontseptuaalne lähenemine laegurite arengus (James & Collu 2015, 2).

Tiibur (ingl *hydrofoil*) ehk allveetiibadega laev on veesõiduk, mis kiirust kogudes tõstab oma kere veest välja veealuste tiibade abil, vähendades seega takistust ja võimaldades suuremaid kiiruseid, kuid tühimik veepinna ja laevakere vahel limiteerib siiski nii kandevõimet kui piirkiirust (Yun *et al.* 2010, 4).

Katamaraan (ingl *catamaran*, *CAT*) on kahekerelised veesõidukid, mis oma suure laiusel tagavad küllaldase põikistabiilsuse, kiiljate kerede väikese hõõrde- ja lainetakistuse ning hüdrodünaamilise efekti tõttu saavutavad ühekerelistest alustest suurema kiiruse. (Mereviki, *sub* katamaraan) Kuid katamaraanide efektiivsus jääb alla allveetiibadega tiiburitele.

Kiirlaev (HSC, ingl *high-speed craft*) on laev, mis on võimeline sõitma kiirusega, mis on võrdne või suurem järgneva valemiga arvutatavast kiirusest: $3,7 \times \sqrt{0,1667} \text{ (m/s)}$, kus ∇ = laeva mahuline veeväljasurve konstruktiivse veeliini järgi (m³). (HSC 2000, punkt 1.4.30) Kiirlaevade alla kuuluvad enamasti tiibureid ja hõljukeid, kuid praegusel ajal on rohkem kasutusel stabiilsemad ja suuremad katamaraanid ja ühekerelised kiirlaevad.

Vesilennuk (ingl *seaplane*) on selline lennukitüüp, mis on kohandatud õhkutõusmiseks ja maandumiseks veekogule. Sellise lennuki teliku rattad on asendatud (või lisatud) suusalaadsete ujukitega (pontoonidega) või ujukiga, mis tagavad lennuki ujuvuse ja liikuvuse veepinnal. Vesilennukit, mis suudab lenduda/maanduda nii maal kui vees nimetatakse amfiiblennukiks. Kuid täiendav varustus tuleb kaalu ja süsteemikeerukuse arvelt, vähendades kohe teenindusulatust ja kütusesäästlikkust võrreldes traditsioonilisemate sõidukitega. (The Columbia Encyclopedia, *sub* seaplane)

Vesi- ja amfiiblennukid on tavaliselt jaotatud kahte kategooriasse lähtuvalt nende tehnoloogilistest eripäradest: paatlennukid ja ujuklennukid (ingl *flying boats* ja *floatplanes*). Paatlennukid saavutavad ujuvuse tänu oma kerele, seega on üldiselt suuremad nii ehituselt kui kandevõimelt, samas kui ujuklennukid toetuvad välistele

pontoonidele või ujukitele. Terminid paatlennuk ja ujuklennuk on kinnitatud ka Eesti lennundusterminoloogia komisjoni poolt.

Paljud on võrrelnud laugureid ka teiste kiirete meretranspordivahenditega. Näiteks on den Breejen (2018, 11) oma töös välja toonud laugurite alternatiivideks olevat tiibureid, hõljukeid ja SES tüüpi laevu ning seda juba 1992 aasta konverentsimaterjalidele toetudes (Gee 1992). Kuna aga SES'i ja hõljuki omadused on antud kontekstis niivõrd sarnased, toob autor Tabelis 2 välja vaid kolme masina võrdluse.

Tabel 2. Kiirete meretranspordivahendite võrdlus

Nimetus	Tiibur	Hõljuk	Laugur
<i>(ingl)</i>	<i>(Hydrofoil)</i>	<i>(Hovercraft)</i>	<i>(WIG craft)</i>
Maksimaalne kiirus	90 km/h	110 km/h	185-650 km/h
Merekõlblikkus	Halvaneb kui lainetus on kõrgem kui allveetiibade tugipostid.	Suure lainetusega raskeneb õhkpadja hoidmine.	Nõrgem stardil ja maandumisel. Õhus olles väga hea.
Vertikaalne liikumine merel	Vähene rahulik merel. Lainetuse tugevnedes suureneb.	Sõltub palju laine-kõrgusest, liikumine otse lainete peal.	Põhiliikumisel praktiliselt puudub.
Manööverdusvõime	Pikk kere tagab hea kursihoidmise, kuid suurendab keeramis-raadiust.	Üldiselt väga hea aga veidi „hilinemisega“	Piiratud stardil ja maandumisel
Lasti võimalused	Kehvad, madal kandevoime.	Head, suur tekipind	Väga head, kõrge kandevoime
Käitamine	Käitamist piiravad enim tugevad lained, mis võivad mõjutada laeva keret.	Häiritud peamiselt tugevast lainetusest.	Sõltub paljuski tiibade siruulatusest ja laeva kaalust.
Suurim eelis	<i>Harjumus, pikemalt kasutuses olnud laevatüüp</i>	<i>Hea manööverdavus, suur tekipind</i>	<i>Vähene vertikaalne liikumine merel, suur kandevoime</i>
Suurim puudus	<i>Madal kandevoime</i>	<i>Tugevalt häiritud lainetusest</i>	<i>Tundmatu laevatüüp</i>

Allikas: (Den Breejen 2018, 12 / autori mugandatud)

Siit järeldubki, et laugurid on ideaalsed täitmaks tühimikku aeglasemalt liikuva ja ökonoomsema meretranspordi ning kiirema kuid kütusekulukama õhustranspordi vahel kiirustel umbes 200 km/h (Hahn *et al.* 2014).

1.4 Eelised ja puudused

Kuigi laugureid ning sellega tehnoloogiliselt sarnaseid liikureid on arendatud juba peaaegu sajandijagu, siis aktiivses kasutuses neid pole eriti siiani. Aga võibolla alles nüüd, kui tavapärased transpordivahendid hakkavad end ammendama, saavad laugurid lõpuks kauaoodatud võimaluse särada.

Laugurite eeliste, puuduste ja võimaluste kohta on kirjutanud mitmeid artikleid ja üles astunud mitmetel konverentsidel Graham Taylor - konsultatsioonifirma Hypercraft Associates Ltd direktor ja pühendunud uute kiirete meretranspordi tehnoloogiate turustamise eestvedaja.

Tema (Taylor & Matjasic 2004) väitel on praegu väljaehitatud infrastruktuur ära kasutanud kõik sobilikud väljundid. Nt sadam vajab sügavat mereäärt, lennurada pikka ja siledat maalappi ja seda kõike veel muude transpordisõlmede lähedusse. Selliste olustike ise/kunstlikult tekitamine on aga äärmiselt ressursikulukas. Maanteetranspordi süsteem on nagunii juba ülemaailmselt ülekoormatud ning ka uute maanteede ehitamine ei leevenda olukordi transpordisõlmedes.

Laugurid suudavad aga nii mudas, jääl, madalas vees kui ka muudel siledatel pinnastel liikuda. Näiteks võib lauguri maabumiskoht olla madal rannikuveega ala, kust saab lihtsa rambi abil kaldale sõita, ujuvkai suuremate tõusu-mõõna muutustega sadamaalal, või siis ebasoodsate ilmastikutingimuste seljatamiseks hoopis lendu tõusta mõnelt sadamalähedaselt lennurajalt või põlluribalt.

Meretransport pole samuti siiani olnud päris ideaalne liikumisviis. Kuigi ta on säästlikum kui teised põhilised transpordiliigid, siis ka tema mõjutab tugevast meie ökosüsteemi. Laeva kere, liikudes läbi vee, mõjutab ümbritsevat keskkonda

hüdrodünaamiliselt – põhiliselt väljendub see kiiluvee lainetuse ning merepõhja uhtumise näol, mõjutades nii teisi aluseid kui ka sadamarajatisi ning ümbritsevat keskkonda. Eriti teravalt kerkib see probleem esile tänapäevaste kiir-laevade puhul. Laugurite mõju veekeskkonnale on aga minimaalne. Peale stardiks vajalikku veeväljasurvelist liikumist jätab laugur pinnaefektis liikudes veepinnale vaid kerge säbarlainetuse, mis on tingitud liikuva õhu keeristest ning mis hajub praktiliselt kohe peale aluse möödumist (Taylor & Matjasic 2004, 3).

Laugurite põhiliseks eeliseks lennukite ees oleks see, et nad peaksid suutma kanda oluliselt suuremat lasti ja tarvitama seejuures vähem energiat kui tavaline õhusõiduk (Halloran & O'Meara 1999, 11 ja Rozhdestvensky 2006, 253). Amir on esitanud oma töös (2016, 279) Korea MOLIT (*Ministry of Land, Infrastructure and Transport*) uuringutest tulenevalt, et pinnamõjuefekt iseenesest suurendab staatilist rõhku 45% võrra suurendades seega tõstejõudu ning tiivaotstes tekkivate õhukeeriste formatsioon vähendab takistust kuni 70%.

Ka artiklis „*Re-defining Sea Level*“ (Taylor & Matjasic 2003, 2) on märgitud, et neid masinaid on võimalik ehitada ja opereerida oluliselt madalamate kuludega kui samaväärset lennukit – seda muidugi juhul, kui nad on valmistatud kasutades „laeva tehnoloogiaid ja materjale“. Samas hilisemate aastate modelemisülesanded annavad aga alust arvata, et ega kergelt see kasumlikkus tule. Nt 2015 Putra Malaysia Ülikoolis läbi viidud uurimus kommertsialiseerimise hinna ja perspektiivi suhtes tõestas, et laugurite käitlemise kulutused võivad olla samaväärsed või isegi kõrgemad samaväärsete lennumasinatega võrreldes (Ming Yin *et al.* 2015, 10027).

Laugurite projekte on igas kujus ja suuruses ning igal inseneril on oma tõlgendus selle kohta, kuidas kõige paremini kombineerida aero- ja hüdrodünaamilisi aspekte, et saavutada efektiivseim sõiduk.

Taylor on toonud oma 2006.a. esitatud RINA konverentsi artiklis välja mõttekäigu, mida suurem on laugurite kliirens veepinnast seda suurem on tema turupotentsiaal. Manööverdatavus käib käsikäes lennukõrgusega puhtalt juba seetõttu, et liiga veepinna lähedal on pea võimatu teha arvestatava kaldega pöördeid. Mida parem aga on manööverdatavus, seda lihtsam on tegutseda koos muu liiklusega. Sarnaste järeldusteni on jõudnud ka paljud teised laugureid uurinud teadlased ja insenerid (nt Nebylov 2015).

Lauguri eeliseks pidada ka seda, et ta on ohutum kui samaväärne lennuk, kuna lendab veepinna läheduses ja seeläbi on allakukkumise tagajärjed väiksemad (masin jääb lihtsalt veepinnale ulpima) ning täiustatud ehitusliku konstruktsiooniga on enamuse tänapäevasemaid laugureid väiksemad oma müratasemelt kui samaväärsed lennukid (Hirdaris, Guerrier & Hudson 2009).

Kõik need loetletud eelised on ka põhjenduseks, miks peetakse laugureid potentsiaalselt ideaalseteks militaarsõidukiteks (Park, Kim & Kang 2012). Lisaks võib siinkohal tuua välja ka nende võimekuse radaritele raskestinähtavad olla tänu oma madalale lennukõrgusele (Rozhdestvensky 2006, 228).

Muidugi tuleks siinkohal ka ära mainida, et laugur, kui ta oleks täna kohe kasutatav, oleks ainuke meretranspordivahend, mis suudaks rahuldada EU direktiivi 2002/44/Ec (vibratsiooni mõju töölistele) (Taylor 2006). Ning kuna laugurite põhitöörežiim on veest ja lainetest väljaspool, kuid samas mitte liiga kõrgel aluspinnast ei tohiks need sõidukid põhjustada ka mere- ega õhuhaigust (Yun *et al.* 2010, 392).

Laugurite suurim eelis on seega olla kiire ja mugav transpordiliik, mis vajab minimaalset investeringut infrastruktuuri. Tänu suuremale käigukiirusele muutub kiiremaks kogu ärimudel (rohkem teenindatavaid kliente sama aja jooksul, tasuvam kapitaliinvesteering). Kiirus toob aga sihtkohad lähemale – reisile kuluv aeg väheneb, aktsepteeritava sõiduaja jooksul jõutakse kaugemale. (Taylor 2009) Viimase väite illustriivne näide on toodud Joonisel 4.



Joonis 4. Liikumiskiiruse suurenemine toob sihtkohad lähemale

Allikas: (Taylor 2005, 7)

Puuduste poole pealt on Lloyds Registri strateegiliste uuringute grupi esindaja Spyros Hirdaris (2009) välja toonud esmajärjekorras järgneva:

- Tundlik ilmastikutingimuste suhtes (lainekõrgus, tuule kiirus);
- Tehnoloogia ei ole veel küps (võtab palju aega ja ressursi konkreetse marsruudi/kasutuse detailide täpsustamine, ohutuse kontrollimine);
- Õigusaktid ei ole veel välja töötatud lõpuni (raskendab tunduvalt nii laegurite ehitamist kui ka kasutuselevõttu) (sh ka järelvalve ja mehitamine).

Nendele puudustele lisaks tuleks mainida üldist stabiilsust (Amri *et al.* 2016), mis vajab väga erinevaid lähenemisi olenevalt laegurite ehituslikust mudelist. Ning kuna neid aluseid veel praegu „töötamas“ eriti ei ole, siis kuuluvad uue liini avamiseks ka arvestatavad R&D (ingl *Research & Development*) kulud, mis konventsionaalses laevaehituses ei ole niivõrd märkimisväärsed (Taylor 2006). Oma magistritöös on aga den Breejen (2018) välja toonud nõrkuseks vähese manööverdatavuse kõrval stardil ja maandumisel ka raskendatud liikumise sadamasisesel liiklemisel – seega ei ole laegurid sobilikud kasutamiseks väga tiheda mereliiklusega aladel.

Mõlema eelneva loetelu juures on sarnasteks teguriteks manööverdavus ja ilmastikutundlikkus. Uuringute kohaselt on lubatud lainekõrgus just kõige suuremaks limiteerivaks teguriks ning on argumenteeritud, et oluline lainekõrgus stardil ja maandumisel ei tohiks ületada 5% ning sõidu ajal 10% tiivaulatusest (Fach *et al.* 2004).

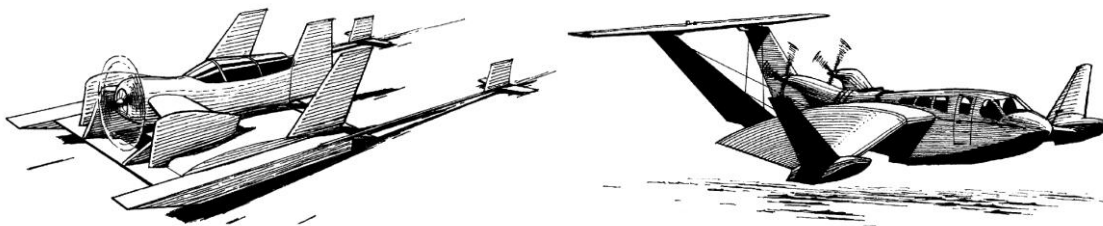
Hollandis, Delth'i Tehnikaülikoolis koostatud uurimuses tuuakse välja ka laegurite poolt tekitatav mürafaktor, mis on enamjaolt võrdväärne väiksemat tüüpi vee kohal lendavate lennukitega. Seda saab küll õigeid tehnoloogiaid kasutades viia miinimumini, kuid mürafoon terminalide läheduses võib olla siiski arvestatav tegur nii reisijate kui ka kohalike elanike suhtes. (den Breejen 2018, 10)

Majandusliku poole pealt on samuti viimastel aastatel avaldatud mitmeid uuringuid, nii arendajate (nt RDC Aqualines või Sea&Sky Group) kui ka eraldiseisvate teadlaste poolt (nt Amin 2015 ja Suharyanti 2014), mis on tõestanud, et laegurite kasutamine võiks olla majanduslikult kiiresti äratasuv investeering. Palju on võrreldud laegurite majanduslikku tasuvust ka helikopteriäriaga (nt Taylor 2006 & Last ... 2007) ning leitud, et laegurid on kordades kasumlikumad. Kuigi viimaste aastate arvutused ja prognoosid

on juba veidi skeptilisemad ja realistlikumad, seda esmajoones seetõttu, et laugureid siiski reaalselt kasutuses pole ja puuduvad ka reaalsed kulud, mida võrrelda, on siiski ka need positiivse alatooniga ja lubavad laugurite operaatoritele kiiret tasuvust (Ming Yin *et al.* 2015, 10032).

1.5 Ajalugu ja tänapäev

Käesoleva töö materjale läbi töötades leidis autor mitmeid käsitlusi laugurite arengu ja olemuse kohta, kuid tähtsamateks punktideks nende arengus võib pidada järgnevalt toodud ajalooetappe.



Joonis 5. Vasakul T.Kaario Aerosledge, paremal H.Fischeri Flightship 8 / Airfish 8

Allikas: (Rozhdestvensky 2006, 214 & 219)

1.5.1 Algasajad ja areng

Laugurlaevade areng on väldanud juba pikka aega. Pinnaefekt on lennundust mõjutanud niikaua kuni sellega üldse tegeletud on. Kõik piloodid on kogunud seda hetke enne maandumist, mil tundub, et lennuk ei taha enam allapoole minna. See on põhjustatud maapinna ja lennuki tiiva vahele lõksu jäävast õhust, mis toimib kui padi. Ajalooliselt võiks öelda, et esimesed lauguripiloodid olid vennad Wright'id, kes aastal 1903 oma esimese lennumasinaga lendasid üpris pikalt arvatavasti selles pinnaefekti tsoonis (Yun *et al.* 2010, v-vi).

Laugurite teooria saab alguse aga 1920-ndatel kui Saksa füüsik Carl Wieselsberger kirjeldas esmakordselt kuidas pinnaefekt töötab (Wieselsberger 1922). 1934.a US

lennunduskomitee (*US National Advisory Committee for Aeronautics*) istungil kutsus prantslane Maurice Le Sueur ülesse kõiki insenere ja leiutajaid välja töötama sellist lennumasinat, mis oleks alati ekraanimõju tsoonis (Garrison 2011).

Esimene selline masin ehitati valmis aga Soome inseneri T. Kaario poolt juba 1930ndate aastate keskel ja kandis see nime „Aerosledge“ (vt. Joonis 5). Veidi hiljem tegi ka Rootsi sõjavägi inseneridele ettepaneku sääraseid lennumasinaid uurima hakata. 40ndatel viidigi põhjalikud uurimused läbi insener I. Troeing'i poolt. Ehitati ka 2 masinat valmis, kuid kuna nende resultaat ei rahuldanud siiski esialgseid tellija soove jäeti see projekt kiiresti katki. (Ming Yin *et al.* 2015, 10028)

Tolleaegsete konstruktsioonimaterjalide ja jõuallikate piiratuse tõttu ei olnud laugurite arengus märkimisväärseid läbimurdeid enne kui alles 1960ndatel (Yun *et al.* 2010, vi). Selleks ajaks oli tehnoloogia juba veidi edasi arenenud. Seda eelkõige tänu kahele märkimisväärsele insenerile: Rostislav Aleksejev Venemaalt ja Alexander Lippisch Saksamaalt, kellede sõltumatu panus laugurite ehitusse ja disaini on äratuntav veel tänapäevalgi. Aleksejev kasutas arendusel oma teadmisi laevaehitusest, samas kui Lippisch lähenes asjadele hoopis kui lennundusinsener (Reference Today, *sub* Ground effect vehicle).

Vene mudel – lühikesed kandilised tiivad ja T-kujuline saba. Sellise traditsioonilise mudeli suurimaks puuduseks oli vähene pikisuunaline stabiilsus, mis põhjustas omal ajal ka paljud õnnetused. Samuti ei olnud kiita nende sõidukite tõstejõu ja takistuse suhe, seega ei ole selline ehituslik mudel leidnud väga kõlapinda kuskil mujal. (Ground ... 2003)

Kui üldjuhul olid vene ekranoplaanid suured (kuni 500t) militaarse eesmärgiga transpordimasinad, siis on ka venemaal algusaegadel proovitud väikseid laugureid (nt 2-kohaline Strizh/„*martlet*“), aga on väga hea põhjus miks nende tähelepanu just suurte masinate juurde pöördus. Nad tahtsid laugurtüüpi masinaid kasutada „suurtel vetel“ mis aga tähendas ka raskemaid ilmastikuolusid. Et aga opereerida mugavalt pidi masin olema lainetusest palju suurem. (Garrison 2011)

Saksa mudel - Saksa ja Ameerika koostöös valminud masinad kasutasid enamjaolt kolmnurksema tiivakuju – kirjeldatuna kui tagurpidine delta (sellest ka nimetus „*reverse delta wing*“). Ning neilgi oli T-kujuline saba, kuid siiski madalam kui Venemaal väljatöötatud mudelitel. Selline konstruktsioon oli juba loomu poolest palju stabiilsem, sest tõstejõud jaguneb ühtlasemalt masina kere ulatuses. Lisaks oli nende masinate tõste- ja takistusjõu vahekord (ingl *lift to drag ratio*) palju parem ekranoplaanidega võrreldes ning seeläbi olid nad ka palju kütusesäästlikumad. Seda tüüpi masinad on leidnud järjest rohkem tähelepanu ja uuringuid ning ka mõningast äriedu olles praktilisemad ja vähemkulukad kui helikopterid või väikelennukid saarestikevahelises transpordis (Ground ... 2003)

Kokkuvõtvalt võrdleb Vene ja Saksa laugurite tüpaaše Tabel 3.

Tabel 3. Vene ja Saksa lauguritüüpaašide võrdlus

<u>Vene mudel</u>	<u>Saksa mudel</u>
Tiivakuju lühike, sirge (<i>zero sweep</i>), kandiline, kerega risti ja pigem ülespoole suunatud (<i>dihedral</i>)	Tiivakuju kolmnurkne (tagurpidi delta kujuline), tugevalt kitsenev (<i>tapered</i>), ette- ja allapoole suunatud (<i>forward sweep, anhedral</i>)
Tiivad kinnituvad kerele kõrgemal	Tiivad kinnituvad kerele madalamal
Vajab suurt, kõrgelasuvat saba	Piisab väiksemast sabaehitusest
Tüüpiliselt pikema, peenema kerega	Tüüpiliselt kompaktsema kereehitusega
Disainitud suurteks kiirusteks	Disainitud madalamateks kiirusteks

Allikas: (James & Collu 2015, 2 / autori tõlgitud)

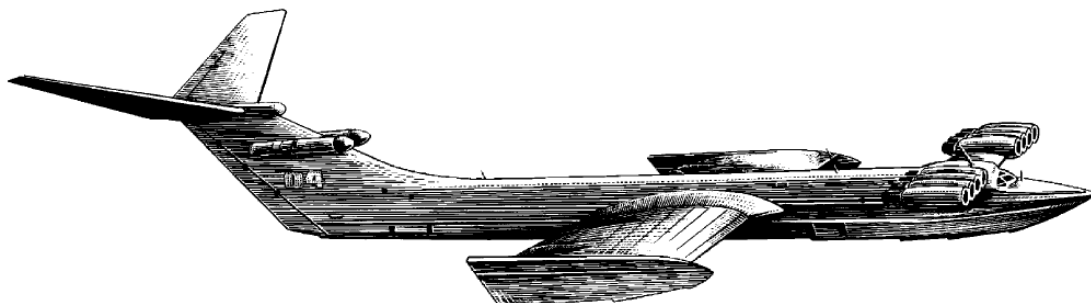
Siinkohal tulebki veidi lähemalt vaatluse alla nende kahe suurema koolkonna (Aleksejev'i ekranoplaanid ja Lippisch'i „*reverse delta wing*“) arenemised eraldi.

Venemaa

Nõukogude Liidus alustati laugurite arendust militaarsetel eesmärkidel Nižni Novgorodis insener Aleksejev'i juhtimisel (kes ennem oli aastaid edukalt tiibureid uurinud ja arendanud). **1958** alustati tööd prototüüpide loomisega Nõukogude Liidu armeele ning 3 aastat hiljem valmis esimene iseliikuv ekranoplaan (Last ... 2007).

Kuigi selle üle on palju vaieldud ja erinevad allikad räägivad siiani isesuguseid väiteid, siis enamlevinud on arvamus, et esimese täismõõdulise lauguri/ekranoplaani tunnustus läheb Aleksejevile, kelle masin sai valmis ehitatud 1960 ning tegi oma esimesed testlennud kiirusel 200km/h 22.juuli 1961.a. (SM-1) (Hameed 2018, 9).

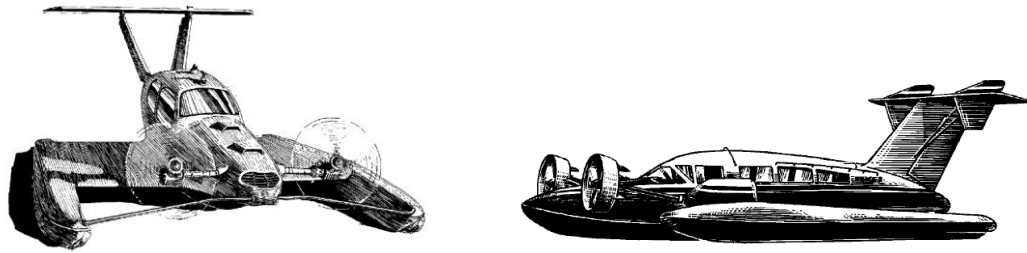
Mitmed nii mehitatud kui mehitamata prototüübid ehitati valmis (SM-2, SM-2P7, SM-3, -4, -5 ja -8), varieerudes kuni 8-tonnise veeväljasurveni. See kõik viis suurima 550t militaarse ekranoplaani väljatöötamiseni, mida tuntakse enim kui Kaspia Mere Koletist ning mille katseid tehti **1963** aastal Kaspia merel (kujutatud Joonisel 6). (Телегин & Фомин, 2016)



Joonis 6. “The Caspian Sea Monster” - 92m pikk, disainitud lendama 3m aga efektiivseim 20m kõrgusel, tippkiirusteks testlendudel 560-740km/h, puuduseks vähene pikisuunaline stabiilsus.

Allikas: (Rozhdestvensky 2006, 213)

Esimene ekranoplaan tegevteenistuses oli 70ndatel ehitatud A.90.150 Orlyonok – mõeldud vägede transportimiseks ja ka rünnakuteks (Rozhdestvensky 2006, 229). Viimased selletüübilised masinad teenisid Nõukogude armees kuni 90ndate algusaastateni (1992) (Last ... 2007). 80dad, enne Nõukogude impeeriumi lagunemist, olid lõpuni produktiivsed ekranoplaanide tootmises. Veel 1989 loodi raketialus Lun, mille testkatsetusi viidi läbi kolme järgneva aasta jooksul (Halloran & O’Meara 1999, 18). Järgnenud Nõukogude Liidu kokkukukkumine andis aga löögi suurte militaarsete ekranoplaanide ehitusele ning jätkati vaid väiksemate alustega nagu nt 8-kohaline Volga-2 ja Amphistar (kujutatud Joonisel 7), mis mõlemad olid ka lühiajaliselt reaalsetes kasutuses) (Last ... 2007).



Joonis 7. Vasakul Sinitsini Aquaglide-5, paremal Aleksejevi Volga-2

Allikas: (Rozhdestvensky 2006, 218, 221)

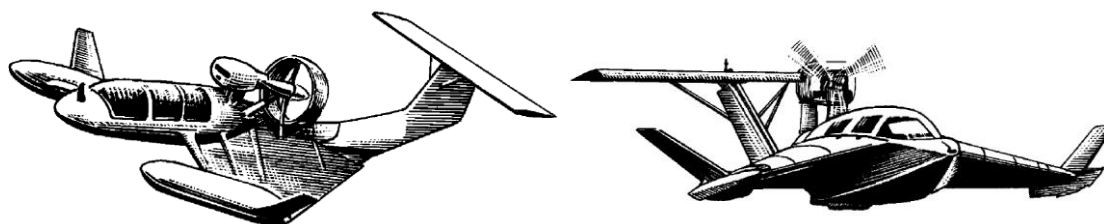
Venemaa esialgsed ekranoplaanid olid küll tehniliselt toimivad, kuid nad polnud tsiviilkasutuse jaoks piisavalt ökonoomsed (kuna ehitatud siiski militaarsfääri tarbeks) (Ming Yin *et al.* 2015, 10028). 70ndate keskpaigast hakkas Aleksejev juba planeerima uut tüüpi ekranoplaane, mõeldes nüüd tsiviilsektorile. Need masinad oma ehituselt lähenesid „lendava tiiva“ konfiguratsioonidele (ingl *flying wing*, *composite wing technology*) (Yun *et al.* 2010, 54). Tema arendustööd jätkas insener D.N. Sinitsin, kes arendas 90ndate esimesel poolel välja MPE seeria (ingl *Marine Passenger Ekranoplan*). Ning jätkas kümnendi teisel poolel ettevõttes Tehnoloogia ja Transport ("Технологии и транспорт"), kus töötati välja ekranoplaan Amphistar, mis sai ka Vene Föderatsiooni laevaregistri sertifikaadi olemaks kaater dünaamilisel õhkpadjal. Hiljem sai sellest mudelist Aquaglide, mida arendab praegu edasi firma ATTK-INVEST. (Rozdestvensky 2006, 220-221)

Saksamaa

Nõukogude Liidu inseneride saavutused olid Läänes teadmata, nii tänu salastatud sõjalistele projektidele kui ka üldisele Külma Sõja aegsele infosulule (Hameed 2018, 9). Läänemaailmas alustas laegurite tehnoloogiat arendama lennundusinsener Lippisch oma tagurpidi delta tiiva loomisega. Peale II maailmasõja lõppu immigreerus ta Ameerikasse ning jätkas oma uurimustööd juba sealse ärimelise Arthur A. Collinsi tellimisel (Taylor 1978) ning tema esimene stabiilne ja toimiv mudel oli 1963.a. valminud X-112 (tuntud ka kui "Aerofoil Boat").

Peatselt müüdi aga need patendid tagasi Saksamaale, kompaniile Rhein Flugzeugbau (RFB). Saksamaale naastes asus Lippisch tööle RFB'sse koos H.Fischeriga (Ming Yin

et al. 2015, 10029) ning valmisid mudelid X-113 ja X-114 (Saksa militaarjõudude toetusel). Mudel X-114 (kujutatud Joonisel 8) oli võimeline töötama ka Läänemere märkimisväärselt tormistel vetel (Cole, 1989). Venemaa päritolu veebilehel airspot.ru kuvatud info kohaselt on X-114 läbinud Läänemeres 2000 testlennu kilomeetrit kiirusel 150 km/h ning ekspertide sõnul oleks see mudel võimeline opereerima Läänemeres probleemideta vähemalt 290 päeval aastast. X-seeria tõestas, et nii tehniline kui militaarne sobivus oli saavutatav aga kuna siiani käsitleti neid masinad siiski lennukitena, siis tsiviilkasutusse laskmine oli keerukas.



Joonis 8. Vasakul Lippisch'i algusaastate X-114, paremal hilisem mudel Airfish-3 koostööst H.Fischeriga

Allikas: (Rozhdestvensky 2006, 216, 219)

1979. aastal hakkas aga Hanno Fischer koos Klaus Matjasic'iga arendusfirmas Fischer Flugmechanik ehitama laugurit, millel puuduks täielikult vabalennu võimekus ja mida saaks registreerida laevana (Ground ... 2003). Selle sarja esimeseks masinaks sai Airfish-1, mis tegi oma esmalennu 1987.a. Järgnesid Airfish-2 ja Airfish-3 (viimane selle masina arenduslepingu tingimusi rikuti teiste osapoolte poolt, siis jätsid sakslased edasised tööd siinkohal katki. (Zagklis 2012)

Kuni aastani 1997, mil Fischer lõi käed Austraalias, Cairnsis asuva firmaga Flightship Ground Effect Pty, et luua kommertskasutuslik 8-kohaline laugur. Prototüüp Flightship FS8-001 ehitati valmis Saksamaal 90ndate lõpus ning ulatuslikud katsetused viidi läbi nii Hollandis kui Austraalias aastal 2001. (FF, Background)

Flightship Ground Effect Pty lõpetas aga oma tegutsemise 2003 ning prototüüpi hakkas edasi arendama 2004ndal aastal Singapuris asetsev ettevõtte Wigetworks Pte Ltd, kuid nüüd juba Airfish-8 nime all (kujutatud Joonisel 5). Peale ulatuslikke ümberehitustöid Singapuris läbis AF8 merekatsed Taimaal 2007a. ja Singapuris 2008.a. Detsembris 2008 – väljastas Lloyd's Register „*Provisional Survey Report for the craft*“. Seega sai

Airfish 8 – 001 esimeseks lauguriks (WIG, Wing-In-Ground effect craft), mis registreeriti Singapuri merendus- ja sadamaameti poolt Singapuri laevaregistris 30. Märtsil 2011.a. uue merendusseaduse kohaselt. (Airfish 8-001 2010)

Peale Ida ja Lääne-Saksamaa ühinemist 90ndatel alustas Fischer aga ka uute ja suuremate laevade arendust Saksa majandusministeeriumi toetusel. Kuna aga ükski siiani uuritud ehituslik disain ei andnud enam paljut suuremaks ehitada, siis hakati uurima täiesti uusi lahendusi. Nii valmiski 1996 aastal *Fischer Flugmechanik'u* ning Duisburgi Ülikooli koostöös uut tüüpi laugur – Hoverwing 2VT. Firma kodulehe andmetel viidi katsetused läbi 1997-1999 nii Baldeney järve sisevetel kui ka Läänemere avatud vetel ning nende käigus sai läbitud üle 3000 km ilma kahjustusteta ning operatsiooniliste probleemideta.

Saksamaal arendati ka üht hoopis teisttüüpi laugurit. Insener Günther Jörg oli olnud töötanud Venemaal koos Alexeeyeviga ja talle olid tuttavad pinnaefekti mõjul liikuvate masinatega seonduvad probleemid. 1963.a töötas välja nüüd omapärase tandemtiivalise masina – Jörg-II, millest kolmandal katsel sai alus nimega „Skimmerfoil“. Üle 30-aastase perioodi jooksul suutis Jörg ehitata ja lennutada edukalt tervelt 16 osalise tandemtiivaliste masinate seeria (Jörg 2001, 131). Kõik need olid valmistatud erinevatest materjalidest ning erinevates suurustes, kuid registreeritud ikka kui mootorlaevad klassifitseerudes tüüp A lauguriks. 1984.a. autasustati Günther W Jörg Philip Morrise tuleviku transpordi autasuga (*"Philip Morris Award" for future transportation*). 87.a. asutas ta enda firma BOTEC GmbH, mille tegevuste hulka kuulub laugurite turundamise kõrval ka oskusteabe ja patentide hoidmine ning kaitsmine.

Hilisemal ajal on Saksamaalt alguse saanud veel üks arendusprojekt – alates 1997 a. on üritanud kommertsialiseerida oma laugurit ettevõtte Seafalcon. Esimene täismõõduline masin valmis 2003 (aga sai katsetustel kannatata 2007). Firma reorganiseeriti 2014.a. (Hameed 2018, 14) ja 2017.aastaks oli neil kodulehe materjali põhjal palju suuri plaane, kuid nüüdseks on firma likvideeritud.

Mujal maailmas

Väiksemaid lauguriprojekte on esile kerkinud tegelikult veel mitmel pool mujalgi maailmas – Austraalia, Hiina, Jaapan, Korea, Taiwan, Iraan (Ming Yin *et al.* 2015, 10029)

Ameerika - Dr W.R. Bertelson ehitas 1963.a. omale „*ram wing*“ tüüpi lauguri nimega GEM-3 külastamiseks oma patsiente kaugetes raskesti ligipääsetavates piirkondades (Alan 2013, 3). 1984.a. sai insener S. Hooker valmis oma täissuuruses lauguri – WingShip, mille edasised arendustööd aga takerdusid kuna ei saadud ARPA (*Advanced Research Project Agency*) poolehoidu ega rahastust (Ming Yin *et al.* 2015, 10029).

Lisaks on viimaste kümnendite jooksul leidunud ka mitmed eraalgatuslikud väikeprojektid, milledest edukaim on olnud Universal Hovercraft'i disain UH-18P (Yun *et al.* 2010, 87). Tegu on lendava hõljukiga, mille prototüüp valmis 1996.a. Alates 1999.a. on välja töötatud mudel nimega Hoverwing UH-18SPW, mille valmis plaane, varuosasid ja ka terviklikku mudelit saab endalegi igäüks soetada nende kodulehelt.

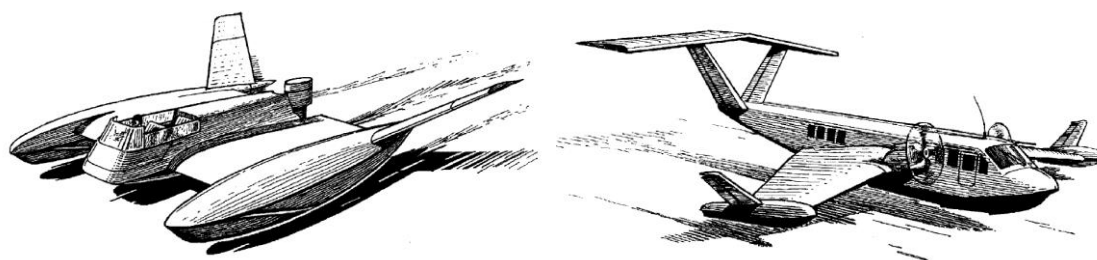
Aga suurimaks projektiks Ameerikas võiks pidada Boeingi 2000-ndatel algatatud plaane ehitada suurim kaubalennuk – Pelican ULTRA (Joonisel 9), kuid kahjuks ei jõutud selle projektiga kontseptsioonist kaugemale. (Orlowski 2017)



Joonis 9. Boeing Pelican ULTRA - mõõt ninaotsast sabani 152 m, tiivaulatus 109 m, kandevõime 1400t
Allikas: (Knight 2002)

Jaapan – Nende kuulsaim firma Kawasaki tegeles 60ndatel samuti laugurite väljatöötamisega. Valmis sai 3 versiooni – KAG-1, KAG-2 and KAG-3 (viimane on kujutatud Joonisel 10) (Rozhdestvensky 2006, 216).

Hiina – Teadus ja arendustegevus laugurite osas sai Hiinas alguse 60ndate keskpaiku, ning 90ndateks oli valmistatud mitmeid versioone põhiliselt PARWIG (nt “Sea skimmer 1” või XTW-II 1996 (Joonisel 10) ja TY-1) ja DACWIG tüüpi (nt „SWAN“ 1997) lauguritest. Arendajateks olid CSSRC (*China Shipbuilding Scientific Research Centre*), CASTD (*China Academy of Science and Technology Development WIG Vehicle Development Centre*) ja MARIC (*Marine Design and Research Institute of China*). (Yun *et al.* 2010, 65-76)



Joonis 10. Vasakul KAG-3 Jaapanist, paremal XTW-I Hiinast

Allikas: (Rozhdestvensky 2006, 216 & 218)

Lõuna-Korea – Seal alustati tegelemist laugurite küll veidi hiljem, kuid see-eest on 2008.a. asutatud ettevõtte C&S AMT (hiljem tuntuks saanud kui Aron Flying Ship Company) ette näidata aga täitsa müügikõlbulik eksemplar – Aron-7 (Hameed 2018, 14). Teisel firmal – Wing Ship Technology Corporation – on tootmises aga lausa 50-kohaline reisijateveoks spetsialiseeritud laugur – WSH-500 (Ghafoor 2015, 25). Kujutatud on neid kahte mudelit Joonisel 11.



Joonis 11. Korea Aron-7 ja WSH-500 (väikepildil)

Allikas: (Hameed 2018, 13)

Iraan – 2010.a. tuli avalikkuse ette uudis, et Iraani merevägi sai oma kasutusse 11 radareid vältivat laugurit Bavar 2 (Lendon 2010). Nagu näha Jooniselt 12 on see oma välimuselt sarnane Venemaal ehitatud laugurile Eska-1. Bavar 2 on 1 või 2-kohaline ning kõigi tutvustavate videote kohaselt aerodünaamiliselt väga stabiilne sõiduk. On ka uudiseid, et Iraan on välja töötamas ka tsiviilkasutuse tarbeks veidi suuremat laugurit. 2015.a. märgati kahemootorilist laugurit satelliidipiltides, kuid ametlik teadaanne nende olemasolust veel puudub. (Chris B, 2015)



Joonis 12. Iraani Bavar-2 (vasakul) vs Vene Eska-1 (paremal)

Allikas: (Bavar-2 & ЭСКА-1)

Austraalia – Ka seal on jõudumööda tegeletud laugurite arendusega, kuid enamus ettevõtmisi on siiski olnud seotud Saksamaal ehitatud prototüüpide edasiarendused. Viimased firmad – Sea Wing International, Rada Corporation ja Flightship on oma tegevused lõpetanud juba 90-ndate lõpust.

1.5.2 Hetkeseis ja tulevik

Laugurite ja ekranoplaanide raamatu (Yun *et al.* 2010, 57) kohaselt on alates Kaario esmastest katsetustest üle maailma konstrueeritud rohkem kui 70 laugurit, põhiosa neist Venemaal. Kuid enamik neist on vaid prototüübid või siis militaarse suunitlusega veesõidukid. Keegi pole veel suutnud käima lükata reaalset edukat reisijatevedu sedatüüpi masinaid kasutades.

Kõige lähemal reaalsele kasutusele on Lippischi mudelite järeltulijad, mis on juba oma olemuselt piisavad stabiilsed ja ohutud käsitlemiseks, lisaks on neile ka enim prototüüpe valmis ehitatud ja nad on oma suuruselt piisavad väikesed, et nende kulutused oleksid

majandatavad (James & Collu 2015, 2). Kokkuvõtte viimastel aastakümnetel arendatud lauguritest pakub Tabel 3. Lisaks arendatakse Venemaal, Aleksejevi nimelises arenduskeskuses (*Центральном конструкторском бюро по судам на подводных крыльях им. Р.А. Алексеева*) veel ka sõjaväelisse teenistusse sobilikku suurt lauguri kontseptsiooni (Lun'i ja Orlyonok'i järeltulijat). Töövalmis prototüüp Orlanist plaanitakse valmis saada hiljemalt 2027.aastaks (Рябов, 2018).

Tabel 3. Viimastel aastakümnetel ehitatud laugurite tähtsamad infokillud

<i>NIMI</i>	<i>pikkus (m)</i>	<i>tiivaulatus (m)</i>	<i>mootori võimsus (kW)</i>	<i>veevälja- surve (kg)</i>	<i>kiirus (km/h)</i>	<i>reisijate arv (in)</i>	<i>lubatud lainekõrgus (m)</i>	<i>ehitus- aasta</i>
Burevestnik-24 1	14	14,5	2x 335	3600	240	24	-	2004-13
Aron 7, M50	10	12,9	186	1400	165	4+1	1,2	2007
Haenarae-X1	12,3	11	2x 75	1500	120	-	-	2007
Orion 12, Ivolga, EK-12, Cyg-11	15	12,5	2x 243	3700	185	10+2	-	2009
Bavar 2	8,43	5,89	-	-	185	2	-	2010
WSH-500	29	27	2x 1000	17100	185	50	-	2013
Orion 14, EK-14	13,1	12,3	2x 358	4200	250	12+2	-	2014
Orion 20	19,13	19,78	3x 490	9250	185	12+1	-	2015
Xiang Zhou -1	12,7	11	-	2500	185	7	-	2017
Aron M80	12,2	13,6	560	3100	185	6+2	1,8	2017
Airfish-8 001	17,2	15	367	4350	160	8+2	0,5	2001-15
Chaika-2 (tüüp C)	34,8	25,35	-	54000	400	100+4	1,5	prot.
EP-15	16,3	10,1	456	4000	185	12+2		prot.

Allikas: (den Breejen 2018, 49 / autori mugandatud)

Rozhdestvensky (2006, 226) väidab samuti, et lauguritel on olemas julgustavad väljavaated ja ükskord võib neist saada arvestatav osapool nii kauba- kui reisijateveol aga on olemas ka märkimisväärne võimekus kasutust leida hoopis erioperatsioonides (päästeteenistus, rannavalve).

Töö koostamise ajal oli avalikku teavet hetkel arenduses olevatest lauguriprojektidest järgnevatelt firmadelt:

- Aerohod Ltd - A18 amphibious WIG-hovercraft (Venemaa)
- Aron Flying Ship Ltd – M50 & M80 (Korea)
- China Ship Scientific Research Center ja Airship Limited - (Hiina)
- Hainan Yingge Wing-In-Ground Effect Craft Manufacturing Co. Ltd - CYG-11 (Hiina)
- JSC Alekseev`s Design Bureau – mitmed erinevad mudelid (Venemaa)
- RDC Aqualines – EP-15 (Venemaa)
- Sky and Sea Ltd - Burevestnik-24 (Venemaa)
- Wigcraft Design Blue Dolphin - Blue Dolphin (Ameerika)
- Wigetworks Pte Ltd - Airfish 8 WIG-craft (Singapore)
- Wing Ship Technology Corp - WSH-500 (Korea)

Muidugi leidub ka hulganisti väiksemaid eraettevõtjaid nii Ameerikas kui isegi ka Inglismaal, kes tegelevad lõbusõitudeks mõeldud väikeste laugurite väljatöötamisega. Üheks huvitavamaks näiteks siinkohal oleks Exclin Ltd poolt väljatöötamisel olev „*Vertex Recreational Vehicle*“ (Vertex ..., koduleht).

1.6 Järeldused

Meretransporti on peetud maailma majanduse arteriks, sest ilma selletaolise ühenduseta sõltuksid paljud paigad vaid kohalikult olemasolevast (Dragan 2012, 259). See on majandusharu, mis on ühest küljest pidevas arengus ja täiustumises, kuid samast ka üks jäigemate traditsiooniliste tavadega valdkondi. James O’Toole on öelnud oma raamatus „*Leading Change: Overcoming the Ideology of Comfort and the Tyranny of Custom*“ (1995), et: „Kuigi evolutsioon on osa meie kultuurist, siis revolutsiooni tabab alati vastupanu!“.

Vaatamata juba pikale arendusprotsessile pole laugurid ikka veel oma õiget edu leidnud, kuid potentsiaali on neil ometigi mitmes valdkonnas – nii reisijateveol, päästemeeskondade kasutuses kui ka militaarses sfääris. Miks ei ole nad aga veel edu saavutanud polegi üheselt kindlaks tehtud. Kõige tõenäolisem on siiski Hypercraft Associates Ltd juhi Graham Taylori välja öeldud põhjendus, et siiani polnud lihtsalt neid veel vaja ning alles nüüd hakkab kätte jõudma aeg, mil tavapärased transpordivahendid hakkavad ammenduma.

Aurulaevadel kulus pea sajand, et saavutada kindel koht laevanduses. Tiiburitel kulus selleks üle poole sajandi. Lauguritel on sajandast sünnipäevast veel kümme aastat puudu, seega pole mõtet veel lootust kaotada, et ka nende aeg võiks tulla.

2 SEADUSANDLUS

Laevandus on üks kõige reguleeritud tööstusharu ja oli üks esimesi, kes võttis kasutusele rahvusvahelised ohutusstandardid. Vanemad teadaolevad mereseadused on *Lex Mercatoria* (*The Law Merchant* ehk kaupmeeste õigus), mis pärineb umbes 2.sajandist ning *Lex Rhodia*, mis pärineb umbes aastast 800 eKr (Berger, trans-lex.org).

Kuna laevandus on oma olemuselt rahvusvaheline, on äärmiselt oluline, et selle suhtes kehtiksid ühtsed eeskirjad küsimustes nagu ehitusstandardid, navigatsioonieskirjad ja meeskonna pädevuse standardid. Seepärast ongi laevanduse regulatsioonid välja töötatud globaalsel tasandil. Alternatiiviks oleks arvukalt vastuolulisi siseriiklikke õigusnorme, mis tooksid kaasa tihtipeale reeglite moonutamise ja haldusliku segaduse, see aga kahjustaks maailmakaubanduse tõhusust. (The Regulation of ..., ICS)

Nii nagu kaubanduslik meresõidu õigus peab kehtima kõikjal ühiselt, peaksid ka laevadele kohaldatavad reeglid olema kõigile samad. Aga nii ehitus- kui materjalitehnoloogia on arenenud niivõrd kiiresti, et uut tüüpi veetranspordivahendid ei ole enam reguleeritavad samaväärselt konventsionaalsete laevatüüpidega. Seega on IMO pidanud välja töötama mitmeid standardeid uuenduslikele laevatüüpidele, et tagada nendele sobilikud kuid siiski tavalaevadega samaväärsed ohutustasemed. (Hoppe 2005 & Gehling 2007)

Nagu eelmisest peatükist järeldada võib, on laegurid ühed huvitavad masinad, millede kasutuselevõtt oleks nii majanduslikult kui ka ökoloogiliselt kasulik. Lisaks aga viivitustele tehniliste lahenduste väljatöötamisel on laegurite kasutuselevõttu takistanud vastavasisulise seadusandluse puudumine. Nad on oma ehitusliku ja ka käitlemise poole pealt niivõrd ainulaadsed, et ükski hetkel kehtiv raamistik neile ei sobi.

Järgnevalt tulebki ülevaade hetkel kehtivatest regulatsioonidest ja seadusandlusest ning laegurite eripärade tunnustamisest ning õiguslikest instrumentidest, mis on koostatud spetsiaalselt neile.

2.1 Regulatsioonid merenduses

Merendussfääri reguleerib peamiselt Rahvusvaheline Mereorganisatsioon (IMO), mis on Londonis asuv ÜRO agentuur, mis vastutab mereohutuse ja merekeskkonna kaitse eest. Rahvusvaheline Tööorganisatsioon (ILO) vastutab ka meremeeste suhtes kohaldatavate tööstandardite väljatöötamise eest kogu maailmas.

IMO on vastu võtnud laiaulatusliku üksikasjalike tehniliste eeskirjade raamistiku rahvusvaheliste diplomaatiliste konventsioonide vormis, mis reguleerivad laevade ohutust ja merekeskkonna kaitset. Riikide valitsused, mis moodustavad IMO liikmebaasi, on kohustatud rakendama ja jõustama kõnealuseid rahvusvahelisi eeskirju ning tagama, et nende riikide lipu all registreeritud laevad vastavad nõuetele.

Rahvusvahelise Laevanduskoja andmete põhjal on merenduskonventsioonide ratifitseerimise ja jõustamise tase üldiselt väga kõrge võrreldes kuival maal asuvate tööstusharude suhtes vastu võetud rahvusvaheliste eeskirjadega. Põhiline vastutus laevade ohutust ja keskkonnakaitset käsitlevate IMO eeskirjade jõustamise eest lasub lipuriikidel. Lipuriigid täidavad IMO nõudeid rahvusvaheliste inspektorite võrgustiku poolt läbi viidud laevade kontrollimise kaudu. Suur osa sellest tööst on delegeeritud klassifikatsiooniühingutele. Lipuriigi kontrolli täiendatakse sadamariigi kontrolliga, mille kohaselt iga riigi, mida laev külastab, ametnikud võivad välisriikide laevu kontrollida, et tagada nende vastavus rahvusvahelistele nõuetele. Sadamariigi kontrolliametnikel on õigus välisriikide laevu sadamas kinni pidada, kui need ei vasta rahvusvahelistele standarditele.

Rahvuslik mereseadusandlus võib aga erineda riigiti oluliselt, sest seadusandlusele lähenemise viis ja seadusloome tehnika on erinevad. Rahvuslikud reeglid sõltuvad nii merenduspoliitika eesmärkidest kui ka riigi seadusandlike programmide olemusest. (Alop 2015)

Järgnevalt on toodud IMO (ja ILO) poolt vastu võetud peamised rahvusvahelised laevanduskonventsioonid ohutuse ja reostuse vältimise kohta. Siinkohal tuleb aga meeles pidada, et üle maailma kehtib ka palju muid, konkreetsemaid küsimusi käsitlevaid merendusalaõigusakte.

Laevade käitlemisega seonduvad:

SOLAS (*International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974*)
Rahvusvaheline konventsioon inimeste ohutusest merel (1974) sätestab laiaulatusliku hulga laevade ohutuks ehitamiseks vajalikke miinimumnõudeid ning põhilisi ohutusseadmeid (nt tulekaitse, navigatsioon, päästevahendid ja raadioside). SOLAS nõuab ka korrapäraseid laevakontrolle ja lipuriikide poolt vastavussertifikaatide väljastamist.

MARPOL (*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973/1978*)

Rahvusvaheline laevade põhjustatava merereostuse vältimise konventsioon (1973/1978) sisaldab nõudeid reostuse vältimiseks nii juhuslikult kui ka tavapärase tegevuse käigus. MARPOL käsitleb naftast, masskemikaalidest, ohtlikest kaupadest, reoveest, prügist ja õhusaastest tuleneva reostuse vältimist ning sisaldab selliseid sätteid nagu need, mis nõuavad teatud naftatankeritel topeltpõhja.

COLREG (*Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972*) Rahvusvahelise laevakokkupõrgete vältimise eeskirja konventsioon (1972) sätestab põhilised "liiklusreeglid", nagu näiteks teeõigus ning tegevused kokkupõrgete vältimiseks. Laagurite kohta käivad seal reegel 18 lõige f punktid (i) ja (ii) teeõiguse määramiseks, ning reegel 23 lõige c ja reegel 31 tulede/vilede kasutamise ja paigutamise tarbeks.

LOADLINE (*International Convention on Loadlines, 1966*)

Rahvusvaheline laadungimärgi konventsioon (1966) sätestab minimaalse lubatud vabaparda vastavalt aastaajale ja laeva kauplemisstruktuurile.

ISPS (*International Ship and Port Facility Security Code, 2002*)

Rahvusvaheline laevade ja sadamarajatiste turvalisuse kodeks (2002) sisaldab kohustuslikke nõudeid, et tagada laevade ja sadamarajatiste turvalisus kõikidel reisetappidel.

Laevandusettevõtetega seonduvad:

ISM (*International Safety Management Code, 1993*)

Laevade ohutu ekspluaterimise ja reostuse vältimise korraldamise rahvusvaheline koodeks (1993) nõuab, et laevandusettevõtjatel oleks tegevusluba. Ettevõtted ja nende laevad peavad läbi viima korrapäraseid auditeid, et tagada ohutusjuhtimissüsteemi olemasolu, sealhulgas piisavad protseduurid ja suhtlusliinid laevade ja nende juhtide vahel.

Meremeestega seonduvad:

STCW (*International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978/1995/2010*)

Meremeeste väljaõppe, diplomeerimise ja vahiteenistuse aluste rahvusvaheline konventsioon (1978/1995/2010) kehtestab meremeeste pädevuse ühtsed standardid.

ILO MLC (*ILO Maritime Labour Convention, 2006*)

1976.a. kaubanduslikku meresõitu teostavate laevade miinimumnõuete konventsioon (*ILO Merchant Shipping (Minimum Standards) Convention, 1976*) nõuab, et riiklikel ametiasutustel oleksid tõhusad õigusaktid sellistes tööalastes küsimustes nagu tööaeg, tervislik seisund ja meremeeste töötingimused. Uuem versioon meretöö reguleerimiseks on aga 2006.a. avaldatud Rahvusvahelise Tööorganisatsiooni meretöö konventsioon (*ILO Maritime Labour Convention, 2006*), mis jõustus Eestis alles 5. mail 2017. aastal.

2.2 Rahvusvahelised regulatsioonid laeguritele

Kuna laevadele kehtestatud rahvusvahelised kohustuslikud ohutusnõuded on kujundatud tavapärase laevade projekteerimisel, ehitamisel ja kasutamisel, on nende nõuete kohaselt raske konstrueerida ja ehitada suure jõudlusega uuenduslikku meretransporti (Gehling 2007, 101). Seeläbi ongi juhtunud, et viimaste aastakümnete laevatüübid ei ole enam üheselt tavapärase regulatsioonidega hallatavad. Rob Gehling (Austraalia Meresõiduohutus Ameti laevaohutuse tehniline konsultant) arvab, et IMO on hõlbustanud selliste uuenduslike ja kõrgtehnoloogiliste merelaevade ohutusstandardite väljatöötamist nende rahvusvaheline aktsepteerimine äritegevuseks (2007, 101). Nii

ongi IMO enda regulatsioonide ja juhiste väljatöötamisel võtnud eesmärgiks tunnustada uuenduslike kiirete merelaevade jätkuvat arengut, samas tagades, et uusimate tehnoloogiate ja innovatiivseimate lahenduste kasutamine ei tuleks üldise ohutuse arvelt.

Traditsiooniline regulatiivne süsteem merenduses on tugevalt normatiivne ja ettekirjutav ning see võib uuenduslikke laevamudeleid suuresti piirata. Seega oleks palju mõistlikum läheneda laeguritele ohutusjuhtumipõhiselt (ingl *Safety Case Approach*). See kujutab endast riskide süstemaatilist juhtimist, mis koosneb neljast põhielemendist, st ettekirjutavate nõuete tuumast, ohutushinnangust, ohutushindamise operatiivvajadustest ja ohutusjuhtimissüsteemist (Paek 2006, 42).

Laeguritega seotud regulatsioonide väljatöötamise teemadel on väga põhjaliku ülevaate teinud 2005.a. IMO konsultant Heike Hoppe.

Kiire meretranspordiga seotud regulatsioonide ajalooline areng:

IMO esimene kiirlaevadele suunatud õigusakt oli 1977.a välja antud dünaamiliselt toetatud veesõidukite ohutuse koodeks (*DSC Code - Code of Safety for Dynamically Supported Craft Res. A.373(X)*). Kuna need laevad olid oma olemuselt ja disainilt niivõrd erinevad tavapäraest laevadest, siis oli ka võimatu neile kohandada tol hetkel kehtivaid rahvusvahelisi ohutust käsitlevaid konventsioone, nagu nt SOLAS (Hoppe 2005).

Nii loodigi eraldiseisev DSC koodeks, mis sisaldas endas soovituslikke nõudeid dünaamiliselt toetatud veesõidukite projekteerimiseks ja ehitamiseks koos asjakohase varustusega, ning nende töötamise ja hoolduse asjakohaseid tingimusi. Koodeksi rakendamine pidi kaasa tooma nende uudsete veesõidukite ja nendega veetavate isikute ohutuse taseme, mis oleks samaväärne tavapärastele süvislaevadele kehtivate konventsioonidega SOLAS ja LOADLINE. Oma olemuselt oli DSC koodeks soovitusliku loomuga ehk siis mitte kohustuslik IMO regulatsioon. Hoppe oma kiirlaevade regulatsioonide ülevaates (2005) toob välja, et IMO liikmesriigid pidid peale seda aga ise vaatama, kuidas koodeksis käsitletut oma seadusandluses kehtestada.

DSC koodeks on kohaldatav alustele, mis veavad 12-450 reisijat (tingimusel, et kõigile on tagatud istekohad) ning mis ei sõida kaugemale kui 100 meremiili varjumispaigast. DSC koodeksit ei kohaldata veesõidukite suhtes, mille kiil on paigaldatud või mille suhtes kohaldatakse olulisi parandusi, ümberehitusi või muudatusi alates 1. jaanuarist 1996 (k.a.). (DSC ... 1977)

DSC koodeksile järgnesid aastaid hiljem (1994 ja 2000) rahvusvahelised kiirlaevade ohutuse koodeksid (*HSC Code - International Codes of Safety for High-Speed Craft*) 90. aastate alguses tunnistati pidevat kiirlaevade uute tüüpide ja suuruste arengut, mis ei pruukinud olla vaid dünaamiliselt toetatud, kaasa arvatud kaubalaevad ning reisilaevad, millel on suurem reisijate arv või mis tegutsevad varjupaigast kaugemal kui DSC koodeksis lubatud, ning leiti, et alates DSC koodeksi vastuvõtmisest tehtud parandused meretranspordi ohutusstandardites peavad kajastuma ka uue koodeksi sätetes, et säilitada sertifitseerimise ja ohutuse samaväärsus tavapäraste süvislaevadega. (Hoppe 2005)

1994.a vastu võetud kiirlaevade ohutuse koodeks kehtib kiirlaevadele, mis on ehitatud 1. jaanuaril 1996 või hiljem, kuid enne 1. juulit 2002.a. Koodeks on kohaldatav alustele, mis tegelevad rahvusvaheliste reisidel (HSC 1994):

- Reisilaevana - vedades 12-450 reisijat tingimustel, et kõigile on tagatud istekohad ning täislastis ei minda kaugemale kui töökiirusel 4h sõidu kaugusele varjupaigast;
- Kaubalaevana - kogumahutavusega 500 või enam ning tingimusel, et täislastis ei minda kaugemale kui töökiirusel 8h sõidu kaugusele varjupaigast;

Kõnealune koodeks sai kohustuslikuks 1994.a. SOLAS'e konverentsil vastu võetud resolutsiooniga 1, mis sisaldas endas peatükki X, „Kiirlaevade ohutusmeetmed“ 74.a. SOLAS'e konventsioonile ning mis jõustus 1.jaanuaril 1996.a (Hoppe 2005).

Hoppe on oma 2005.a. ettekandes väitnud, et areng laevaehituses oli aga niivõrd kiire, et värskelt väljatöötatud regulatsioonid ei katnud enam õige pea kõiki uusi väljatöötatud kiirlaeva tüüpe. Tunnustades kiirlaevade arengut ning meresõiduohutuse standardite parandusi alates 1994. aasta kiirlaevade ohutuse koodeksi vastuvõtmisest, vaadati läbi

kiirlaevade projekteerimiseks, ehitamiseks, varustamiseks ja kasutamiseks ette nähtud sätteid kõrgeima ohutustaseme säilitamiseks ning loodi sellest täiesti iseseisev koodeks.

2000.a. vastu võetud kiirlaevade ohutuse koodeks kehtib kiirlaevadele, mille kiil on maha pandud või mille ehitus on samaväärses seisus alates 1.juulist 2002.a (k.a) (HSC 2000, punkt 1.3.1). Kõnealune koodeks sai kohustuslikuks resolutsiooniga MSC.99(73), mis oma olemuselt oli parandus SOLAS'e peatükk X ning mis võeti vastu 2000.aastal ja jõustus 1.juulil 2002.a (Hoppe 2005).

Sama autor toob oma ettekandes välja ka, et uue koodeksi puhul muudeti kiirlaeva määratlust välistades veesõidukid, mille kere on veepinnast täiesti eraldatud veeväljasurveta režiimis pinnaefekti poolt põhjustatud aerodünaamiliste jõudude abil. Seepärast ei saa 2000. aasta kiirlaeva koodeksi alusel sertifitseerida laugureid.

Seega need koodeksid katavad erinevat tüüpi kiirlaevu, mis on käideldavad siiski ainult veega kontaktis olles (*planing vessels, multihull craft, surface-effect ships, air-cushion craft*). Kuna aga laugurid on oma põhitöörežiimis toetatud ainult aerodünaamiliste jõududega, mille mõjul puudub neil otsene kontakt veepinnaga, ei kata eelnimetatud koodeksid nende ehitust, kasutuselevõttu ega järelvalvet.

Neil on oma konstruktsiooni ja tööpõhimõtete osas tegelikult palju rohkem ühist lennunduse kui merendusega, kuid kuna põhiline tööpiirkond on siiski samal tasapinnal laevandussektoriga, peavad nad kindlasti järgima just selle valdkonna reegleid. IMO ja ICAO on kokku leppinud kindla jaotuse ja režiimi, millal kelle reegleid kasutatakse (vt pt 1.2 Klassifikatsioon).

Kuna 2000.a. HSC koodeks selgesõnaliselt eristab laugurid muudest kiirlaevadest, siis viidi 2001.a. sisse ka spetsiaalsed parandused/täiendused rahvusvahelise laevakokkupõrgete vältimise eeskirja konventsiooni (*Amendments to the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, Res. A.910(22)*), arvestamaks laugurite omapärasid. Täpsemalt siis lisati termin „*lendlaev*“ (reegel 3 lõige m); määrati selgesõnaliselt, et tema peab kõigile teistele teed andma (reegel 18 lõige f punktid (i) ja (ii)); ning määrati erisused tulede kasutamisel ja paigaldamisel (reegel 23 lõige c ja reegel 31).

Samuti on laegurite erisused ära toodud laeva pardal kandmiseks vajalike sertifikaatide ja dokumentide loetelus (*List of Certificates and Documents Required to be Carried on Board Ships*) aastast 2004, kus lisaks tavapärasele laevadokumentidele on ära toodud, et lauguril peab olema alati olemas ohutussertifikaat (*Wing-in-ground Craft Safety Certificate*) ja opereerimisluba (*Permit to Operate WIG Craft*).

Kui üldiselt on leitud, et kiirlaevade tõhusus on märgatavalt paranenud, vähendades kere kokkupuudet veega, oleks loogiline jätk selle kokkupuute vähendamine töörežiimil nullini, kasutades sõiduki ja vee vaheliseks ühenduseks vaid õhukihti (Gehling 2007, 107). Ja nii ollaksegi tegemas – viimaste aastakümnete areng on viimas laevu vee kohale liuglema. (Töö koostamise hetkeks olid 2 kõige täiuslikumat laugurimudelit Joonisel 13 kujutatud AFS-008 ja WSH-500). Kuid rahvusvaheliste regulatsioonide areng on tehnoloogiast maha jäänud ja nii peab viimane kannatamatult ootama oma võimalust ametlikult turule tulemiseks.



Joonis 13. Hetkeseisuga kõige täiuslikumad laugurid AFS-008 (vasakul) ja WSH-500 (paremal).

Allikad: (AFS-008 xxx & WSH-500 2014)

Aga mis siis ikkagi saab lauguritest? Kuidas neid reguleerima hakatakse? 2007.a. tegi Rob Gehling, Austraalia Meresõiduohutuse Ametist, väga põhjaliku kokkuvõtte rahvusvahelistest ohutusstandarditest uudsete, suure jõudlusega merelaevade jaoks, sh siis DSC koodeks, HSC koodeksid ja IMO juhised lauguritele.

Antud kokkuvõtte kohaselt on laugureid püütud regulatsioonidesse sisse kirjutada juba 94.a. HSC koodeksi koostamisest saadik, kuid alati leitud, et tegu on siiski niivõrd eriskummalise laevatüübiga, et vajab täitsa isiklikku koodeksit (otsustati MSC 65). Jurisdiktsioonilised küsimused – kas laugur on laev või lennuk – lahendati IMO ja

ICAO ühise töörühma raames juba 1995.a. Peale pikaldasi vaidlusi ja põhjalikke analüütilisi läbikaalumisi õnnestus IMO töögrupil välja töötada suuniste eelnõu. Töögrupi koostatud tekst võeti vastu ajutiste suunistena MSC 76 poolt 2002. aasta detsembris ning kuulutati välja MSC ringkirjana (*IMO, 2002f, MSC/Circ.1054 Interim Guidelines for Wing-In-Ground (WIG) Craft*). MSC/Circ.1054 oli seega esimene, kuigi ajutine, ametlik juhisdokument suunamaks laegurite disainimist, konstruktsiooni ja käitamist.

Abistamaks liikmesriike loomaks kohalikke õiguslikke alusdokumente laugurijuhtide kvalifikatsioonitaseme ja sertifitseerimise reguleerimiseks koostati 2005.a. teadmiste, oskuste ja koolituse üldpõhimõtted ja soovitusel laugurlaevadel töötajatele (*General Principles and Recommendations for Knowledge, Skills and Training for Officers on Wing-in-ground (WIG) craft Operating in Both Displacement and Ground Effect Modes, MSC/Circ.1162*).

2011 tehti IMO koosolekul taas ettepanek reeglistikud üle vaadata ja aktiivsete osapoolte ühise töö tulemusena valmisidki 2018.a. mai kuus ametlikud, kuid siiski ikka veel soovituslikud laegurite suunised (*Guidelines for Wing-in-ground Craft MSC.1/Circ.1592*). Viimane juhisdokument tühistab eelnevalt välja antud MSC/Circ.1054 ja selle paranduse MSC/Circ.1126, kuid ka juba sellele viimasele tehtud parandusettepanek, täpsustamaks mõningaid ristviiteid SOLASE ja LSA paragrahvidele (*SDC 6/12, 6 November 2018*).

Kohustuslikud IMO õigusaktid, olgu need siis konventsioonid, koodeksid või suunised, on elavad vahendid/instrumendid. Neid vaadatakse pidevalt läbi ja muudetakse, et pidada sammu disaini ja tehnoloogia arenguga. Põhieesmärk on praktiliste, teostatavate ja tõhusate rahvusvaheliste nõuete väljatöötamine, mis tagavad erinevat tüüpi laevade, sh kiirlaevade ohutu ja turvalise projekteerimise, ehitamise, varustuse, käitamise ja hoolduse. (Gehling 2007, 101)

2.3 Kohalikud reeglid lähiriikides ja mujal

Nagu eelnevast peatükist järeldada võib, siis hetkel puuduvad laeguritega seonduva kohta rahvusvaheliselt tunnustatud kohustuslikud reeglid. On vaid soovituslikud juhisdokumendid, mille alusel saavad riigid ise oma reegleid kujundada. Merendusvaldkonna seadustikud on aga kasulikud koostada rahvusvaheliselt või isegi globaalselt, tagamaks ühtlast ohutuse taset ja kaubanduse sujuvat toimimist. Seepärast ongi paljud suurriigid väga aktiivselt võtnud osa IMO-poolse laegurite koodeksi ettevalmistamisest. Välja võib siinkohal tuua Venemaa, Austraalia ning Saksamaa aga ka USA, Singapur ja Korea.

Kui enamus maadel on laeguritega seonduvad seadusepunktid vaid need, mis on mainitud ka rahvusvaheliste laevakokkupõrgete vältimise eeskirja konventsiooni muudatustes (aastast 2001), siis leidub ka mõningaid riike, kes on läinud veidi kaugemale ja oma kohalikes õigusaktides määranud laegurite käitamise ja mehitamise kohta ka detailsemad piirangud ja protseduurid.

Kõige täiuslikumalt on praeguseks hetkeks laegurid oma õiguslikku süsteemi sidunud **Singapur**. Neil on nii kaubanduslikus meresõidu seaduses (*Merchant Shipping Act, 1995*), kui ka laevade mehitamise regulatsioonis (*Merchant Shipping (Training, Certification and Manning) Regulation, 2001*) ära toodud viited IMO juhistele ja loodud on ka eraldi laegurite regulatsioon (*Merchant Shipping (Wing-in-Ground Craft) Regulation, 2010*). Lisaks IMO soovituste ülevõtmisele on nad oma seadustikus laiendanud ka regulatsioonide kehtivust laeguritele, mis võtavad pardale vähem kui 12 reisijat.

Palju on panustanud laegurite tarbeks riigisiseste õigusaktide kohaldamisele ka **Korea Vabariik** (Lõuna-Korea). Kui 2009 aastal vastu võetud mereohutusseadustik - *Marine Traffic Safety Act, 2009* – määras laegurite kohta ära vaid COLREG'iga kooskõlas olevad reeglid, siis 2017. aastal vastu võetud uusversioon – *Maritime Safety Act, 2017* – lisab laegurid juba täieõiguslikult tavalaevade kõrvale reglementeerides nende ohutust, kontrolli ja sertifitseerimist (art 46 (2) 4). Samuti on erandina laegurid sisse toodud ka laeva personali akti – *Ship Personnel Act, 2017* – kuigi üldiselt on antud aktist välja

arvatud alla 5 kogumahutavusega laevad (art 2 (1) & (iv)). Ning samas väikelaevajuhtide kõrval on ilusti ära toodud ka laugurijuhi kategooriad (art 4 (2) 5):

- Keskmise suurusega lauguri juht (limiteeritult lauguritele maksimaalse stardimassiga üle 10 tonni, kuid mitte rohkem kui 500 tonni)
- Väikese lauguri juht (limiteeritult lauguritele maksimaalse stardimassiga alla 10 tonni)

Teistmoodi lahenduseni on aga jõudnud **Uus-Meremaa**, kus on täiesti eraldiseisev mereseadustiku osa (*Maritime Rules Part 40G Design, construction and equipment – novel ships, 2016*) pühendatud kõigile uudsetele laevatüüpidele ning see katab teoreetiliselt ka laugurite käitamise. Selliselt ülesehitatud seadustik ei määra ära konkreetseid punkte, millele üks või teine veesõiduk peab vastama, vaid annab aluse alustamiseks iga erijuhu korral juhtumipõhist ohutusraporti koostamist välja selgitamiseks just antud spetsiaalse sõiduki ohutu kasutamise printsiibid. Opereerimisluba väljastatakse alles siis, kui vastav administratsioon on veendunud veesõiduki ja sellega seonduvate aspektide ohutuses.

Ja nii kummaline kui see ka ei oleks, siis riikides, mis on pikimat aega tegelenud laugurite arendamisega pole erilisi regulatsioone paigas. Nii on ka näiteks **Venemaal ja Saksamaal** paika pandud vaid ehituslikud reeglid klassifikatsiooniühingute poolt. Käitamise ja ohutusega seonduvate nõuete tarbeks panustavad nad pigem IMO-ga koostöös laugurite koodeksi väljatöötamise, kui iseseisvalt oma seadusandlusesse erisuste lisamise. Samuti toimib praegu ka USA rannavalve – töötades küll oma versiooni kallal koos kohaliku lennundusametiga, kuid siiski panustades ka suurel määral IMO poolsesse laugurite koodeksi väljatöötamise.

Spetsiaalsed reeglid laugurite klassifitseerimiseks ja dokumenteerimiseks on välja töötatud mitmetel klassifikatsiooniühingutel. Nt Hiinas aastal 2008, Koreas 2012, Venemaal juba aastal 2009 (kuigi ainult tüüp A kohta). Ja isegi ühel suurimal klassiühingul – Lloyd's Register – on need reeglid välja töötatud juba 2008. aastal, kuid

kuna hetkel pole piisavalt registreeritavaid aluseid nende järgimiseks, siis on need ajutiselt käibelt maha võetud kuniks reaalselt vaja peaks olema.

Laugurite mehitamise kohta on aga saadaval veel vähem täiendavat infot. On vaid teatud tootjad, kes pakuvad ka laugurijuhtidele kohe kohapeal väljaõpet. Suurimal hulgal avalikku teavet saab kätte Koreast. Seal saab lauguri piloodiks õppida ARON FLYING SHIP Ltd juures paiknevas õppekeskuses KIFEC (Korea International Flying ship Education Center) (Korea ..., koduleht).

2.4 Järeldused

Tänapäevani pole laugureid olnud reaalses kasutuses, seega on puudunud riikidel ka vajadus välja töötada vastavat seadusandlust. Kuid mida aasta edasi, seda aktiivsemaks muutuste ja ka IMO koosolekute suhtes on riigid muutunud, seega võib loota, et pole kaugel ka aeg, mil saab laugureid reguleerida rahvusvahelise „WIG koodeksi“ alusel.

Lisaks on tänapäeval sellise erilise masina meeskonna väljaõpe palju lihtsam kui see oli aastakümneid tagasi. Nii nagu traditsiooniliste laevade ja lennukite juhtimist, saab ka laugurite käsitlemist õppida ja harjutada arvutisimulaatoritel.

Ja mis tõesti veelgi huvitavam – laugur oleks tõepoolest üks ainuke meretranspordivahendeid, mis suudaks rahuldada EU direktiivi 2002/44/Ec (vibratsiooni mõju töölistele).

Nüüd, kus on olemas esimesed täielikult valmis mudelid, oleks ülim aeg luua ka rahvusvaheline seadusandlik regulatsioon, mis võimaldaks laugurid ka realsesse kasutusse lasta.

3 LAUGURID EESTISSE

Praegused transpordilahendused ei võimalda enam palju kiiremaid ühendusi ja laugurid oleks selles mõttes vaid loogiline jätk meretranspordi arengule – seega nende aeg hakkab tulema. Tayloriga (2004) väitel on praegu väljaehitatud infrastruktuur ära kasutanud kõik sobilikud väljundid.

Nagu ka eelmisest peatükist järeldada võib tegelevad ülemaailmselt mitmed riigid seadusandluse täiendamiseks, et teha ettevalmistusi laugurite kasutuselevõtuks (nt. Korea ja Singapur). Sellega tegeleb usinalt ka IMO oma erinevate töörühmadega. Ning kuna on olemas juba reaalne ettevõtte, kes soovib pakkuda selliste masinatega teenust ka TAL-HEL liinil, siis oleks ehk aeg heita pilk ka meie oma seadusandlusesse ja määrata ära reeglid nende uudsete meretranspordilahendite kasutuselevõtuks.

IMO suunised on loodud paindlikuma riskijuhtimise alusel, võrreldes nt HSC 2000 koodeksiga, kuid siiski on säilinud eesmärk saavutada SOLAS'e konventsiooniga võrdväärset ohutusstandardit. Ning kuigi hetkel väljatöötatud suunised on veel soovituslikku laadi, siis nende ohutusjuhtumipõhine lähenemine on mitmete allikate arvates just parim viis tagada ohutus takistamata arengut (nt Paek 2006).

Seega antud peatüki sisu on töö autori nägemus ning ei oma ei seadusandlikku ega ka mitte mingil viisil kohustuslikku mõju. Autor esitab oma nägemuse, mida oleks vaja muuta, et laugureid ka Eestis aktsepteerida ning pakub üldjoontes välja ka lauguritele kohandatavate nõuete kogumi võttes aluseks IMO juhised lauguritele ning nende juhtidele, Singapuri, Korea ja Uus-Meremaa seadusandluse ning ka erinevate klassifikatsiooniuhingute välja kuulutatud nõudmised lauguritele.

3.1 Mida annavad laugurid Eestile?

Tänapäeva kiire elutempo juures on mõistetav, et otsitakse ühe uusi ja paremaid lahendusi kasutamaks oma aega mõistlikult. Nii on ka Tallinn-Helsingi suunal reisijate liikumine praeguste lahenduste tõttu väga ajakulukas – laev sõidab ikka ca 2h üle ning lend kahe pealinna vahel kestab küll vähem, kuid lennuki peale saamine ja maha tulemine võtab oma protseduurilise olemuse tõttu siiski palju aega (lisaks veel Helsingis lennujaam kesklinnast kaugel). Seega on ka siin proovitud läbi aegade leida erinevaid kiire ühenduse võimalusi, kuid seniks kuni pole veel valmis saanud tunnel kahe pealinna ühendamiseks (FinEst Link) tuleb seda ühendust otsida siiski vee pealt. Kui kiirlaevade arengus on selgelt välja joonistunud fakt, et mida väiksem on transpordivahendi kokkupuude veepinnaga, seda kiiremini ja sujuvamalt suudetakse liikuda, siis ongi täiesti loogiline ju järelalus, et järgmine etapp meretranspordis on midagi, millel puudub kontakt veepinnaga – laugurid (Yun *et al.* 2010, 6-7).

Eelnevalt antud töös on mitmeid kordi juttu olnud faktist, et laugurid on keskkonnasõbralikud. Neil puudub töörežiimis kokkupuude veepinnaga – seega ei tekitata ka lainetust ega mõjutata merepõhja erosiooni. Teiste seni kasutuses olnud kiirlaevade suurimaks probleemiks ongi olnud „killer“ lained ja nende mõju looduskeskkonnale. Teiseks on lauguritel kasutusel kergemad kütused kui traditsioonilisematel alustel (enamus liiguvad tavalise autokütuse baasil) – seega on ka sellelääbine keskkonnamõju väiksem. Lisaks käivad juba praegu Venemaal uuringud, kuidas panna laugurid ka LNG peal sõitma (Valentine 2019).

TTÜ Mereinstituudi uuringust, mis viidi läbi analüüsid Läänemere lainekõrgusi läbi 41 aasta (1. Jaanuar 1965 – 31. Detsember 2005), tulenevalt saab kinnitada, et Soome lahe keskmine oluline lainekõrgus on 0,84 m (Björkqvist *et al.* 2018, 68) – seega on laugurite kasutamisele väga vähe tõkkeid.

Sea Wolf Express OÜ on juba mõningad aastad tegelenud sellega, et üheskoos oma koostööpartneri RDC Aqualines Ltd'ga tuua Tallinn-Helsingi liinile reisijate teenindamiseks kiired ja ökonoomsed laugurid. Nende esialgne valik on 12-kohaline EP-15 (Joonisel 14), mis ületaks lahe vaid 30 minutiga ja teeks seda 12 korda päevas (Sea Wolf Express OÜ koduleht).

Nende huvi antud tegevuse vastu on suur, sest majanduslik kasumlikkus on erinevate arvutuste põhjal kiire tulema. Nt viimane suurem sellekohane uurimus avaldati 2018 aasta lõpus TuDelph ülikoolis, kus samuti vaadeldi laugurite võimalikkust kiirreisilaevadena kasutamiseks. Autor E. K. den Breejen on analüüsinud väga põhjalikult Tallinn-Helsingi marsruuti ja leidnud, et selliste masinate kasutamine kiirreisilaevadena tooks kasumlikkuse üpris kiiresti ja kergesti.

Lisaks on den Breejen oma töös (2018, 71) välja toonud põhjaliku võrdluse reisi kestvuste kohta. Kui olemasolevate transpordivahenditega kulub Tallinnast Helsingisse liikumiseks keskmiselt 2,8h (keskmine leitud erinevate parvlaevaühenduste ja lennuühenduse võrdluses ning sisaldab ülesõidu aega, ooteaega terminalis ja taksosõitu kesklinna), siis laugurite prognoositav reisiaeg oleks koos terminali ooteaja ja taksosõiduga vaid 1,2h. Seejuures ülesõiduaeg oleks sellest vaid 0,5h kiirusel 170 km/h.

Kuigi artiklis „*Review on The Cost and Performance of a Wige Craft: a Commercialization Prospective*“ (Ming Yin *et al.* 2015, 10032) on oldud veidi skeptilisem laugurite majanduslikku kasumlikkusesse (kuna tegelikkuses pole ükski tootja saanud tõestada tegelikke eksploatatsioonilisi kulutusi) on samad positiivsed järeldused teinud ka RDC Aqualine oma tasuvusuuringus (Comparative ... 2018) ning veel üks tootjapoolne propagandanäide Venemaalt on välja toodud Sky&Sea Group kodulehel mis samuti presenteerib sarnast kaunist tulemust (Operators ...).

Kui taolise liini esmane mõju oleks reisijatele pakutav valikuvõimalus, siis tegelik mõju tuleneks veidi kaugematest tagajärgedest. Kui äri käima läheks annaks see võimaluse ühendada püsiva transpordilahendusega ka mitmed problemaatilised asukohad (nt Ruhnu ühendus mandriga) ja ka praegu veel ühendamata punktid (nt Saaremaa otseühendus Lätiga). Riia ja Saaremaa ühendamise projektis on pakkunud Sea Wolf Express OÜ samuti välja lauguri EP-15 kasutuse (Keskpaik & Sakkeus 2018, 7).



Joonis 14 RDC Aqualines poolt ehitatav ja Sea Wolf Expressi poolt Tallinna-Helsingi liinile planeeritav laegur EP-15.

Allikas: (EP-15 2017)

Sea Wolf Expressi suurim takistus liini käitamiseks on puudulik seadusandlus nii Eesti kui ka Soome poole peal laegurite reguleerimiseks. Hetkel on takistatud isegi laegurite testimine Soome lahel. Seega asjade liikumahakkamiseks on vaja esmajoones vaadata üle meretranspordi puudutavad seadused ja dokumendid ning leida need kitsaskohad, mis laegurite käitamisega ei klapi.

Kui igapäevaselt annaksid laegurid meile kiire alternatiivi kahe pealinna vahel liikumiseks (eriti veel olukorras, kus Copterline tagasi ei tule), siis kindlasti oleks nende käitamine siin Soome lahel ka paras turismimagnet. Kui ka Eesti merenduspoliitika visioonis aastateks 2012-2020 on ära toodud, et merendus peaks olema atraktiivne majandussektor, mis tagab merekeskkonna säilimise ning pakutavad tooted ja teenused peavad tõstma Eesti mainet turismi sihtkohana (Kopti 2016, 4). Seega annaks laegurite kasutuselevõtt Eestile võimaluse tuua oma merendussektor taaskord maailmakaardile – tullakse siia praegu vaatama UNESCO kaitse all olevat Vanalinna, küll tullakse ka proovima verivärsket laegurisõitu üle Soome lahe.

3.2 Mida on vaja muuta, et laugureid aksepteerida?

Enne kui süveneda laugurite aktsepteerimiseks põhjalikult detailsetesse muudatustesse seadusandluses tuleb kõigepealt üle vaadata üldine suhtumine nendesse masinatesse. Tuleb luua komisjon, kes süveneb nende ajalukku ja teaduslikku andmebaasi, käib ekskursionidel nii Koreas kui Singapuris ja miks mitte ka Venemaal mõnes laugureid arendavas institutsioonis, saamaks tegelikku ülevaadet nende masinate olemusest ja käitumisest. See annab rohkem eelteadmisi, mida üldse karta või jälgida tuleb nende masinate puhul ja millised kartused on võibolla ka asjatud. Ainult pelgalt dokumendianalüüsiga ei saa luua terviklikku pilti laugurite olemusest ja reaalsest tulevikuperspektiividest.

Kuid praeguses olukorras, kus reaalseid kasutusi on lauguritele nii minimaalselt, et järeltusi mujal toimuvast on väga raske teha, on hoopis mõttekam alustada nende sõidukite põhimõttelisest tunnustamisest. Luua reeglistik, mis tagab nende käitamise ohutuse võrdväärselt traditsioonilisemate laevadega, kuid ei takerdu tehniliselt niipalju laugurite ja tavalaevade erisuste tasandamise taha.

Siinkohal proovib autor, kasutades Uus-Meremaa lähenemist (vt. peatükki 2.3) ning lähtudes ka Eesti seadustikus väikelaevadele kohandatud reeglitest, koostada lauguritele täiesti omaette juhtumipõhise lähenemise reeglistiku, et tagada nende ohutu käitamine Eesti vetes läbi seadusandluse. Võttes aluseks 2018.a. välja antud IMO suunised lauguritele (Guidelines ... 2018) ja 2005.a. valminud soovitused nende mehitamise kohta (General ... 2005) ning 2016.a. kinnitatud Uus-Meremaa reeglid uudsetele veesõidukitele (Maritime ... 2016) on koostatud laugurite tarbeks Lisas 1 kajastatud soovituslik dokument laugurite erisuste ja nõuete kohta.

Kuna aga iga reegel ja määrus peab kuskilt olema alguse saanud, siis tuleb siingi alustada kõigepealt Eesti kohaliku Meresõiduohutuse seaduse (MSOS) muudatustega ja ära defineerida, mis see laugur üldse on ning millised reeglid temale kehtivad.

MSOS'e § 1 (Reguleerimisala) määrab ära selle seaduse reguleerimisala ja mõningad erisused, mis kehtivad valitud laevadele või olukordadele. Kuna edaspidises määratluses on laugurid defineeritud veesõidukitena, siis lõigetes 1 ja 2 toodu võib jääda muutumata.

(1) Käesolev seadus reguleerib laevade ja väikelaevade ning muude veesõidukite meresõiduohutust ja laevatatavatel sisevetel sõidu ohutust ning laevade turvalisust ja laevaliikluse ohutuse tagamist veeteedel. (originaaltekst)

(2) Välisriigi lippu kandvatele laevadele, väikelaevadele ja muudele veesõidukitele kohaldatakse käesolevat seadust juhul, kui see on käesolevas seaduses sätestatud. (originaaltekst)

Kuna aga laugurid ei ole traditsiooniliste nõuetega üheselt reguleeritavad tuleb nende tarbeks koostada eraldiseisev määrus „Laugurite erisused ja nõuded“, kus on kõik vajalik detailsemalt välja toodud. Seega tuleb lisada MSOS'e § 1 järgmine lõige:

(6²) Eesti lipu all või Eesti vetes sõitvatele välisriigi lippu kandvatele lauguritele kohaldatakse IMO ringkirjaga MSC.1/Circ.1592 ning sellele järgnevate muudatustega ette nähtud sätted, mis on kehtestatud valdkonna eest vastutava ministri poolt vastavalt määruses „Laugurite erisused ja nõuded“ toodud täpsustustele.

Liikudes edasi § 2 (Mõisted) juurde on vaja ära määrata, et selline eriline sõiduk on aktsepteeritav veesõidukina, seega tuleb täpsustada lõiget 1 järgnevalt:

*(1) **veesõiduk** – ujuvvahend, mis on mõeldud veekogul liiklemiseks, sealhulgas teisaldatav ujuvvahend ja laugur;*

Aga kuna laugur on siiski nii eriskummaline, siis ei ole (vähemalt alguses) otstarbekas teda tituleerida võrdväärseks traditsiooniliste laevadega, seega tuleb täpsustada lõiget 2 järgnevalt:

*(2) **laev** – veesõiduk, mida kasutatakse majandustegevuseks, riigihaldusülesannete täitmiseks või kutsekoolituseks, välja arvatud käesoleva paragrahvi punktis 3 nimetatud väikelaev ning § 2 punktis 6¹ nimetatud laugur.*

Segaduste vähendamiseks (sest paljud laugurid on pikkuselt alla 24m) tuleb täpsustada ka väikelaeva mõisted – täpsemalt seda osa, mis määrab ära milliseid aluseid ei saa väikelaevana käsitleda:

3) **väikelaev** – veesõiduk kogupikkusega 2,5–24 meetrit / ... /. Väikelaevana ei käsitata võistlusspordiks ja treeninguteks kasutatavat spordialaliidu poolt vastavalt märgistatud veesõidukit (näiteks jett, purjelaud, purjejaht, võistlusjaht ja muu selline), primitiivse konstruktsiooniga veesõidukit (näiteks ruhi, ruup, süst, kanuu, vesijalgratas ja muu selline) ning erikonstruktsiooniga veesõidukit ega laugurit:

Lisaks tuleb kindlasti tuua definitsioonide alla ka laugurite mõiste, mille autor soovib paigutada erikonstruktsiooniga veesõidukite järele:

(6¹) **laugur** - multimodaalne veesõiduk, mis oma põhiliikumisviisilt liigub vahetult vee või mõne muu pinna kohal, omamata viimasega pidevat kokkupuudet ning rakendades selleks aerodünaamilist tõstejõudu, mis on genereeritud spetsiaalselt pinnaefekti ekspluateerimiseks kasutatavate tiibade, kere või nende detailide poolt.

Ning kui juba defineerida, siis peab kirja panema ka need:

(6²) **reisilaugur** – laugur, mida kasutatakse reisijate meritsiveoks.

(6³) **kaubalaugur** – laugur, mida kasutatakse kauba meritsiveoks.

Aga, et tagada MSOS'e ja laugurite määruse kooskõla ning Veeteede Ameti ülem võim mistahes olukorras ohutuse tagamiseks tuleb seaduse rakendussätetesse (§ 95) lisada järgnev lõige:

(27) Laugurite käitamist puudutavad käesoleva seaduse peatükid, mis ei ole eraldi välja toodud määruses „Laugurite erisused ja nõuded“, tuleb kohaldada lauguritele samaväärselt teiste laevadega, kui just Veeteede amet ei määra teisiti.

Eelnevatest definitsioonidest tulenevalt saabki laugurist eraldiseisev ese, millel on nüüd vaja luua täiesti oma reeglistik, et olla mere peal võrdväärne traditsiooniliste laevadega.

Autori koostatud määruse eeldokument baseerub põhimõttel, et iga lauguri lubamisele Eesti vetesse eelneb juhtumipõhine ohutusraporti koostamine, kus lauguri omanik peab samm-sammult kirjeldama ja tõestama, et antud masin on tõepoolest valmis toimima oma kavandatavas ülesandes võrdväärselt ohutult traditsioonilisemate laevatüüpidega.

Väljapakutud määrus algab reguleerimisala määratlemisega, kus on ära toodud, millele see baseerub ja milliste eranditega. Need kaks põhidokumenti on IMO poolt ringkirja kujul väljastatud laugurite suunised (*MSC.1/Circ.1592, 18. mai 2018.a.*) ning mehitanisjuhised (*MSC/Circ.1162, 20. mai 2005.a.*) ja muidugi on ka sisse arvestatud kõik nendele avaldatavad muudatusdokumendid. Peamiseks kõrvalekaldeks aga IMO juhistest on see, et Eestile koostatud reeglistik kehtib ka lauguritele, mis kannavad pardal alla 12 reisija (sama erisuse on oma seadusandluses teinud näiteks ka Singapur). Määrus jätkub traditsiooniliselt spetsiifilisemate mõistete defineerimisega. Lisaks on määratletud ära ka laugurite põhiline klassifikatsioon ning §-s 4 on toodud vastutavate institutsioonide vastavused võrreldes rahvusvaheliste algdokumentidega.

Reaalne sisuline osa algab alles paragrahvist 5, milles tutvustatakse ohutusraporti temaatikat – kes selle eest vastutab, millistel alustel see peab koostatud olema. Siinkohal ongi alustatud Uus-Meremaa uudsete laevade ohutusnõuete tagamise praktika jäljendamist, kus lauguri omanik peab iga viimase kui detailini Veeteede Ametile (kui Eesti meresõiduohutust korraldavale organisatsioonile) tõestama, et nii laugur ise kui tema planeeritav käitamine on vähemalt võrdväärselt ohutu traditsioonilisemate laevadega, milledele kehtivad MSOS'e ettekirjutused.

Ohutusraport iseenesest kujutab lauguri omaniku poolt koostatud tervikdokumenti, milles töötatakse detailselt läbi kõik erinevad ohutust mõjutavad aspektid. Selle eesmärk on ühelt poolt olla kontroll-listiks omanikule – kas kõik on ikka läbi mõeldud? Teiselt poolt annab kontrollorganitele tervikliku ülevaate alates ehituslikest aspektidest kuni opereerimise ja kogu ohutussüsteemi väljatöötamiseni. Mida täpsemalt ohutusraport sisaldab, on välja toodud määruse lisades A ja B.

§ 6 kirjeldab lähemalt laegurite ohutustunnistust (mis on ka üks eridokumentidest, mis peavad lauguri käitamisel kindlasti kontrollorganitele esitada olema, seda ka vastavalt laeva pardal kandmiseks vajalike sertifikaatide ja dokumentide loetelule) – kes selle väljastab, mis alustel, milliste erisustega ning kui kauaks. Nii nagu paljude vastavustunnistuste ja lubade väljaandmisega, on ka laegurite määрусesse sisse kirjutatud, et pea kõik sellised tunnistused ja sertifikaadid võib väljastada ka klassifikatsiooniühing või mõni muu vastavalt tunnustatud organisatsioon ning Eesti Veeteede Ametil jääb sel juhul vaid kontrolli ja kinnitaja roll.

Edasi jõuab määrus lauguri opereerimisloa juurde (§ 7), mis on vajalik lauguri kasutamiseks majandustegevuse tarbeks (nt reisijateveoks). Ning taaskord on välja toodud kes selle väljastab, mis alustel, milliste erisustega ning kui kauaks. See on juba kõrgema astme luba, mille väljastamiseks peab olema nõusolekud saavutatud mitte ainult kohalikul tasandil vaid ka kõigi külastusriikide administratsioonidega.

§ 8 tutvustab laegurite mehitamise temaatikat. Laegurite suuniste järgi peaks laugurijuht olema esmajoones merendustaustaga inimene, kes on siis juurde õppinud lennunduses kasutatavaid teoreetilisi teadmisi ja juhtimisaparatuuri, sest liikumistasand on neil siiski merendussfääris (0-150m merepinnast).

Suurimaks iseärasuseks siin võiks tuua selle, et määрусesse on sisse kirjutatud nõue omada lootsitasõidu luba opereeritavates sadamates. Kui traditsiooniliste laevade puhul on lootsi kohustuslikuks määraks 500GT, siis laegurite puhul on kogumahutavuse arvestamine üldse raskendatud. Teiselt poolt ei ole ka mõeldav, et kõik lootsid omaksid lauguri juhtimise õigust. Seega ongi autor leidnud, et ainuõige oleks määrata laugurijuhtidele kohustus omada lootsitasõidu luba, mis tuleks taotleda juba ohutusraporti koostamisel testsõitude ajal. Lisaks lootside elu kergendamisele toob selline ettekirjutus ka lisaturvalisust laegurite käitlemisse tagades laugurijuhtide süvendatud teadmised külastatavatest sadamatest.

Samuti võivad veidi uudsust pakkuda ka meeskonna miinimumnõude käsitlemine ning vahiteenistuse korraldamine. Tulenevalt laegurite eripärast – reaalsed meeskonnad väga väikesed – peavad kõik pardal olevad meremehed olema valmis igal ajahetkel täitma

mistahes kohustust. Kuidas see aga mõjub ohutusele, tuleb detailselt läbi töötada ohutusraporti koostamise käigus.

Ning muidugi peavad kõik laugurijuhid olema kantud ka meremeeste registrisse, kuna nende baastadmised tulenevad siiski merendusvaldkonnast.

Määruse põhiosas (§ 9) on välja toodud mõned tähtsamad juhised laugurite liiklemisreeglite kohta. Näiteks viited juba kehtestatud COLREGi muudatustele ning sisevetel liiklemiseks ettekirjutus rakendada samaväärseid ohutusreegleid tavalaevadele. Määratud on ära ka AIS seadmete kohustuslikkus ning viidatud taaskord sellele, et käitamise ohutus peab olema tagatud läbi katsetuste.

Liiklusohutuse tagamiseks kogu opereerimistsükli lõikes peab aga Veeteede Amet määrama lauguritele eripiirkonnad (MSOS § 2 lg 26 ja § 47¹ lg 1), milles nende startimine ja maandumine ei sega teisi laevaliiklejaid ega ole ka ise teiste poolt häiritud. See peab tehtud olema juba ohutusraporti koostamise ajal, et laugureid saaks hakata ohutult Eesti vetes testida.

§ 2. Mõisted

(26) eripiirkond – piiritletud veeala, mis on määratud mingiks tegevuseks või kus rakendatakse piiranguid või keelustatakse teatud tegevus; (originaaltekst)

§ 47¹. Eripirkonnad ja varjumispaigad

(1) Veeliikluse ohutuse tagamiseks määrab eripiirkonna ning otsustab eripiirkonnas kehtivad tingimused Veeteede Amet. Õigusaktides sätestatud juhtudel või seadusest tulenevate ülesannete täitmiseks veeteel muul eesmärgil kui veeliikluse ohutus kavandatava eripiirkonna taotleja kooskõlastab eripiirkonna ja seal kehtestatavad tingimused Veeteede Ametiga ning eripiirkonna kehtestamisel teavitab sellest Veeteede Ametit. (originaaltekst)

Koostatud määruse § 10 on pühendatud reisilaugurite reeglite loomisele. MSOS'e reisilaevade reeglistikud kehtivad kõik laevadele, mis veavad üle 12 reisija. Laugurite arenduses on aga ülekaalus hetkel kuni 12 reisijaga mudelid, seega on ettenägelik kohaldada reeglid nii, et laugurid on üheselt reguleeritavad (seepärast on ka kogu määrus kohaldatav kõigile masinatele – vt määruse § 1 lg 3).

Reeglid ise on planeeritud siiski vastavalt määrusele: „Reisilaeval viibivate isikute nimekirja kantavate andmete loetelu, nimekirja koostamise kord ja nimekirja pidamise registrile esitatavad nõuded“ ning peavad olema taaskord üksikasjalikult eraldi läbi kirjutatud lauguri ohutusraportis.

Reisijateveoga seonduva dokumentatsiooni katab samuti ohutusraport vastavalt MSOS § 32 lg 3, mis sätestab, et kui Veeteede Amet on väljastanud ohutuse tunnistuse, siis reisijateveo tunnistust eraldi ei väljastata.

Määruse „Laugurite erisused ja nõuded“ § 11 sätestab, et Eesti lippu kandvad laugurid peavad olema kantud Laevakinnistusraamatusse. Selle sätte selgituseks võib pidada eelkõige fakti, et laugurid on nagunii Veeteede Ameti kõrgendatud valve all ja seega tuleb neid ka registreerida just traditsiooniliste laevadega võrdväärselt.

Edasi liigub koostatud määrus järelvalve küsimusteni – määratakse ära, kes vastutab ning mille alusel lauguritele järelvalvet teostatakse. Puudutatakse ka võimalike trahvide temaatikat, kuid jäetakse siinkohal taas Veeteede Ameti otsustada mille eest ja kui palju mingis olukorras karistus peab olema. Ning sisulise osa lõpetab § 13 traditsiooniliste rakendussätetega. Koostatud alusdokumendi lõpus on kaks lisa, mis kirjeldavad detailsemalt kuidas koostada ohutusraportit (Lisa A) ja ohutusjuhtimissüsteemi (Lisa B) ning mida kindlasti peab neis kajastama.

3.3 Kuidas see kõik peab välja nägema?

Olles koostanud nägemuse vajalikest muudatustest seadusandlikus pooles, proovib autor siinkohal luua ka protsessist tervikpildi – kuidas laegurite aktsepteerimise protsess kulgeb vastavalt eelpoolkirjeldatud reeglitele.

1) Lauguriomanik peab võtma ühendust sadamariigi vastutavate asutustega (antud töös mitmeid kordi mainitud Tallinn-Helsingi liini puhul siis nii Eesti Veeteede Ameti kui Soome Traficom'iga), esitama neile esmased plaanid ja dokumendid ning alustama koostööd kõigi osapooltega ohutusraporti koostamiseks.

2) Peale esmaste dokumentide läbivaatamist ja nendes kirjeldatuga rahul olemist peab sadamariigi vastutav asutus määrama laeguritele eripiirkonna, milles saaks teisi aluseid ohutu seadmata testida laegurite reaalsel käitumist ja sobilikkust konkreetses merekeskkonnas. Selleks ajaks peab omanikul olema leitud ka sobilik meeskond, sest algama peab ka lootsitasõidu koolitus.

3) Kui on kinnitatud ka lauguri tehniline ja eksploatatsiooniline sobilikkus antud merekeskkonda peab sadamariigi vastutav asutus (riikidevahelise liikumise puhul siis kõikide sadamariikide koostöös) määrama laeguritele võimalikud marsruudid. Kuna vee sügavus neid masinaid eriti ei mõjuta, siis saab selle mõningatel juhtudel määrata ka hetkel kinnitatud laevateedest veidi kaugemale, et taaskord suurendada ohutu käitamise võimalikkust.

4) Peale lauguri ohutusraporti valmimist ja kinnitamist ning kõigi vajalike dokumentide väljastamist tuleb kõigile meresõitjatele välja kuulutada teadetes:

- a) laugurile kinnitatud marsruut/marsruudid;
- b) planeeritavad ülesõiduajad.

5) Lisaks tuleb kindlasti kutsuda piirkonnas liikuvaid laevu jätkuvalt tähelepanelikkusele ja ettevaatlikkusele ning laevaliiklusteenindus (*VTS – Vessel Traffic Services*) peab tagama teavitused ja jooksvad hoiatused piirkonnas liikuvatele laevadele laegurite liikumise ajaks.

3.4 Järeldused

Töötanud läbi Eesti meresõiduohutuse seaduse punkt-punkti haaval ja võrrelnud seda Singapuri, Korea ja Uus-Meremaa seadusandlusega jääb autor arvamusele, et laegurite käitamine Eestis pole võimatu missioon. Kindlasti vajab see aga alguses hoopis teistsugust lahendust ja juhtumipõhist lähenemist, et leida just need kõige paremad ja efektiivsemad protsessid tagamaks laegurite ohutuim käitamine.

Seadusandliku baasi enda loomine neile eriskummalistele veesõidukitele võibolla polegi antud olukorras see kõige problemaatilisem külg. Hoopis rohkem tuleb kindlasti vaeva näha aluste järelvalve koha peal, sest kui ka kõik reeglid paberil kirjas on, siis praegusel hetkel puudub meie Veeteede Ametil hoopis vastav oskusteave nende veesõidukite kontrollimiseks. Seega on just oma spetsialistide koolitamine üks tähtsamaid aspekt, millele peab mõtlema ennem kui need sõidukid reaalselt meie vetes liikuma saaksid hakata.

KOKKUVÕTE

Merendus, kui maailma majanduse arter, on pidevalt arenev, kuid samas nii jäik oma põhimõtetes. Seega on hämmastav vaadata, et tänapäeval, kus tehnoloogia areneb sellisel kiirusel, et sellel saab põhimõtteliselt vaid järgi sörkida, pole ikka veel leitud õiget ja täiuslikku mudelit laegurite ohutuks tööle rakendamiseks. Nüüd, mil kiirus ja efektiivsus ning ka ökoloogilisus on mängimas niivõrd tähtsat rolli, oleks laegur meretranspordivahendina ideaalne lahendus.

Antud töö esmaseks eesmärgiks oli anda ülevaade teema kohta saada olevast olulisest teoreetilisest materjalist ning seadusandlusest. Kuna teadaolevalt ei ole Eestis laegurite teemat veel käsitletud, on töö koostatud ka järgnevatele uurijatele lähtematerjaliks töö raames vastamata jäänud küsimuste täiendaval analüüsimisel. Autor on vaadelnud süviti nii laegurite endi arengut alates 1930ndatest kuni tänapäevani kui ka merendusala seadusandluse arengut nende reguleerimiseks. Selle ülevaatelise materjali koostamise käigus selgus, et kuigi laegurid on oma põhimõtelt ja ideoloogialt tõepoolest väga ilusad ja head, siis tõepoolest on neil ka omajagu raskendavaid asjaolusid, mis takistavad nende edukat kasutuselevõttu.

Oma põhitöörežiimis (veeväljasurveta režiimis nii pinnaefekti mõjualas kui ka ülelennul) vajab laegur võrreldes tavapäraste transpordivahenditega palju vähem jõudu, kuid samas vajavad kõik praegused laegurimudelid veest välja saamiseks ikka veel täiendavat abi. Laegurid on suutelised arendama suuremaid kiirusi kui ükski teine meretranspordivahend seejuures põhjustamata mere- ega ka õhuhaigust, kuid stardil ja maandumisel on nende manööverdusvõime piiratud.

Kokkuvõtteks võib öelda, et laegurid on mõeldud reisijate ja kauba veoks üle vee suurema mugavuse, kiiruse ning efektiivsusega kui ükski teine praegune meretranspordivahend. Ning nagu on öeldud Hõljukite ühingu konverentsil Inglismaal (Talyor & Matjasic 2003, 8): kui merenduse valdkond ei mõtleks laeguritest niivõrd kui paatidest või laevadest vaid pigem üldisemalt meretranspordivahenditest, siis oleks nende potentsiaali palju lihtsam hoomata. Laegurid on igati (mere)laevad, mis sõidavad

vee peal, lihtsalt termin „vee peal“ tähendab nendele mõned meetrid kõrgemat tasapinda kui traditsiooniliselt võiks eeldada.

Samuti peab ka seadusandlust koostades mitte üritama suruda laugureid olemasolevatesse raamidesse vaid lähtudes nende eripäradest leidma ühisosa lennunduse ja merenduse reeglitest, mis tagaks neile masinatele parima võimaliku reeglistiku ohutuks käitamiseks. Nii on IMO välja töötanud juba mitmeid standardeid uuenduslikele laevatüüpidele, et tagada nendele sobilikud kuid siiski tavalaevadega samaväärsed ohutustasemed. Nüüd on järg laugurite käes. IMO erinevad komisjonid ja töögrupid näevad senisest enam vaeva sellega, et valmis saada koodeks, mis kehtestab rahvusvahelised kohustuslikud ohutusnõuded laugurite projekteerimiseks, ehitamiseks ja kasutamiseks. Lisaks on tänapäeval sellise erilise masina meeskonna väljaõpe tänu arvutisimulaatoritel palju lihtsam kui see oli aastakümneid tagasi. Nii et nüüd on laugurite kasutuselevõtt põhimõtteliselt vormistamise küsimus.

Nagu selgub, on tegelikkuses see tehnoloogia ennast juba korduvalt tõestanud nii suurte (Lun, Orlynok) kui väikeste mudelite näol (Amphistar, Orion, Airfish 8), seega ei ole laugurite edukus takerdunud niivõrd tehnoloogia kui toimiva ärimudeli taha. Või nagu on öelnud Graham Taylor 2006.a.: „*One day, if WIG is successful, its story will be written up alongside that of the telephone, the TV and other great innovations in history. But history, as they say, is a tale told by the victors.*”.

Eestil on reaalne võimalus seda võitu nautida esirinnas. Meie merenduspoliitika tüürib sinnapoole, et olla atraktiivne turismisihtkoht ka mereturistide hulgas. Miks siis mitte avada siin esirinnas lauguritega teenindatav reisiliin. Potentsiaalne operaatorgi on juba olemas ning laugurid ehitamisel. Ainuke asi, mis protsessi veel takistab on puudulik seadusandlus.

Nii ongi antud magistritöö kolmas osa pühendatud tulevikuvaatele ja koosneb autori nägemusest, kuidas võiks toimida Eesti seadusandluses laugurite aktsepteerimine. Autor toob välja, mida oleks vaja muuta olemasolevates seadustes ning esitab üldjoontes ka lauguritele kohandatavate nõuete kogumi võttes aluseks IMO juhised lauguritele ning nende juhtidele, Singapuri, Korea ja Uus-Meremaa seadusandluse ning ka erinevate klassifikatsiooniühingute välja kuulutatud nõudmised lauguritele.

Esitatud perspektiivse määruse „Laugurite erisused ja nõuded“ eripäraks võrreldes praegu Eestis kehtiva mereseadustikuga on tõsiasi, et tegemist on pigem juhtumipõhise lähenemisega. Autori nägemusel tuleb esiteks luua eraldi komisjon lauguri ohutu eksploatatsiooni hindamiseks ning seejärel hakata samm-sammult kõiki protsesse läbi käima ja testima koostöös kõigi osapooltega kuni kõik tunnistavad tulemuse piisavalt rahuldavaks, et väljastada laugurile kõik vajalikud load ja tunnistused ning kuulutada liin avatuks.

Ühest küljest on selline lähenemine keerulisem kui traditsiooniline seaduse nõuete järgimine, kuid teisalt annab asjade selline reguleerimine rohkem vabadust ja võimalusi. Laugurite projekte on igas kujus ja suuruses ning igal inseneril on oma tõlgendus selle kohta, kuidas kõige paremini kombineerida aero- ja hüdrodünaamilisi aspekte, et saavutada efektiivseim sõiduk. Seeläbi ongi hetkel veel üsna keeruline luua lauguritele mingeid väga konkreetseid piiranguid ja reegleid.

Autor jõuab järeldusele, et kindlasti on selline eriline lähenemine väga kurnav administratsioonidele ja vastutavatele asutustele, kuid iga algus on raske. Seadusandliku baasi enda loomine polegi antud olukorras see kõige problemaatilisem külg – rohkem vaeva tuleb näha aluste järelvalve koha peal. Kui ka kõik reeglid paberil kirjas on, siis praegusel hetkel puudub meie Veeteede Ametil hoopis vastav oskusteave laugurite kontrollimiseks. Seega on just oma spetsialistide koolitamine üks tähtsamaid aspekte, millele peab mõtlema enne kui need sõidukid realselt meie vetes liikuma saavad hakata.

Võttes arvesse töös väljatoodud ettepanekuid, loodab autor olevat loonud oma tööga piisavalt mitmekülgsel aluse edasiseks valdkonna süviti uurimiseks ning parimate lahenduste otsimiseks.

SUMMARY

Title of Master Thesis: Future Perspectives of Wing-In-Ground Crafts in Estonian Waters

Author: Anu Rutov

Language: Estonian

Keywords: WIG (wing-in-ground); ekranoplane; wingship; ground effect; review and prospect; IMO (International Maritime Organization); legislation; maritime safety; Gulf of Finland;

Figures: 90 pages, 18 997 words, 14 figures, 3 tables, 90 used literatures

WIG crafts are becoming promising means of maritime transportation over the last decade. They are fast, economical and ecological means of transport. But as the maritime industry is one of the oldest and with most rigid mindset, it is very hard to get these novel crafts recognized.

Current master`s thesis is a new theme in Estonia and has not been investigated before, but as the opportunities become more vivid around the world, it is necessary to find out, how these novel crafts would suit for Estonian waters.

In addition to the author's personal interest, the subject was chosen to explore the viability of the new fast connection between Tallinn and Helsinki that has been in rumors for quite some time. Thus, the topicality clause of the thesis is also fulfilled.

The novelty of the topic is that although the machines have been in development since the Cold War, they have not been able to prove themselves in the commercial sphere. With this work, the author hopes to create something useful, because if not today and

tomorrow, then in the near future, there would be a need for basic research and a collection of information on how such crafts fit into our marine environment.

The thesis is built up by three main chapters. First chapter introduces theoretical information on Wing-in-Ground effect (WIG) crafts – definitions of subject related terms, comparisons with other similar machines and pros and cons of the matter. Also gives a thorough overview of the historical developments starting from the 1930.

Second chapter introduces the development of legislation concerning WIG crafts and offers a review of different approaches to the matter from around the world in local legislations. Author is concentrating on different legislative documents introduced by IMO over the years on the novel type of crafts up to MSC.1 Circ.1592 – Guidelines For Wing-In-Ground Craft released in May 2018. Also a slight comparison of Prescriptive Regulations and Safety Case Approach is given.

Third chapter is composed by analysis, synthesis, comparison and results. Furthermore last chapter stipulates author`s opinion and recommendations on how the Estonian legislation should look like to consider WIG crafts as acceptable means of marine transport. For that a Appendix 1 – „Specifications and Requirements for Wing-In-Ground (WIG) craft“ is composed.

Author opinion about the results was that theoretical work on the masters thesis is easy, but the implementation takes more time and effort. Furthermore in the actual creating process of the rules and regulations for WIG crafts all neighboring countries around the Baltic Sea should be involved. This would ease the next steps of expanding the business outside the first selected route.

Also, author wants to emphasize that all rules and modifications described in the chapter 3 are just fictional and do not have any legal authority what so ever.

VIIDATUD ALLIKAD

Airfish 8-001 – Redefining Maritime Transportation (2010). Welcome speech by mr Kenneth Tan, general manager of Wigetworks PTE Ltd, at the christening ceremony of m/v Airfish 8-001. Promenade of Vivocity, Singapore 25. April 2010. *Kättesaadav:* [<http://www.wigetworks.com/w-w/wp-content/uploads/WelcomeSpeech.pdf>] (02.02.2019)

Alan, K. F. H. (2013). Ground Effect on a Lift Generating Body : Masters Thesis. Nanyang Technological University. *Kättesaadav:* [<http://scholarbank.nus.edu.sg/handle/10635/47351>] (16.01.2019)

Alop, A. (2015). Teema 1. Kaubandusliku meresõidu õiguse (laevandusõiguse) olemus ja valdkonnad. (autori loengumaterjal)

Amin, I. (2011). Efficiency of Wing-In-Ground Marine Craft : A Thesis submitted to the Faculty of Engineering in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy in Engineering. Port Said University. *Kättesaadav:* [<https://www.academia.edu/8548517>] (30.01.2019)

Amir, M. A. U., Maimun, A., Mat, A., Saad, M. R. (2016). Wing in Ground Effect Craft: A Review of the State Of Current Stability Knowledge. – *International Conference on Ocean, Mechanical and Aerospace For Scientists and Engineer (OMASE 2016)*. Universiti Malaysia Terengganu, 7.–8. Nov 2016. Proceedings, 277-290. *Kättesaadav:* [<https://www.researchgate.net/publication/311967696>] (16.01.2019)

Aviation Supplies & Academics, Inc. (2015). Ground effect occurs close to the surface *Kättesaadav:* [<http://learntoflyblog.com/wp-content/uploads/2015/10/27-14.png>] 16.01.2019)

Bavar-2 *Kättesaadav:* [http://4.bp.blogspot.com/_ej5kQwZWlzM/TKVAO3_u6ZI/AAAAAAAAABDw/6JxOnozwZ74/s400/Iran_bavar-2_boats.jpg] (25.04.2019)

Berger, K. P. (kuupäev puudub). The Lex Mercatoria (Old and New) and the TransLex-Principles. *Kättesaadav:* [https://www.trans-lex.org/the-lex-mercatoria-and-the-translex-principles_ID8] (20.03.2019)

Björkqvist, J. V., Lukas, I., Alari, V., Ph. van Vledder, G., Hulst, S., Pettersson, H., Behrens, A., Männik, A. (2018). Comparing a 41-year model hindcast with decades of wave measurements from the Baltic Sea. – *Ocean Engineering*, Volume 152, 57-71 : Elsevier Ltd. *Kättesaadav:* [<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.01.048>] (20.02.2019)

Comparative Review of the Ekranoplan Economic Performance in Relation with Other Transport Vehicles (2018). RDC Aqualines webpage, Economics. *Kättesaadav:* [<https://www.rdc-aqualines.ru/en/economics>] (01.02.2019)

den Breejen, E. K. (2018). Wing in ground vehicles operating as high-speed passenger ferries : Masters Thesis. Delft University of Technology. *Kättesaadav:* [<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:785c9863-cf73-449a-a400-6f2f1567a9e4/datastream/OBJ/download>] (11.02.2019)

Directive 2002/44/Ec of The European Parliament and of The Council of 25 June 2002 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) (sixteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC) (2002). *Kättesaadav:* [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:546a09c0-3ad1-4c07-bcd5-9c3dae6b1668.0004.02/DOC_1&format=PDF] (17.01.2019)

Dragan, C. (2012). Developments of Maritime Transport Economy in Europe. – *Constanta Maritime University's Annals, Year XIII, Vol.17, 257-260* *Kättesaadav:* [<ftp://ftp.repec.org/opt/ReDIF/RePEc/cmc/annals/257-v17.pdf>] (22.04.2019)

DSC Code - Code of Safety for Dynamically Supported Craft (1977). Res. A.373(X) (MSC.186(79)). International Maritime Organization. *Kättesaadav:* [https://puc.overheid.nl/nsi/doc/PUC_2390_14/3/] (18.11.2018)

Eesti Entsüklopeediakirjastus (EE) (1996). Mereleksikon. / Eesti merendusterminoloogikomisjon; juhtivtoimetaja Olev Luhaveer, Tallinn. *sub hõljuklaev*

Eesti Keele Instituut (EKI) (2008). Inglise-eesti meresõnaraamat, *sub* laugur. [<https://www.eki.ee/dict/meri/index.cgi?Q=laugur&F=M&C06=et>] (11.10.2018)

Eesti merenduspoliitika 2012-2020 (2012). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. *Kättesaadav:* [<https://www.mkm.ee/sites/default/files/merenduspoliitika.pdf>] (19.04.2019)

EP-15 (2017). MARINET.org, RDC Aqualines, Современный скоростной флот. *Kättesaadav:* [<http://marinet.org/wp-content/uploads/2017/09/rdc.jpg>] (20.04.2019)

Fach, K., Fischer, H., Kornev, N., Petersen, U. (2004). Ship design and construction. In T. Lamb, *Ship design and construction* (pp. 48-1 - 48-22). Jersey: The society of naval architects and marine engineers.

FinEst Link koduleht. *Kättesaadav:* [<http://www.finestlink.fi/et/>] (15.04.2019)

- Fischer Flugmechanik (FF). Webpage *Kättesaadav*: [<http://www.fischer-flugmechanik.com/site/index.php?menu=background>] (30.01.2019)
- Garrison, P. (2011). Technicalities: Faster than a Boat. Exploring the world of wingships. *Flying Magazine*, 16. Sept., 2011. *Kättesaadav*: [<https://www.flyingmag.com/aircraft/technicalities-faster-boat>] (13.10.2018)
- Gee, N. (1992). The Practical Application of Hybrid Design Technique to Fast Ferries for the 1990's. *8th HSSC Conference*: London. 21.-23. January 1992.
- Gehling, R. (2007). International safety standards for high-performance marine vehicles – the DSC Code, HSC Codes and the WIG Craft Guidelines. *Australian Journal of Mechanical Engineering*, 4:2, 101-110, DOI: 10.1080/14484846.2007.11464519
- General Principles and Recommendations for Knowledge, Skills and Training for Officers on Wing-In-Ground (WIG) Craft Operating in Both Displacement and Ground Effect Modes (2005). MSC/Circ.1162, 20 May 2005. International Maritime Organization. *Kättesaadav*: [<http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Regulations/Documents/1162.pdf>] (18.11.2018)
- Ghafoor, A. (2015). Wing in Ground Effect Vehicle : modelling and control. A thesis submitted to the graduate school of natural and applied sciences of Middle East Technical University. *Kättesaadav*: [<http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12619295/index.pdf>] (02.02.2019)
- Ground Effect Vehicles – The Second Generation (2003). *Air International*, June 2003, 53. *Kättesaadav*: [<http://www.hypercraft-associates.com/air%20international%20june2003.pdf>] (10.01.2019)
- Guidelines for Wing-in-Ground Craft (2018). MSC.1/Circ.1592, 18 May 2018. International Maritime Organization. *Kättesaadav*: [<http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Regulations/Documents/MS-CIRC.1592.pdf>] (17.01.2019)
- Hahn, T., Drewelow, W., Dewitz, D., Kolewe, B., Lampe, B. (2014). Analysis of Wing-in-Ground-Effect Vehicle with regard to Safety Ensuring Control. Proceedings of the 19th World Congress, The International Federation of Automatic Control, Cape Town, South Africa. August 24-29, 2014. 863-868. *Kättesaadav*: [https://www.icas.ac.cn/IC19/Papers/2014/2014_863-868.pdf] (24.09.2019)
- Halloran, M., O'Meara, S. (1999). Wing-In-Ground-Effect Craft Review (Rep. No. DSTO-GD-0201). Melbourne: Defense Science & Technology Organization. *Kättesaadav*: [<https://pdfs.semanticscholar.org/dfdf/43b7a6fe99e249a7989cf993ef1ae082ef51.pdf>] (18.01.2019)

Hameed, H. (2018) The design of a four-seat reverse delta WIG craft. *The Maldives National Journal of Research*. vol. 6, no. 1, February 2018, 7-28. DOI: 10.13140/RG.2.2.11122.61129

Hirdaris, S., Guerrier, M., Hudson, D. (2009) Technology Developments for Wing in Ground Effect Craft. *2nd Annual ME Ship Tech 2009*, Dubai, 8.-9. Nov 2009. DOI: 10.13140/RG.2.1.2669.1922

Hoppe, H. (2005). International Regulations for High-Speed Craft: An Overview. *International Conference on Fast Sea Transportation FAST'2005*, June 2005, St.Petersburg, Russia. *Kättesaadav*: [<http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Regulations/Documents/International.pdf>] (11.10.2018)

HSC Code - International Code of Safety for High Speed Craft (1994). MSC.36(63), 01. January 1996. International Maritime Organization. *Kättesaadav*: [[http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-\(MSC\)/Documents/MSC.36\(63\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.36(63).pdf)] (18.11.2018)

HSC Code - International Codes of Safety for High-Speed Craft. (2000). MSC.97(73), 5 December 2000. International Maritime Organization. *Kättesaadav*: [[http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-\(MSC\)/Documents/MSC.97\(73\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Maritime-Safety-Committee-(MSC)/Documents/MSC.97(73).pdf)] (18.11.2018)

James, D., Collu, M. (2015). Aerodynamically Alleviated Marine Vehicle (AAMV): Bridging the Maritime-to-Air Domain. *13th International Conference on Fast Sea Transportation (FAST)*, Washington (DC), USA, September 2015. *Kättesaadav*: [<https://www.researchgate.net/publication/283255823>] (18.11.2018)

Jörg, G. (2001). Tandem Airfoil Flareboats as Efficient WIG Craft. Prepared for the EAGES 2001 International Ground Effect Symposium Toulouse, France. June 2001. 129-144. *Kättesaadav*: [<https://www.slideshare.net/StephanAubin/eages-proceedings-g-jrg>] (16.05.2019)

Keskpaik, A., Sakkeus, J. (2018). Laevaliinide uuringuanalüüs Saaremaa Läti suunal. Aruanne. OÜ Arenguruum: Tallinn. *Kättesaadav*: [https://skk.ee/fileadmin/media/dokumendid/Strateegia_2015-2020/uuringud/Parandatud_Laevaliinide_uuringuaruanne_14mar18.pdf] (07.01.2019)

Knight, W. (2002). Boeing considers giant ocean skimmer plane. *New Scientist*, 13. Sept 2002. *Kättesaadav*: [<https://www.newscientist.com/article/dn2799-boeing-considers-giant-ocean-skimmer-plane/>] (20.04.2019)

Kopti, M. (2016) Mereruumi planeerimise meretranspordi teemariühma kokkuvõte. Rahandusministeerium *Kättesaadav:* [http://mereala.hendrikson.ee/dokumendid/BalticScope/Meretransport_teemariyhma_kokkuv6te_dets2016.pdf] (01.05.2019)

Korea International Flying ship Education Center (KIFEC). Aron Flying Ship Ltd. Webpage. *Kättesaadav:* [http://www.aron.co.kr/aron_m_E/m_aron3.html] (18.03.2019)

Last Call for Commercial Acceptance (2007). *Shipping World & Shipbuilder* July/August 2007. pp 56 - 57. *Kättesaadav:* [http://www.grahamktaylor.com/about_me/full_bibliography.htm + http://www.grahamktaylor.com/about_me/full_bibliography.htm] (15.10.2018)

Lendon, B. (2010). Iran unveils squadrons of flying boats. *CNN.com*, 28 September 2010. *Kättesaadav:* [<http://news.blogs.cnn.com/2010/09/28/iran-unveils-squadrons-of-flying-boats/>] (30.01.2019)

List of Certificates and Documents Required to be Carried on Board Ships (2004). FAL.2/Circ.87, MEPC/Circ.426, MSC/Circ.1151 17. December 2004. International Maritime Organization. *Kättesaadav:* [<https://www.transportstyrelsen.se/contentassets/896cfd7fa3f14b379e7c10be8117c482/90.pdf>] (20.03.2019)

Lloyd's Registers Regulations & Provisional Rules for the Classification of Wing in Ground Effect Craft 2008). Lloyd's Register webpage *Kättesaadav:* [<http://www.webstore.lr.org/products/81-regulations-provisional-rules-for-the-classification-of-wing-in-ground-effect-craft-2008.aspx>] (18.11.2018)

Marine Traffic Safety Act (2009). Act No. 9731, May 27, 2009. Republic of Korea. *Kättesaadav:* [<http://www.moleg.go.kr/FileDownload.mo?flSeq=31532>] (10.02.2019)

Maritime Rules Part 40G Design, construction and equipment – novel ships (2016). Amendment 4, 1 November 2016, New Zealand. *Kättesaadav:* [<https://www.maritimenz.govt.nz/rules/part-40G/Part40G-maritime-rule.pdf>] (09.02.2019)

Maritime Safety Act (2017). Act No. 15009, Oct. 31, 2017. Republic of Korea. *Kättesaadav:* [https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?hseq=47116&lang=ENG] (17.01.2019)

Merchant Shipping (Training, Certification and Manning) Regulation (2001). Merchant Shipping Act Chapter 179, Section 47, 100 and 216. Revised 31. January 2001. Republic of Singapore. *Kättesaadav:* [https://sso.agc.gov.sg/SL/MSA1995-RG1?DocDate=20111227&ViewType=Pdf&_id=20180220154439] (18.01.2019)

Merchant Shipping (Wing-in-Ground Craft) Regulation (2010). Merchant Shipping Act Chapter 179. 1. April 2010. Republic of Singapore. *Kättesaadav:* [https://sso.agc.gov.sg/SL/MSA1995RG1?DocDate=20111227&ViewType=Pdf&_=20180220154439] (18.01.2019)

Merchant Shipping Act (1995). Revised 30. April 1996. Republic of Singapore. *Kättesaadav:* [https://sso.agc.gov.sg/Act/MSA1995?ViewType=Pdf&_=20190329201615] (10.02.2019)

Meresõiduohutuse seadus (2001) RT I 2002, 1, 1. Jõustunud 01. Jaanuar 2003. *Kättesaadav:* [<https://www.riigiteataja.ee/akt/MSOS>] (04.02.2019)

Ming Yin, C., Wiriadidjaja, S., Abd Majid, D. L., bin Romli F. I., Mohd Rafie, A. S., Zhahir, A. (2015). Review on the Cost and Performance of a WIGE Craft: A Commercialization Prospective. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 10, no. 21, November 2015, 10027-10033. (ISSN 1819-6608) *Kättesaadav:* [<https://pdfs.semanticscholar.org/cd60/f6d2784b49c5329a26b019b9e2e4aecf377f.pdf>] (22.01.2019)

Nebylov, A., Nebylov, V., Fabre, P. (2015). WIG-Craft Flight Control Above the Waved Sea. *1st IFAC Workshop on Advanced Control and Navigation for Autonomous Aerospace Vehicles ACNAAV'15*, Seville, Spain. 10-12 June 2015. *Kättesaadav:* [<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.08.067>] (14.10.2018)

O'Toole, J. (1995). *Leading Change: Overcoming the Ideology of Comfort and the Tyranny of Custom*. Jossey Bass : San Francisco, 1995 (ISBN: 978-1-555-42608-8)

Operators business model. Sky and Sea Ltd., webpage. *Kättesaadav:* [http://www.highspeedfleet.com/news_view.php?id=18] (14.10.2018)

Orlowski, A. (2017). The beast is back: Reborn ekranoplan heads for the Arctic. *The Register*. 6 Apr 2017. *Kättesaadav:* [https://www.theregister.co.uk/2017/04/06/ekranoplan_returns/] (16.01.2019)

Paek, C. S. (2006). *The Viability of Commercializing Wing-In-Ground (WIG) Craft in Connection With Technical, Economic and Safety Aspects Followed by IMO Legislation*. A dissertation submitted to the World Maritime University in partial fulfillment of the requirement for the award of the degree of Master of Science in Maritime Affairs. World Maritime University, Sweden. *Kättesaadav:* [https://commons.wmu.se/all_dissertations/599/] (01.02.2019)

Park, J. H., Kim, D. H., Kang, M. J. (2012). Safety Requirements for Wing-In-Ground (WIG) Craft. *OCEANS Conference: The Living Ocean and Coast*, Yeosu, 21.-24. May 2012. DOI: 10.1109/OCEANS-Yeosu.2012.6263640

Reference Today, *sub* Ground effect vehicle *Kättesaadav*: [http://referencetoday.com/referencetopics/inventor_invention/inventors/Ground_effect_vehicle.html] (11.10.2018)

Regulations & Provisional Rules for the Classification of Wing in Ground Effect Craft (*withdrawn*) (2008). Lloyd's Register. *Kättesaadav*: [<https://www.rdc-aqualines.ru/images/concept/Lloyds.pdf>] (01.10.2018)

RFB X-114. Airspot.ru. *Kättesaadav*: [<http://airspot.ru/catalogue/item/rfb-x-114>] (20.04.2019)

Roosipuu, T., Ots, J. M. (2016). Laugurid meie vetesse? – *Paat*, Nr 42, 60

Rozhdestvensky, K. V. (2006). Wing-in-Ground Effect Vehicles. *Progress in Aerospace Sciences*, vol. 42, issue 3, 211-283. *Kättesaadav*: [<https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2006.10.001>] (24.09.2018)

Sea Wolf Express OÜ koduleht. *Kättesaadav*: [<http://www.seawolfexpress.eu/>] (11.10.2018)

Ship Personnel Act (2017). Act No. 14839, Jul. 26, 2017. Republic of Korea. *Kättesaadav*: [https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?hseq=45639&lang=ENG] (18.03.2019)

Suharyanti, I. (2014). Financial Analysis of Wing in Ground Effect Craft Using Monte Carlo Simulation. Universiti Teknologi Malaysia *Kättesaadav*: [<http://eprints.utm.my/id/eprint/50743/25/IkeSuharyantiMFKM2014.pdf>] (09.02.2019)

Zagklis (2012). Hoverwing-20. FlightBoat Ltd. *Kättesaadav*: [<https://flighboat.webs.com/documents/Flightboat%20letter%20HW20-2.pdf>] (30.01.2019)

Zagklis, P. (2011) Illustration of WIG craft classification. Marketing Research for Greece. Presentation by WingShip Technology Corp.. *Kättesaadav*: [https://sites.google.com/site/hoverwingwigncraft/_/rsrc/1299055687842/curriculum-vitae/Greece_p15%20small.jpg] (20.02.2019)

Taylor, G. K. (2005). WIG - What Are You Waiting For? *International Conference on Fast Sea transportation, Fast 2005*, June 2005, St Petersburg Russia. *Kättesaadav*: [<http://www.hypercraft-associates.com/whatareyouwaitingfor.pdf>] (15.10.2018)

Taylor, G. K. (2006). Innovation Dying of Apathy: Wig – A Case Study. *RINA International Conference*. London, 30.Oct-1.Nov 2006. *Kättesaadav*: [http://www.hypercraft-associates.com/innovation_dying_of_apathy_rina1.pdf] (12.01.2019)

Taylor, G. K. (2009). Commercial Dynamics: How to Make Money Out of WIG. *International Conference on ACV's & WIG Technology*, Royal Institution of Naval Architects, November 2009, London. *Kättesaadav*: [<https://www.academia.edu/8837548/>] (10.01.2009)

Taylor, G. K., Matjasic K. (2003). Redefining Sea Level. *Air Cushion Technology Conference. The Hovercraft Society*. 14-15 October 2003, Lee-on-the-Solent, England. *Kättesaadav*: [<http://www.hypercraft-associates.com/redefiningsealevel.pdf>] (27.02.2019)

Taylor, G. K., Matjasic K. (2004). Turning Seaways Into Freeways: The 90 Knot Zero-Wash Ferry. February 2004. Sydney, Australia *Kättesaadav*: [<http://www.hypercraft-associates.com/90knotzerowashferrypacific2004.pdf>] (27.02.2019)

Taylor, J. W. R. (1978). Jane's All the World's Aircraft 1978–79. London: Jane's Yearbooks. 70–1. (ISBN 0 35 400572 3)

The Columbia Encyclopedia, 6th ed., *sub* seaplane. *Kättesaadav*: [<https://www.encyclopedia.com/science-and-technology/technology/aviation-general/seaplane#seaplane>] (24.01.2019)

The Regulation of International Shipping. International Chamber of Shipping webpage. *Kättesaadav*: [<http://www.ics-shipping.org/shipping-facts/safety-and-regulation/the-regulation-of-international-shipping>] (03.03.2019)

Universal Hovercraft webpage, UH-18SPW Hoverwing *Kättesaadav*: [http://hovercraft.com/content/index.php?main_page=index&cPath=5_34_53] (18.03.2019)

Valentine, H. (2019). International Ports Capable of Serving Mega-Sized Winged Ships. *The Maritime Executive* 14.03.2019. *Kättesaadav*: [<https://www.maritime-executive.com/index.php/editorials/international-ports-capable-of-serving-mega-sized-winged-ships>] (20.03.2019)

Veeteede Amet. Mereviki, *sub* katamaraan. *Kättesaadav*: [<http://mereviki.vta.ee/mediawiki/index.php/Katamaraan>] (24.01.2019)

Vertex Recreational Vehicle, webpage. *Kättesaadav*: [<https://www.exclin.com/vertex>] (18.03.2019)

Wieselsberger, C. (1922). Wing Resistance Near the Ground. NACA TM 77
Kättesaadav: [<http://hdl.handle.net/2060/19930081293>] (20.04.2019)

WIG-wings configurations (2007). *Kättesaadav*: [<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/15/WIG-wings.jpg>] (11.10.2018)

Wikipedia, *sub* Aerodynamically Alleviated Marine Vehicle. *Kättesaadav*: [https://en.wikipedia.org/wiki/Aerodynamically_Alleviated_Marine_Vehicle] (24.01.2019)

Wikipedia, *sub* Ground-effect vehicle, Wing configurations. *Kättesaadav*: [https://en.wikipedia.org/wiki/Ground-effect_vehicle] (11.10.2018)

WSH-500 (2014). Wing Ship Technology Corporation, webpage. *Kättesaadav*: [http://wingship.com/wp-content/uploads/2014/08/Wingship_Gallery_2014_3.jpg] (20.04.2019)

Yun, L., Bliault, A., Doo, J. (2010). WIG Craft and Ekranoplan: Ground effect craft technology. New York: Springer. DOI 10.1007/978-1-4419-0042-5

Рябов, К. (2018). Проект «Орлан»: возвращение боевых экранопланов. 6 августа 2018. *Kättesaadav*: [<https://topwar.ru/145185-proekt-orlan-vozvraschenie-boevyh-ekranoplanov.html>] (20.03.2019)

Телегин, Д. В., Фомин, Л. В. (2016). Экраноплан: Доводы „за“ и „против“. Актуальные проблемы авиации и космонаутики, 2016. Том 2, 1226-1228
Kättesaadav: [<https://cyberleninka.ru/article/v/ground-effect-aircraft-pros-and-cons>] (31.01.2019)

ЭСКА-1 — экранолетный спасательный катер-амфибия *Kättesaadav*: [<http://igrushka.kz/vip36/eska.shtml>] (20.04.2019)

LISA 1 „Laugurite erisused ja nõuded“

Määrus kehtestatakse «Meresõiduohutuse seaduse» § 1 lõike 62 alusel.

§ 1. Reguleerimisala

(1) Võttes aluseks Rahvusvahelise Mereorganisatsiooni poolt esitatud laugurite suunised (*MSC.1/Circ.1592 ja sellele järgnevad muudatused*), ning laugurite mehitanisjuhised (*MSC/Circ.1162 ja sellele järgnevad muudatused*) kehtestatakse käesoleva määrusega laugurite ohutuse tagamiseks ühtsed nõuded.

(2) Määrust kohaldatakse –

- (a) Eesti riigilippu kandvatele lauguritele;
- (b) Eesti sadamatesse sisenevatele välisriigi lippu kandvatele lauguritele

(3) Kui käesolevast määrusest ei tulene teisiti ja olenemata laugurite suuniste preambuli punktist 8, peavad kõik Eesti lipu all sõitvad ning ka kõik Eesti vetes asuvad, kuid välisriigi lippu kandvad laugurid, sealhulgas sellised laugurid, mis on konstrueeritud vedama vähem kui 12 reisijat, vastama laugurite suuniste sätetele.

(4) Nii nagu laugurite suunised, ei kehti ka käesolev määrus tüüp C kategooria lauguritele.

(5) Käesoleva määruse kohaldamisel tuleb –

- (a) iga laugurite suuniste sätetes mainitud „peaks“ („should“) tõlgendada kui „peab“
- (b) iga laugurite suuniste sätetes mainitud „laugur“ tõlgendada kui:
 - (i) Eesti lippu kandev laugur või
 - (ii) Välisriigi lippu kandev laugur Eesti vetes

§ 2. Mõisted

Laugur – IMO resolutsiooni MSC.1/Circ.1592 punkt 4.44 kohaselt multimodaalne veesõiduk, mis oma põhiliikumisviisilt liigub vahetult vee või mõne muu pinna kohal,

omamata viimasega pidevat kokkupuudet ning rakendades selleks aerodünaamilist tõstejõudu, mis on genereeritud spetsiaalselt pinnaefekti ekspluateerimiseks kasutatavate tiibade, kere või nende detailide poolt.

Laugurite suunised – IMO resolutsiooniga MSC.1/Circ.1592 (18.mai 2018.a.) välja kuulutatud juhised suunamaks laugurite disainimist, konstruktsiooni ja opereerimist ning kõik järgnevad kinnitatud muudatused sellele.

Laugurite mehitamisjuhised (ingl *General Principles and Recommendations for Knowledge, Skills and Training for Officers on Wing-in-ground Craft Operating in Both Displacement and Ground Effect Modes*) – IMO resolutsiooniga MSC/Circ.1162 (20.mai 2005.a.) välja kuulutatud üldised põhimõtted ja soovituselised laugurijuhtide teadmiste, oskuste ja treeningute suunamiseks nii veeväljasurvelisel kui pinnaefekti režiimil liikumiseks ning kõik järgnevad kinnitatud muudatused sellele.

Laugurijuhi tunnistus (ingl *Certificate of WIG Craft Master*) – vastavalt laugurite suuniste punkt 17.3 ning käesoleva määruse § 18 lõige 3 kohaselt välja antud tunnistus kinnitamaks lauguri käsitlemise õigust.

Laugurite ohutustunnistus (ingl *WIG Craft Safety Certificate*) – vastavalt laugurite suuniste punkt 9 ning käesoleva määruse § 6 kohaselt välja antud tunnistus kinnitamaks lauguri meresõiduohutust.

Lauguri opereerimisluba (ingl *Permit to Operate WIG Craft*) – vastavalt laugurite suuniste punkt 10 ning käesoleva määruse § 7 kohaselt välja antud luba lauguri kasutamiseks majandustegevuseks

Volitatud klassifikatsiooniühing – vt. MSOS §2 pt 12

Ohutusraport (ingl *Safety Case*) – kirjalik dokument, mille omanik on koostanud tõestamaks, et lauguri käitamisest tulenevad suured ohud:

- (a) on vähendatud riskitasemeni, mis on võimalikult madal ehk siis riskianalüüsi tulem ALARP (as low as reasonably practicable);
- (b) neid hallatakse tõhusalt;

§ 3. Laagurite kategooriad

Laagureid klassifitseeritakse laagurite suuniste punkt 4.45 kohaselt sertifitseeritud lennuvõimekuse ja -kõrguse alusel järgnevalt:

- Tüüp A – alus, mis on sertifitseeritud ainult pinnaefekti mõjualas käitamiseks.
- Tüüp B – alus, mis on sertifitseeritud ajutiselt väljuma pinnaefekti mõjualast, kuid seejuures mitte rohkem kui 150 m kõrgusele.
- Tüüp C – alus, mis on sertifitseeritud opereerima ka väljaspool pinnaefekti mõjuala, seejuures ületades 150 m kõrguspiirangu.

§ 4. Administratsioon

(1) Käesoleva määruse tähenduses:

(a) iga laagurite suuniste sätetes mainitud viide „*to the Administration*“ peab olema tõlgendatud kui viide „Veeteede Ametile“

(b) iga laagurite suuniste sätetes mainitud viide „*to an officer of the Administration*“ peab olema tõlgendatud kui viide „Veeteede Ameti inspektorile“

(c) iga laagurite suuniste sätetes mainitud viide „*to a surveyor, a nominated surveyor, an organisation, a recognised organisation or an organisation authorised or duly authorised by the Administration*“ peab olema tõlgendatud kui viide „tunnustatud organisatsioonile“

§ 5. Ohutusraport (ingl *Safety Case*)

(1) Laaguri omanik peab tagama, et koostatud ohutusraport sisaldab kõiki asjakohaseid üksikasju, mis on sätestatud vastavalt:

- (a) lisas A – projekteerimise, ehitamise, varustuse ja käitamise kohta; ja
- (b) lisas B – kohaldatava ohutusjuhtimissüsteemi kohta.

(2) Laaguri omanik peab tagama, et —

- (a) laev on ehitatud, varustatud ja seda kasutatakse vastavalt ohutusraportile;

- (b) laugurijuht ja kõik meeskonnaliikmed:
 - (i) on teavitatud ohutusraporti osadest, mis on nende ülesannete täitmisel asjakohased; ja
 - (ii) vastama ohutusraporti nõuetele;
 - (c) iga ohutusraporti muudatus oleks kooskõlastatud Veeteede Ametiga enne selle rakendamist.
- (3) Lauguri omanik peab tagama, et oleks teostatud tunnustatud organisatsiooni poolt audit –
- (a) vähemalt üks kord kalendriaasta jooksul;
 - (b) tegemaks kindlaks, kas lauguri ohutusraport ja ohutusjuhtimissüsteem on –
 - (i) rakendatud tõhusalt; ja
 - (ii) sobivad ohutusjuhtimissüsteemi eesmärkide saavutamiseks.
- (4) Omanik peab tagama, et lauguri ja selle varustuse iga-aastane ülevaatus on teostatud kolm kuud enne või pärast ohutustunnistuse väljastamise kuupäeva.
- (5) Ükski isik ei tohi käitada laugurit, mille suhtes käesolevat määrust kohaldatakse, ilma Veeteede Ameti pool kinnitatud ja allkirjastatud ohutusraportita
- (6) Taotlus Veeteede Ameti kinnituse saamiseks lauguri ohutusraportile:
- (a) peab olema esitatud lauguri omaniku poolt;
 - (b) võib olla esitatud nii paber kandjal kui elektroonselt;
 - (c) tuleb esitada vähemalt kolm kuud enne lauguri käitamise kavandatavat alustamist;
 - (d) peab sisaldama laeva ohutustunnistuse koopiat ja lauguri ohutusraporti sisu.
- (7) Veeteede Amet võib kirjalikult kinnitada lauguri ohutusraporti ajaks, mis ei ületa ohutustunnistuse kehtivusaega, kui:
- (a) on saanud laeva ohutustunnistuse koopia; ja
 - (b) on veendunud, et –
 - (i) see vastab käesoleva eeskirja lisa A ja lisa B nõuetele; ja
 - (ii) kinnitab ohutustaseme, mis on kooskõlas muude kaubanduslike laevandusoperatsioonide nõuetega.

(8) Veeteede Ameti poolt kirjalikult kinnitatud ohutusraport -

(a) on seaduse tähenduses merendusdokument; ja

(b) kaotab kehtivuse, kui:

(i) lauguril ei ole kehtivat ohutustunnistust;

(ii) laugurit ei kasutata vastavalt heakskiidetud ohutusraportile;

(iii) ohutusraportit muudetakse ilma Veeteede Ameti nõusolekuta; või

(iv) lauguri omandiõigus muutub.

(9) Kui lauguri ohutusraport on Veeteede Ameti poolt kinnitatud, siis loetakse laugur vastavaks ka MSOS pt 4 §16 nõuetele ning eraldi mere- või sõidukõlblikkuse tunnistust ei väljastata.

§ 6. Laugurite ohutustunnistus (ingl *WIG craft safety certificate*)

(1) Laugurite ohutustunnistuse väljastab Veeteede Amet laugurite suuniste punkt 9 järgi ning Annex 1 vormi alusel peale edukalt läbitud auditit.

(2) Veeteede Amet tunnustab laugurite suuniste ja käesoleva määruse nõuetele vastavaid tunnistusi ja dokumentatsiooni, kui need on väljastatud:

a) volitatud klassifikatsiooniühingu poolt;

b) rahvusvaheliselt tunnustatud asutuse poolt.

(3) Veeteede Amet võib ohutustunnistuse väljastamisel või kinnitamisel määrata mis tahes tingimusi või piiranguid, mida hinnatakse antud olukorras sobivaks.

(4) Esialgse ohutustunnistus väljastatakse lauguri ja selle varustuse kohta, kui:

(a) on teostatud lauguri ja selle varustuse ülevaatus ning otsustatud, et —

(i) need sobivad kavandatud kasutamiseks; ja

(ii) on järgitud kõiki esialgse ohutusraporti asjakohaseid sätteid;

(b) lauguri konstruktsiooni on heaks kiitnud tunnustatud organisatsioon või volitatud klassifikatsiooniühing.

(5) Teine ja iga järgnev ohutustunnistus väljastatakse lauguri ja selle varustuse kohta, kui:

(a) on teostanud lauguri ja selle varustuse täiendav ülevaatus ning otsustanud, et —

(i) need sobivad kavandatud kasutamiseks; ja

(ii) on järgitud kõiki kinnitatud ohutusraporti asjakohaseid sätteid;

(b) kui laugur on läbinud olulise ümberehituse ja tunnustatud organisatsioon või volitatud klassifikatsiooniühing on lauguri muudetud konstruktsiooni heaks kiitnud.

(6) Ohutustunnistuse võib välja anda –

(a) kuni viieks aastaks; ja

(b) mitte rohkem kui kolm kuud peale ülevaatus lõpetamist.

(7) Ohutustunnistus kaotab kehtivuse, kui:

a) laugur või selle seadmed;

i) läbivad olulised ümberehitused või parandused;

ii) ei läbi rahuldavalt iga-aastast ülevaatus; või

b) tunnistusega hõlmatud seade eemaldatakse ilma samaväärse asenduseta.

(8) Kui laugurile korraldatakse uus ülevaatus ja väljastatakse uus ohutustunnistus enne olemasoleva tunnistuse kehtivusaja lõppu, kaotab varemväljastatud ohutustunnistus kehtivuse.

§ 7. Lauguri opereerimisluba (ingl *Permit to Operate WIG craft*)

(1) Eesti vetes võivad sõita vaid laugurid, millel on Veeteede Ameti poolt väljastatud või kinnitatud opereerimisluba.

(2) Veeteede Amet väljastab lauguri opereerimisloa peale konsulteerimist asjaosalise sadamariigi vastava administratsiooniga, kus laugur kavatseb hakata opereerima ning kui laugur vastab laugurite suuniste osa A sätetele 2.1.2 kuni 2.1.7.

(3) Veeteede Amet võib tunnustada teiste lipuriikide väljastatud opereerimislubasid, kui need on vastavuses käesoleva määruse ning laegurite suuniste osa A sätetega 2.1.2 kuni 2.1.7.

(4) Veeteede Amet võib opereerimisluba väljastades või teiste asutuste poolt väljastatud luba kinnitades kehtestada mis tahes tingimusi või piiranguid, mida hinnatakse antud olukorras sobivaks.

(5) Opereerimisluba väljastatakse vastavalt laegurite suuniste § 10 järgi ning Annex 2 vormi alusel.

(6) Opereerimisluba väljastatakse ainult kehtivat ohutustunnistust omavale laegurile ning mitte pikemaks ajaks kui on ohutustunnistuse kehtivus.

§ 8. Mehitamine

(1) Mehitamisnõuded peavad vastama laegurite suuniste punktis 17.3 ja laegurite mehitamisjuhistes toodud nõuetele ning olema samaväärselt kohaldatavad määrusega „Laevapere liikmete koolitus- ja kvalifikatsiooninõuded ning diplomeerimise kord“.

(2) Laegurit võib juhtida ainult vastava väljaõppe saanud isik, kellele on väljastatud laegurijuhi tunnistus ning kes on läbinud lootsitasõidu eksami sadamate kohta, milledes ta laegurit opereerib.

(3) Laegurijuhi tunnistuse väljastab või kinnitab Veeteede Amet isikule, kes on läbinud koolituse kohalikus või välisriigi õppeasutuses, mille väljaõppe korraldus on tunnustatud ja järgib laegurite mehitamisjuhiste ettekirjutusi.

(4) Veeteede Amet tunnustab Euroopa Liidu liikmesriigi ja Euroopa Majanduspiirkonna lepingu osalisriigi poolt nõuetekohaselt väljastatud laegurijuhi tunnistust, kui see on kooskõlas käesoleva määruse ning laegurite mehitamisjuhiste sätetega 17.3.3.6 kuni 17.3.3.9.

(5) Veeteede Amet tunnustab kolmanda riigi poolt lauguri meeskonna liikmele nõuetekohaselt väljastatud laugurijuhi tunnistust, kui see riik kuulub Euroopa Komisjoni koostatud riikide nimekirja, kelle diplomeid ja kutsetunnistusi Euroopa Liidu liikmesriigid tunnustavad.

(6) Laugurijuhi tunnistust väljastades või kinnitades võib Veeteede Amet määrata mis tahes tingimusi või piiranguid, mida hinnatakse antud olukorras sobivaks.

(7) Laugurijuhi tunnistuse kehtivuse tagamiseks peab selle omanik läbima Veeteede Ameti poolt läbiviidava kontrolli vähemalt iga 2 aasta tagant (lauguri suuniste 17.3.5 alusel) ning omama igal ajahetkel kehtivat tervisetõendit ja lootsitasõidu luba.

(8) Lauguri meeskonna miinimumkoosseis tuleneb lauguri tüübist ja ehituslikust suurusel ning peab olema määratud laeva ohutusraportis.

(9) Vahiteenistuse lauguril peab olema laugurijuhi ja omaniku poolt korraldatud selliselt, et on tagatud laeva ohutus ja turvalisus igal ajahetkel.

(10) Kõik lauguri meeskonna liikmed peavad olema kantud meremeeste registrisse.

§ 9. Liiklemisreeglid

(1) Laugurite liiklemisel veeteedel tuleb järgida reegleid vastavalt MSOS 11.peatükile ning COLREG'is määratud nõuetele või sadamariigi poolt kehtestatud erireeglitele.

(2) Sisevetel tuleb lauguritele kohaldada liikumisreegleid, mis on samaväärsed määruses „Laevatatavatel sisevetel liiklemise kord“ toodule.

(3) Laugurite ohutu startimise ja maandumise tagamiseks määrab Veeteede Amet eripiirkonnad vastavalt MSOS § 47¹ lõikele 1.

(4) Vastavalt laugurite suuniste osa B punktile 1.1.3.6 peab laugurite käitamine, olenevalt töörežiimist, olema piiratud kõige halvemate eelduste ja kriitiliste projekteerimistingimustega, mis on kindlaks määratud lauguri enda või ühe samast seeriast identse masina katsetustega.

(5) Eesti vetes liikuv laegur peab olema varustatud A-klassi automaatse identifitseerimissüsteemi (*Automatic Identification System – AIS*) seadmega, mis vastab MSOS’ e § 19¹ lõike 3 alusel kehtestatud nõuetele ja on igal ajahetkel sisse lülitatud.

§ 10. Reisilaugurite erisused

(1) Reisilauguritele peab kohaldama pardal viibivate isikute nimekirja nõudeid võrdväärset määrusele: „Reisilaeval viibivate isikute nimekirja kantavate andmete loetelu, nimekirja koostamise kord ja nimekirja pidamise registrile esitatavad nõuded“.

(2) Kui lauguril on Veeteede Ameti poolt kinnitatud ohutusraport, mis sisaldab reisijate veo infot, ei väljastata sellele reisijateveo tunnistust.

(3) Reisijate veoga tegelevate laugurite puhul peab täiendavat tähelepanu pöörama ka laugurite suunistes toodud erinõuetele, mis on suunatud ainult reisilauguritele.

§ 11. Lauguri registreerimine

(1) Eesti lipu tarbeks peab laegur olema kantud Laevakinnistusraamatusse.

§ 12. Järeelvalve

(1) Riiklikku järeelvalvet laugurite üle teostab Veeteede Amet või selle poolt määratud asutus ja seda teostatakse võrdväärset MSOS’ e peatüki 15 sätetele.

(2) Lauguri omanik peab tagama, et:

(a) Veeteede Ameti kirjalik kinnitus ohutusraportile on lauguril nähtaval kohal ning igal ajal reisijatele ja meeskonnale kättesaadav;

(b) kui lõike a nõuete täitmine ei ole otstarbekas, paigutatakse silmatorkavasse kohta sobivasse skaalasse vähendatud koopia antud heakskiidust; või

(c) kui punktide a või b täitmine ei ole otstarbekas, peab olema tagatud ülevaatus läbiviiva inspektori juurdepääs antud dokumendile.

(3) Lauguri pardal peavad igal ajahetkel olema järgmised dokumendid:

(a) lauguri ohutustunnistus

(b) lauguri opereerimisluba

(4) Vastutus õigusjärgse käitumise eest ja trahvimäärad rikkumiste eest:

(a) peavad olema rakendatud võrdväärselt MSOS peatükile 16;

(b) peavad olema täpsustatud Veeteede Ameti poolt, kes võib kehtestada mis tahes tingimusi või piiranguid, mida hinnatakse antud olukorras sobivaks

§ 13. Rakendussätted

(1) Kõikide vajalike tunnistuste ja tõendite väljastamise ning nende väljastamise aluseks oleva dokumentatsiooni läbivaatamise eest tuleb tasuda riigilõivu.

(2) Vastavalt laugurite suuniste osa A punktile 7 lasub lauguri omanikul kohustus kaasata võimalikult varases etapis ohutusraporti koostamise aruteludesse nii lipuriigi kui planeeritavate sadamariikide administratsioonid, et kõik osapooled saaksid täielikult hinnata lauguri iseärasusi ning teha kindlaks, milliseid täiendavaid või alternatiivseid nõudeid veesõiduki suhtes tuleks kohaldada, et oleks tagatud nõutav ohutustase.

(3) Valdkonna eest vastutav minister võib vabastada mõne lauguri või lauguritüübi loetletud või ka kõigist käesoleva määruse sätetest ja ükskõik millisest muust regulatsioonist, vastavalt vajadusele ning võib etteteatamisega ka muuta või tühistada selliselt kohaldatud erandeid .

(4) MSOS'e sätteid, mida ei ole käsitletud käesolevas määruses peavad kehtima lauguritele vähemalt samaväärselt muude laevadega, kui just Veeteede Amet ei otsusta konkreetsel juhul teisiti.

LISA A - LAUGURI OHUTUSRAPORT

A1. Ohutusraporti seletuskiri

Seletuskirjas peab olema toodud nende vahendite ja meetodite üldine kirjeldus, millega omanik tagab, et lauguri konstruktsioon, masinad ja süsteemid projekteeritakse, ehitatakse, käitatakse ja hooldatakse viisil, mis minimeerib ohtu.

Seletuskiri peab sisaldama alljärgnevat alampunkte:

A2. Tehniline järelvalve

A2.1 Tehnilise poole pealt peavad olema välja toodud andmed käitise, süsteemide ja seadmete kohta, mis on paigaldatud:

- (a) plahvatuse, tulekahju, kuumuse, suitsu, gaasi ja mürgiste aurude avastamiseks;
- (b) tulekahjude ennetamiseks ja leevendamiseks;
- (c) meeskonna ja reisijate kaitsmiseks plahvatuse, tule, kuumuse, suitsu, gaasi ja mürgiste aurude tagajärgede eest;
- (d) üleujutuse avastamiseks, piiramiseks ja eemaldamiseks; ja
- (e) meeskonna ja reisijate evakueerimiseks õnnetuse korral.

A2.2 Välja peavad olema toodud mis tahes praktilise demonstratsiooni või katse tulemused (vastavalt laugurite suuniste osa C, Annex 8 – *Procedures of Demonstration of Operational Safety*), et teha kindlaks, kas seade, süsteemid või seadmed, mis on olulised:

- (a) personali ohutuseks; või
- (b) õnnetuse tagajärgede likvideerimiseks,

on võimelised toimima tulekahju, üleujutuste, ebasoodsa kreeni/trimmi või raskete ilmastikutingimuste korral;

A2.3 Lauguritele korraldatavate ülevaatused peavad olema kooskõlas:

- (a) laugurite suuniste osa A punkt 6 (Surveys);
- (b) laugurite suuniste osa B peatükk 18 (Inspection and Maintenance Provisions);
- (c) MSOS pt 3 (Tehniline järelvalve).

A3. Käitamine

A3.1 Detailsed andmed riiklike, rahvusvaheliste või klassifikatsiooniühingu kohaldatavate standardite, määruste või tegevusjuhiste nõuete kohta.

A3.2 Mis tahes kitsendused lauguri, selle seadmete ja konstruktsiooni spetsifikatsioonis seoses tööpiirkonna, sügavuse või kõrgusega, kliimatingimustega, mereseisundiga või muude ohutut kasutamist ja käitamist käsitlevate piirangutega.

A3.3 Üksikasjad järgnevatel teemadel:

- (a) lauguri kavandatud kasutuspiirkonnad (sealhulgas kohaldatavad kaardid);
- (b) kavandatavad pardalemineku / mahamineku rajatised;
- (c) otsingu- ja päästevahendid kavandatud kasutuspiirkonnas; ja
- (d) laeva ja kalda / baasi vaheline side, mis on kättesaadav tegutsemispiirkonnas.

A3.4 Detailsed andmed iga kavandatava toimingu kohta, sealhulgas:

- (a) reisijate transportimiseks:
 - (i) maksimaalne lubatud reisijate arv;
 - (ii) kuidas reisijad paigutatakse; ja
 - (iii) reisijatele esitatav ohutusteave;
- (b) lasti transportimiseks:
 - (i) veetava lasti laad;
 - (ii) sellise lasti käitlemise vahendid;
 - (iii) mis tahes ohtliku lasti suhtes rakendatavad ettevaatusabinõud; ja
 - (iv) meeskonnale kättesaadavaks tehtav ohutusalane teave;

A3.5 Käitamise alapunkti koostades lähtuda:

- (a) laugurite suuniste osa B peatükist 17 (*Operational Provisions*); ja
- (b) MSOS peatükist 10 (Laeva lastimine ja lossimine)

A4. Mehitamine ja väljaõpe

A4.1 Kavandatava meeskonna ja nende kvalifikatsiooni üksikasjad.

A4.2 Üksikasjalikud andmed konkreetse meeskonna koolitusnõuete kohta, mis vastavad lauguri laadile, selle käitamisele, veetavatele lastidele või ohutuseraportis tuvastatud konkreetsetele ohtudele.

A4.3 Andmed väljapääsude, evakuaatsiooniteede, laugurilt lahkumise ja meeskonna kohustuste kohta inimeste evakueerimiseks, päästevahendite käivitamiseks ja lauguri hülgamiseks.

A4.4 Mehitamise ja väljaõppe alapunkti koostades lähtuda lauguri mehitamisjuhistest ning laugurite suuniste osa A punktist 17.3.

A4.5 Laugurite eripära arvestades peavad laugurijuhid läbima ka opereeritavates sadamates lootsitasõidu eksami ja kvalifitseeruma lootsitasõiduloale kooskõlas määrusega „Lootsitasõidu loa väljaandmise, kehtivusaja pikendamise, kehtivuse peatamise ja kehtetuks tunnistamise ning kapteni ja vanemtüürimehe eksamineerimise kord ja loa vorm“. Arvestades lauguri eripärasid, tuleb ohutusraportis detailselt lahti kirjutada eksami ja loa saamise protsess.

A4.6 Vahiteenistus lauguril peab kaasama kõiki meeskonnaliikmeid ning lähtuma määruse „Laeva vahiteenistuse kord“ nõuetest, kuid arvestades lauguri eripärasid olema detailselt välja toodud lauguri ohutusraportis.

A5. Manuaalid

A5.1 Vastavalt laugurite suuniste osa B punktile 17.2 (*Craft Documentation*) peavad olema laugurile koostatud järgmised manuaalid:

- (a) lauguri käsitlemise manuaal (punkt 17.2.1);
- (b) marsruudi manuaal (punkt 17.2.2);
- (c) koolitusmanuaal (punkt 17.2.3); ja
- (d) hooldusmanuaal (punkt 17.2.4).

A6. Merereostuse vältimine

A6.1 Lauguritele peavad kehtima nõuded, mis on samaväärsed MSOS § 44¹ lõikes 1 tooduga, kui Veeteede Amet ei määra teisiti.

A7. Üldine info

A7.1 Ohutusraporti läbivaatamise kavandatud sageduse ja ulatuse üksikasjad.

A7.2 Muud asjakohased üksikasjad, mida Veeteede Amet peab antud lauguri käitamise vajalikuks eelduseks ja mida on kirjalikult taotlenud.

LISA B - OHUTUSJUHTIMISSÜSTEEMI (SMS) NÕUDED

B1. Ohutusjuhtimissüsteem

B1.1 Lauguri käitamisega seotud ohutusjuhtimissüsteem peab olema koostatud lähtuvalt:

- a) MSOS § 52 (Meresõiduohutuse korraldamise süsteem);
- b) laugurite suuniste osast C (*Safety assessment and safety management*).

B1.2 Ohutusjuhtimissüsteemi järgselt peavad olema välja toodud:

- a) oluliste ohtude üksikasjad;
- b) kvantitatiivsete riskihindamiste üksikasjad ja kõik sellega seotud meetmed, mis on kavandatud ohu minimeerimiseks;
- c) ohtude minimeerimise eesmärgil esitatavad kirjeldused –
 - (i) lauguri, masinate ja süsteemide projekteerimise põhijoontest; ja
 - (ii) nende konstruktsiooni, varustuse ja ülevaatusse üksikasjadest.

Lauguri omanik peab välja töötama, rakendama ja hoidma kaasaegsena laeva tööohutuse juhtimissüsteemi, mis peab sisaldama järgmist:

- 1) ohutuspoliitika, milles kirjeldatakse, kuidas lauguri käitamine tagab ohutuse merel, ennetab inimeste vigastusi või inimohvreid ning väldib lauguri ja selle keskkonna kahjustamist;
- 2) juhised ja menetlused lauguri ohutu käitamise tagamiseks kooskõlas asjakohaste Eesti õigusaktidega;
- 3) vastutuse, volituste ja suhtlusliinide määratlemine ja dokumenteerimine kogu personali vahel (nii pardal kui kaldal), kes juhib, teostab ja kontrollib ohutust mõjutavat tööd;

- 4) maismaal asuva isiku määramine (ingl *designated person*), kellel on –
 - a) otsene juurdepääs kõrgeimale juhtimistasandile;
 - b) vastutus lauguri ohutu käitamise järelevalve eest; ja
 - c) vastutus tagada piisavate vahendite ja kaldal põhineva toetuse olemasolu vastavalt vajadusele;

- 5) võimalike hädaolukordade tuvastamise, ettevalmistamise ja neile reageerimise kord; harjutuste ja harjutuste programmid hädaolukordade ettevalmistamiseks;

- 6) õnnetusjuhtumitest, mittevastavustest ja ohtlikest juhtumitest teatamise kord omanikule ja teistele kooskõlas asjakohaste Eesti õigusaktidega; nende juhtumite uurimise ja analüüsi ning parandusmeetmete rakendamise kord;

- 7) protseduurid, millega tagatakse, et laugurit hoitakse kooskõlas heakskiidetud ohutusraporti sätetega, ja selle hoolduse dokumentatsioon;

- 8) menetlused kõigi ohutusjuhtimissüsteemiga seotud dokumentide ja andmete kontrollimiseks;

- 9) siseauditite kord –
 - a) kontrollida, kas ohutusega seotud ennetustegevus vastab ohutusjuhtimissüsteemile; ja
 - b) ohutusjuhtimissüsteemi juhtimisülevaatuste kohta;

- 10) Veeteede Ameti poolt kirjalikult nõutud muud ohutusmeetmed.