

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Laiva- ja meritekniikka

2016

Samu Kuure

LSA-JÄRJESTELMIEN EROAVAISUUDET MATKUSTAJA- JA RAHTIALUKSISSA

– sekä niiden huomiointi suunnittelussa

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka | Laiva- ja meritekniikka

2016 | 52

Turkka Nurminen (Deltamarin Oy), Kai Saarinen (Turun AMK)

Samu Kuure

LSA-JÄRJESTELMIEN EROAVAISUUDET MATKUSTAJA- JA RAHTIALUKSISSA

- sekä niiden huomiointi suunnittelussa

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää laivojen hengenpelastusvälineiden ja -järjestelyjen (engl. *life-saving appliances, LSA*) eroavaisuuksia matkustaja- ja rahtialuksissa sekä niiden huomiointia suunnittelussa. Työ suoritettiin Deltamarin Oy:n toimeksiantona.

Työssä selvitetään hengenpelastuslaitteista ja -järjestelyistä määrääviä suunnitteluun vaikuttavia sääntöjä ja niiden eroavaisuuksia matkustaja- ja rahtialuksilla. Työn on myös tarkoitus toimia karkeana suunnitteluohjeena hengenpelastusjärjestelyjen suunnitteluun. Työ toteutettiin perehtymällä sääntöihin niitä suomentaen ja tulkiten. Huomiointia suunnittelussa on selvitetty Deltamarinin sisäisen tietokannan ja vanhempien suunnittelijoiden kokemuksen avulla.

Työssä ei oteta kantaa hengenpelastusvälineiden teknisiin suorituskykyvaatimuksiin, sillä niistä vastaa laitteiden valmistaja ja toimittaja - suunnittelutoimiston työn kannalta tekniset vaatimukset ovat merkityksettömiä. Työssä on kuitenkin viitattu *LSA Coden* lukuihin, joista tekniset vaatimukset voi tarvittaessa selvittää.

Työn tuloksena syntyi vertailu LSA-järjestelmien eroavaisuuksista. Työ helpottaa suunnittelijan siirtymistä eri alustyyppiä käsittelevästä projektista toiseen ja antaa ohjeita LSA-järjestelmien suunnitteluun.

ASIASANAT:

Laivasuunnittelu, laivanrakennus, pelastusvälineet, suunnitteluohjeet

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical and Production Engineering | Naval Architecture

2016 | 52

Turkka Nurminen (Deltamarin Ltd), Kai Saarinen (Turku University of Applied Sciences)

Samu Kuure

DIFFERENCES IN LIFE-SAVING APPLIANCES AND ARRANGEMENTS FOR PASSENGER SHIPS AND CARGO SHIPS

- and the effects of the differences in the design work

The purpose of this Bachelor's thesis was to compare differences in life-saving appliances and arrangements for passenger ships and cargo ships, as well as how the differences should be taken into account in the designing of ships. The thesis was commissioned by Deltamarin Ltd.

The work includes a report on the rules affecting the design and how they differ between passenger ships and cargo ships. This thesis is also intended to serve as a rough guideline in the designing of life-saving appliances and arrangements. Due to this purpose, the structure of the work is such that by scrolling the table of contents it is possible to find each section that discusses a specific life-saving appliance or arrangement easily.

The first part of the thesis includes an introduction about the rules for different ship types. The 3rd chapter includes the general requirements for passenger ships and cargo ships. It's followed by two chapters which include information about the specific requirements for passenger ships and cargo ships. The 6th chapter includes a short preview about the alternative design and arrangements. The last part of the thesis focuses on taking life-saving appliances and arrangements in account on the designing work.

The work does not take a stand on the technical performance requirements for life-saving appliances. Compliance with these requirements is the responsibility of the manufacturer or the vendor of the life-saving appliances, not of the ship designer. However, the thesis contains references to sections of the LSA Code of which the technical requirements can be found, if needed.

KEYWORDS:

Ship design, shipbuilding, rescue gear, planning instructions

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	7
1 JOHDANTO	9
1.1 Työn tavoitteet	9
1.2 Deltamarin Oy	10
2 YLEISTÄ	11
2.1 IMO	11
2.2 SOLAS	11
2.3 LSA-säännöstö	12
2.4 Lippuviranomainen	12
3 YLEISET VAATIMUKSET LSA-JÄRJESTELMILLE	13
3.1 Pelastusalukset	13
3.1.1 Kokoontumispaikat ja pelastusaluksiin siirtyminen	13
3.1.2 Pelastusaluksien säilytys	14
3.1.3 Vesillelasku	16
3.1.4 Marine Evacuation System	17
3.2 Henkilökohtaiset hengenpelastusvälineet	17
3.2.1 Pelastusrenkaat	17
3.2.2 Pelastusliivit	19
3.2.3 Pelastuspuvut	20
3.3 Viestintä ja yhteydenpito	20
3.3.1 Radiolaitteet	20
3.3.2 Hätäraketit	23
3.3.3 Aluksen viestintä- ja hälytysjärjestelmät	23
3.3.4 Kuulutusjärjestelmä	24
3.4 Hälytysluettelo ja hätätilanneohjeet	24
3.5 Nuoranheittolaite	25
3.6 EEBD (Emergency escape breathing device)	25
4 VAATIMUKSET MATKUSTAJA-ALUKSILLE	27
4.1 Matkustaja-alus	27
4.2 Pelastusveneet ja -lautat sekä valmiusveneet	27

4.3 Henkilökohtaiset hengenpelastusvälineet	31
4.3.1 Pelastusrenkaat	31
4.3.2 Pelastusliivit	31
4.3.3 Pelastuspuvut	32
4.4 Ropax-alukset	32
4.4.1 Pelastuslautat ja valmiusveneet	32
4.4.2 Means of Rescue (MOR)	33
4.4.3 Helikopterin laskeutumis- ja vinssausalueet	34
5 VAATIMUKSET RAHTIALUKSILLE	35
5.1 Rahtialus	35
5.2 Pelastusveneet ja -lautat sekä valmiusveneet	35
5.2.1 Vesillelasku	37
5.2.2 Poikkeukset	38
5.3 Henkilökohtaiset hengenpelastusvälineet	39
5.3.1 Pelastusrenkaat	39
5.3.2 Pelastusliivit	39
5.3.3 Pelastuspuvut	39
6 VAIHTOEHTOISET RATKAISUT	41
7 HUOMIOINTI SUUNNITTELUSSA	42
7.1 Yleistä	42
7.2 Pelastuslautat	45
7.3 Pelastusveneet	47
7.4 Valmiusveneet	48
7.5 Henkilökohtaiset hengenpelastusvälineet	48
7.6 Pelastautumistikkaat	50
8 YHTEENVETO	51
LÄHTEET	52
 KUVAT	
 Kuva 1. Kokoontumispaikan IMO-symboli (Deltamarin 2016).	13
Kuva 2. Pelastautumistikkaiden IMO-symboli (Deltamarin 2016).	14

Kuva 3. Pelastusveneeseen IMO-symboli (Deltamarin 2016).	15
Kuva 4. Taavettikäyttöisen pelastuslautan IMO-symboli (Deltamarin 2016).	16
Kuva 5. Valmiusveneeseen IMO-symboli (Deltamarin 2016).	16
Kuva 6. Pelastusrenkaiden IMO-symboleita. Tavallinen pelastusrenkas (vas.), pelastusnuoralla varustettu pelastusrenkas, itsestään syttyvällä valolla varustettu pelastusrenkas ja itsestään syttyvällä valolla sekä savumerkkilaitteella varustettu pelastusrenkas (Deltamarin 2016).	18
Kuva 7. Pelastusliivien IMO-symboleita. Tavallinen pelastusliivi (vas.), "oversize"-pelastusliivi, lasten pelastusliivi ja vauvojen pelastusliivi (Deltamarin 2016).	19
Kuva 8. Pelastuspuvun IMO-symboli (Deltamarin 2016).	20
Kuva 9. Kaksisuuntaisen VHF-radiopuhelimen IMO-symboli (Deltamarin 2016).	21
Kuva 10. SART-tutkavastaimen IMO-symboli (Deltamarin 2016).	21
Kuva 11. EPIRB-hätälähettimen IMO-symboli (Deltamarin 2016).	22
Kuva 12. Hengenpelastusvälineitä rahtialuksen komentosillalla (Deltamarin 2016).	23
Kuva 13. Nuoranheittolaitteen IMO-symboli (Deltamarin 2016).	25
Kuva 14. EEBD-hengityslaitteen IMO-symboli (Deltamarin 2016).	26
Kuva 15. Helikopterin vinssausalue (Deltamarin 2016).	34
Kuva 16. Free-fall-vene aluksen perässä (Deltamarin 2016).	36
Kuva 17. IMO-symboli -taulukko (Deltamarin 2016).	42
Kuva 18. Lautta-aseman järjestelyt (Deltamarin 2016).	43
Kuva 19. LSA-järjestelyt pääkannella (Deltamarin 2016).	44
Kuva 20. Pelastuslautan "no discharge" -alue (Deltamarin 2016).	45
Kuva 21. Float-free (Deltamarin 2016).	46
Kuva 22. Pelastuslauttojen lasku 20° kallistuksella (Deltamarin 2016).	47
Kuva 23. Profiilipiirustus, jossa esitettyinä pelastusveneiden "no discharge" -alue sekä laskulinjalla oleva aukko (Deltamarin 2016).	47
Kuva 24. Valmiusveneeseen vesillelaskuaseman järjestelyt (Deltamarin 2016).	48
Kuva 25. Pelastusliivilaatioita katossa sekä <i>muster station</i> (Deltamarin 2016).	49
Kuva 26. Pelastusliivien ja -pukujen sekä muiden hengenpelastusvälineiden säilytyspaikkoja komentosillalla (Deltamarin 2016).	49
Kuva 27. Pelastautumistikkaiden pituus. (Deltamarin 2016).	50

TAULUKOT

Taulukko 1. Pelastusrenkaat matkustaja-aluksilla (SOLAS 2014).	31
Taulukko 2. Pelastusrenkaat rahtialuksilla (SOLAS 2014).	39

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Anti-exposure -puku	Lämpösuojapuku
Bulkkeri	Irtolastialus
EEBD	<i>Emergency Escape Breathing Device</i> , hätäpoistumishengitys-laite
EPIRB	<i>Emergency Position Indicating Radio Beacon</i> , hätälähetin
Fenderi	Aluksen kyljessä oleva hankaussuoja
Float-free	Pelastuslautat irtoavat automaattisesti aluksesta sen upotessa ja nousevat käyttövalmiina pintaan
FRB	<i>Fast Rescue Boat</i> , nopea valmiusvene, ks. valmiusvene
Free-fall-vene	Vapaasti putoava pelastusvene
GT	<i>Gross Tonnage</i> , aluksen kokonaisvetoisuus
IMO	<i>International Maritime Organization</i> , Kansainvälinen merenkulkujärjestö
Lippuviranomainen	Sen valtion viranomainen, jonka lipun alla alus purjehtii
LSA	<i>Life-Saving Appliance</i> , hengenpelastusväline
LSA Code	LSA-säännöstö, määrittelee tekniset standardit hengenpelastusvälineille
MES	<i>Marine Evacuation System</i> , liukumäistä ja pelastuslautoista muodostuva evakuointijärjestelmä
MOR	<i>Means of Rescue</i> , keinot eloonjääneiden siirtämiseksi vedestä alukselle
Muster station	Kokoontumispaikka. Käytetään myös termiä <i>assembly station</i>
Painolastisyväys	Lastitila, jossa alus on tasaköyllä ja ilman lastia siten, että polttoainetta ja varastoja on 10 %. Matkustaja-aluksilla mukaan lasketaan myös matkustajat ja miehistö matkatavaroi-neen
Pelastusalus	Alus, joka kykenee edesauttamaan eloonjääneiden selviytymistä laivan jättämisen jälkeen
Rescue boat	Valmiusvene. Valmiusveneitä käytetään vedessä/hädässä olevien ihmisten pelastamiseen ja pelastuslautojen hinaukseen
Ropax	Roro-matkustaja-alus. Nimi tulee sanoista ” <i>roll on/roll off</i> ” ja ” <i>passenger</i> ”. Matkustaja-alus, jossa roro-lastitilat

SART	<i>Search and Rescue Transponder</i> , tutkavastain
SOLAS	<i>Safety of Life at Sea</i> , kansainvälinen kauppalaivojen turvallisuutta koskeva yleissopimus
Taavetti	Pelastusalusten vesillelaskuun käytettävä nosturimainen laite
Tankkeri	Säiliöalus
Trimmi	Viippaus. Ilmoittaa, makaako laiva perä vai keula syvemmällä

1 JOHDANTO

1.1 Työn tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää laivojen hengenpelastusvälineille asetettuja, laivojen suunnitteluun vaikuttavia vaatimuksia ja verrata vaatimusten eroavaisuuksia matkustaja- ja rahtialusten välillä. Tarkoituksena on myös selvittää, miten LSA-järjestelmät (engl. *life-saving appliances*) tulee huomioida suunnittelussa. Työtä voidaan myös käyttää suunnitteluoppaana. Työ tehdään Deltamarin Oy:n toimeksiantona.

Merenkulku on aina ollut maailman vaarallisimpia toimialoja. Vuosisatojen ajan uskottiin, että juurikaan mitään ei olisi tehtävissä merenkulun turvallisuuden parantamiseksi. Sään arvaamattomuus ja meren valtava voima tuntuivat asioilta, jotka laivojen ja ihmisten tulisi vain kestää ja hyväksyä. Vuosien saatossa sattuneet suuronnettomuudet ovat kuitenkin johtaneet toimiin, joiden seurauksena on luotu erilaisia kansainvälisiä sopimuksia meriturvallisuuden parantamiseksi. Sopimuksilla on luotu yhdenmukaiset kansainväliset säännöt, joiden avulla on pyritty varautumaan luonnon oikullisuuteen. Tähän päivään mennessä onkin tehty ja saavutettu paljon meriturvallisuuden parantamiseksi. Tämä kuitenkin vaatii niin virheistä oppimista kuin hyvää valmistautumistakin, aina laivojen suunnittelusta lähtien.

Tässä opinnäytetyössä selvitetään ensin hengenpelastuslaitteita sääteleviä tahoja. Kolmannessa luvussa selvitetään yleisiä vaatimuksia merialuksille. Neljännessä ja viidennessä luvussa perehdytään sääntöjen eroavaisuuksiin matkustaja- ja rahtialuksilla. Kuudes luku käsittelee lyhyesti vaihtoehtoista suunnittelua, ja lopuksi keskitytään suunnittelussa huomioitaviin seikkoihin.

Työssä ei oteta kantaa hengenpelastusvälineiden tarkkoihin teknisiin, suorituskykyyn liittyviin vaatimuksiin. Suunnittelutoimiston työn kannalta tekniset vaatimukset ovat siinänsä merkityksettömiä - niiden täyttymisestä vastaa laitteiden ja välineiden toimittaja sekä valmistaja. Tekniset vaatimukset ja standardit määritellään LSA-säännöstössä (*LSA Code*), jonka lukuihin työssä on viitattu tarkkojen vaatimusten selvittämisen helpottamiseksi, mikäli se on tarpeellista. Työssä ei myöskään huomioida sellaisia sääntöjä, jotka liittyvät laivan henkilökunnan osaamiseen, hätätilanneharjoituksiin tai hengenpelastusvälineiden kunnossapitoon sekä katsastuksiin.

1.2 Deltamarin Oy

Deltamarin Group on meriteknisen alan suunnittelu-, konsultointi- ja rakennuttamispalveluja tarjoava yritys. Deltamarinin pääkonttori sijaitsee Turussa. Lisäksi yrityksellä on Suomessa toimipisteet Helsingissä ja Raumalla. Deltamarinilla on myös toimipaikat Puolassa ja Kiinassa. Näiden lisäksi yhteistyöyrityksiä on Singaporessa, Kroatiassa ja Kiinassa. Yrityksessä ja sen yhteisyrityksessä työskentelee noin 400 työntekijää eri puolilla Eurooppaa ja Aasiaa. Suomessa työntekijöitä on 235 (vuonna 2014). Deltamarinin emoyhtiö on singaporelainen AVIC International Maritime Holdings Limited. (Deltamarin 2016.)

Deltamarin perustettiin Raisiossa vuonna 1990. Tammikuusta 2013 alkaen Deltamarin on ollut osa Singaporelaista AVIC International Maritime Holdings Limitedia, kun AVIC Maritime osti Deltamarinin osake-enemmistön. (Deltamarin 2016.)

Deltamarinin osaaminen on kertynyt sen 25-vuotisen historian aikana lukuisista projekteista. Tällä hetkellä referenssiprojekteja on yli 5000 laiva- ja offshore-suunnittelusta. (Deltamarin 2016.)

2 YLEISTÄ

2.1 IMO

IMO (*The International Maritime Organization*) eli kansainvälinen merenkulkujärjestö on Yhdistyneiden kansakuntien alainen erityisjärjestö. Sen vastuulla ovat toimenpiteet, joilla pyritään kehittämään merenkulun turvallisuutta ja ehkäisemään merenkulusta aiheutuvia saasteita. (IMO 2016.)

IMO perustettiin Genevessä 17. maaliskuuta 1948, ja ensimmäisen kerran se kokoontui tammikuussa 1959. IMO:n yleiskokous järjestetään kahden vuoden välein. Yleiskokouksissa äänestetään 40 jäsenvaltiota, jotka toimivat järjestön hallintoelimenä yleiskokosten välisenä aikana. IMO:lla on tällä hetkellä 170 jäsenvaltiota. (IMO 2016.)

IMO on tekninen järjestö, ja valta osa sen työstä suoritetaan erilaisissa komiteoissa. IMO:n alaisista komiteoista merkittävimpiä ovat meriturvallisuuskomitea Maritime Safety Committee (MSC) ja Marine Environment Protection Committee (MEPC). MSC käsittelee merenkulun turvallisuuteen liittyviä asioita (mukaan lukien merirosvous ja laivoihin kohdistuvat aseelliset ryöstöt). MEPC:n vastuulla on kontrolloida toimia laivojen aiheuttaman saastumisen ehkäisemiseksi. (IMO 2016.)

2.2 SOLAS

SOLAS (*Safety of Life at Sea*) on kansainvälinen meriturvallisuutta käsittelevä yleissopimus. Sitä pidetään kaikkine muutoksineen yleisesti tärkeimpänä kauppalaivojen turvallisuutta koskevana kansainvälisenä sopimuksena. Sopimusta ja siihen tehtyjä muutoksia hallinnoi IMO. Sen ensimmäinen versio hyväksyttiin vuonna 1914. Suurin syy sopimuksen syntymiseen oli Titanicin onnettomuus, jonka seurauksena nähtiin tarvetta kansainvälisten sääntöjen kehittämiseksi ja turvallisuusstandardien luomiselle. Seuraavat versiot hyväksyttiin vuosina 1929, 1948 ja 1960. Vuoden 1974 versio pitää sisällään niin sanotun hiljaisen hyväksynnän menettelyn, jonka mukaan muutos tulee voimaan tiettyinä päivinä, ellei ennen kyseistä päivämäärää vastaanoteta vastalauseita muutosta kohtaan sovituilta määrältä osapuolia. Vuoden 1974 yleissopimusta on sittemmin päivitetty ja muutettu useaan otteeseen. (IMO 2016.)

SOLAS-yleissopimuksen päätavoitteena on määrittää vähimmäisvaatimukset laivan rakenteille, varusteille ja toiminnoille turvallisuuden kannalta. Lippuvaltiot ovat vastuussa siitä, että niiden lipun alla purjehtivat alukset noudattavat näitä vaatimuksia. Yleissopimuksessa on määrätty sertifikaateista, joilla näiden vaatimusten täytyminen todistetaan. Valvontaa koskevat säännökset sallivat myös niin sanotun satamavaltion valvonnan. Sen mukaan sopimuksen solmineilla valtiolla on oikeus tarkastaa muiden sopimusvaltioiden aluksia, mikäli on selvät perusteet uskoa, että alus ja sen varusteet eivät olennaisesti täytä yleissopimuksen ehtoja. (IMO 2016.)

Tämän opinnäytetyön kannalta olennainen osa SOLAS-yleissopimusta on sen luku III, joka sisältää vaatimukset hengenpelastuslaitteille ja -järjestelyille. Luvussa määritetään alustyyppikohtaisesti vaatimukset pelastusaluksille, henkilökohtaisille hengenpelastusvälineille sekä viestintävälineille.

2.3 LSA-säännöstö

International Life-Saving Appliance (LSA) Code hyväksyttiin IMO:n Meriturvallisuuskomitean (MSC) istunnossa kesäkuussa 1996. Se on säännöstö, jossa määritellään kansainväliset standardit erilaisten hengenpelastusvälineiden teknisille vaatimuksille. Tämän opinnäytetyön kannalta nämä teknisten vaatimusten standardit eivät ole oleellisia, sillä niiden täyttymisestä vastaavat laitteiden sekä välineiden toimittaja ja valmistaja. Tekstissä on kuitenkin mainittu LSA-säännöstön kohta, josta kulloinkin kyseessä olevan laitteen tai välineen standardivaatimukset voi tarvittaessa selvittää. (IMO 2016.)

2.4 Lippuviranomainen

Lippuviranomainen (engl. *administration*) määritellään SOLAS-yleissopimuksen ensimmäisen luvun toisessa säännössä sen valtion viranomaiseksi, jonka lipun alla alus purjehtii. Suomessa merenkulun turvallisuusviranomaisena toimii liikenteen turvallisuusvirasto Trafif. Trafif huolehtii alusturvallisuudesta katsastusten ja tarkastusten avulla. Sen tehtäviin kuuluu myös merenkulkijoiden ammattipätevyysvarmistaminen. Trafif julkaisee omia tulkintojaan ja selvennyksiä SOLAS-yleissopimuksen luvuista. (Trafif, 2016)

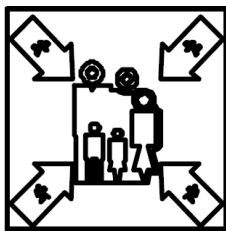
3 YLEISET VAATIMUKSET LSA-JÄRJESTELMILLE

3.1 Pelastusalukset

Pelastusaluksia ovat pelastusveneet ja -lautat sekä MES-evakuointijärjestelmät. Pelastusalusten yleiset vaatimukset koskevat lähinnä pelastusaluksiin siirtymistä, pelastusaluksien säilytystä ja niiden vesillelaskua. Pelastusalusten määriin ja tyypeihin perehdytään rahti- ja matkustaja-aluksien vaatimuksia käsittelevissä luvuissa.

3.1.1 Kokoontumispaikat ja pelastusaluksiin siirtyminen

Pelastusveneet ja -lautat hyväksytyine vesillelaskulaitteineen (taavetteineen) tulee sijoittaa niin lähelle majoitus- ja työskentelytiloja kuin on mahdollista. Kokoontumispaikkojen (engl. *muster stations* tai *assembly stations*) tulee olla lähellä pelastusasemia (engl. *embarkation stations*), ja niille on oltava helppo pääsy majoitus- ja työskentelytiloista. Pelastusasemalla tarkoitetaan paikkaa, josta siirtyminen pelastusveneeseen tai -lautalle tapahtuu. Jokaisella kokoontumispaikalla on oltava riittävästi vapaata tilaa kaikille sinne tarkoitetuille henkilöille, vähintään 0,35 m² henkilöä kohden. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 11.)

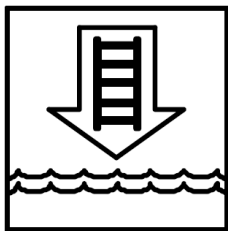


Kuva 1. Kokoontumispaikan IMO-symboli (Deltamarin 2016).

Kokoontumispaikkojen ja pelastusasemien tulee olla riittävästi valaistuja. Valaistus tulee olla kytkettynä SOLAS-yleissopimuksen sääntöjen II-1/42 tai II-1/43 mukaiseen hätävirtalähteeseen. Myös kokoontumispaikoille ja pelastusaluksille johtavien käytävien, portaikkojen ja uloskäyntien tulee olla näin valaistuja. Lisäksi kokoontumispaikoille johtavat reitit tulee merkitä siitä kertovin symbolein (kuva 1). (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 11.)

Taavetein laskettavien pelastusalusten ja free-fall-veneiden kokoontumispaikat ja pelastusasemat on suunniteltava siten, että parit voidaan tarvittaessa siirtää pelastusalukseen. Taavetein laskettavat pelastusalukset on tarvittaessa pystyttävä tuomaan aluksen kyljelle ja pitämään paikallaan niin, että ihmiset voivat nousta pelastusaluksiin turvallisesti laivan kannelta aluksen ollessa 20°:n kallistumalla tai 10°:n trimmillä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 11.)

Pelastautumistikkaiden tulee olla LSA-säännösten kohdan 6.1.6 vaatimusten mukaiset, ja niiden tulee yltää kannelta vesiviivaan painolastisyväyksellä, 10°:n trimmillä ja 20°:n kallistuksella. Turvallisen tikkaille siirtymisen takaamiseksi aluksen kannella tulee olla kädensijat tikkaiden kohdalla. Tikkaita on oltava joko kullakin pelastusasemalla tai joka toisella sellaisella vierekkäisellä vesillelaskupaikalla, jolta pelastusalus lasketaan vesille aluksen kylkeä pitkin. Lippuviranomainen voi kuitenkin sallia tällaisten tikkaiden korvaamisen jollakin muulla hyväksytyllä välineellä, joka mahdollistaa vedessä olevaan pelastusalukseen siirtymisen. Aluksen molemmin puolin tulee kuitenkin olla vähintään yhdet tikkaat. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 11.7.)



Kuva 2. Pelastautumistikkaiden IMO-symboli (Deltamarin 2016).

3.1.2 Pelastusaluksien säilytys

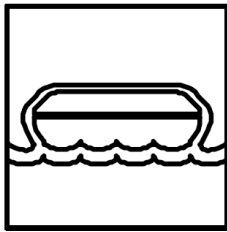
Jokainen pelastusalus on säilytettävä siten, etteivät pelastusalus tai sen säilytysjärjestelyt häiritse minkään muun pelastusaluksen tai valmiusveneen (engl. *rescue boat*) käyttöä muilla vesillelaskuasemilla. Pelastusalusten tulee olla niin lähellä vedenpintaa kuin on turvallista ja käytännöllistä (pois lukien ns. laidan yli heitettävät pelastuslautat). Pelastusaluksen sijainnin on oltava sellainen, että siihen siirryttäessä se on vähintään 2 metriä vesiviivan yläpuolella, laivan ollessa täydessä lastissa 10°:n trimmillä ja 20°:n kallistuksella tai kulmassa, jossa laivan sääkannen reuna joutuu veden alle. Pelastusalusten tulee olla jatkuvassa valmiudessa siten, että kaksi miehistön jäsentä voi suorittaa valmistelut pelastusaluksen lastaamiseen ja vesillelaskuun 5 minuutissa. Pe-

lastusalusten tulee olla LSA-säännösten vaatimusten mukaisesti täysin varustettuna. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 13.)

Mahdollisuuksien mukaan pelastusalukset tulee säilyttää turvallisissa ja suojaisissa paikoissa, ja ne on suojattava tulipalon tai räjähdysten aiheuttamalta vahingoittumiselta. Tämä pätee erityisesti erilaisten tankkereiden pelastuslauttojen säilytykseen – niitä ei saa säilyttää vaarallista tai räjähtävää lastia sisältävässä säiliössä eikä niiden päällä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 13.)

Pelastusveneet

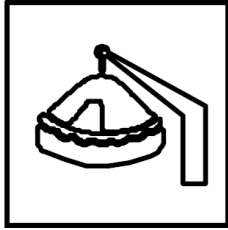
Laivan kyljeltä laskettavat pelastusveneet on sijoitettava riittävän etäälle potkurista. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota siihen, että pelastusveneet ovat suojassa kovalta merenkäynniltä. Pelastusveneet tulee säilyttää vesillelaskulaitteisiin kiinnitettyinä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 13)



Kuva 3. Pelastusveneiden IMO-symboli (Deltamarin 2016).

Pelastuslautat

Pelastuslautat kiinnitysköysineen (engl. *painter line*) on kiinnitettävä pysyvästi laivaan. Ne tulee säilyttää LSA-säännösten kohdan 4.1.6 vaatimusten mukaisen float-free-järjestelmän kanssa siten, että jokainen lautta pääsee kellumaan vapaasti (engl. *float free*) aluksen upotessa. Täyttyvät pelastuslautat tulee varustaa hydrostaattisella laukaimeksi, joka takaa lauttojen automaattisen täyttymisen laivan upotessa (tämä vaatimus ei koske rahtialusten ns. 100 metrin lisäpelastuslauttoja). Pelastuslautat on kiinnitettävä niin, että ne voidaan laukaista myös käsin, lautta tai säiliö kerrallaan. Taavetein käytettävien pelastuslauttojen tulee olla kiinnitettynä laivaan nostokoukkujen ulottuville. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 13.)

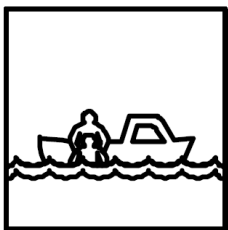


Kuva 4. Taavettikäyttöisen pelastuslautan IMO-symboli (Deltamarin 2016).

Mikäli laidan yli heitettäviä pelastuslautoja ei ole aluksen kummallakin puolella, ne tulee asentaa siten, että lautat ovat helposti siirrettävissä aluksen puolelta toiselle vesillelaskua varten. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 13.)

Valmiusveneet

Valmiusveneet tulee säilyttää jatkuvassa valmiudessa sellaisessa tilassa, että ne voidaan laskea vesille 5 minuutissa. Jos valmiusvene on ilmatäytteinen, tulee sen olla aina kokonaan täytettynä. Valmiusvene on oltava sopivassa paikassa sen vesillelaskemiseksi ja nostamiseksi. Valmiusvene ja sen säilytysjärjestelyt eivät saa häiritä minäkään muun pelastusveneiden tai -lautan käyttöä. Mikäli valmiusvene on myös pelastusvene, sen on vastattava pelastusveneelle asetettuja vaatimuksia. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 14.)



Kuva 5. Valmiusveneiden IMO-symboli (Deltamarin 2016).

3.1.3 Vesillelasku

Vesillelaskupaikkojen on sijaittava sellaisissa paikoissa, joista voidaan varmistaa vesillelaskun turvallinen suorittaminen. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota etäisyyteen potkurista sekä rungon ulkoneviin osiin. Lisäksi tulisi pyrkiä siihen, että pelastusalus voidaan laskea vesille aluksen suoralta kyljeltä (pois lukien free-fall-tyyppiset pelastusve-

neet). Mikäli pelastusalukset sijoitetaan keulaan, niiden tulee olla sijoitettuna törmäyslaipion peräpuolelle suojaisaan paikkaan. Keulaan sijoitettujen pelastusalusten vesilaskulaitteiden kestävyys tulee kiinnittää erityistä huomiota. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 12.)

3.1.4 Marine Evacuation System

Marine Evacuation System eli MES-järjestelmä on hengenpelastusväline, joka koostuu veteen lasketuille pelastuslautoille johtavasta liukumäestä (engl. *slide*) tai vertikaalisuuntaisesta ”putkesta” (engl. *chute*). MES-järjestelmällä korvataan taavetikäyttöisiä pelastuslautoja.

MES-järjestelmä on sijoitettava sellaiseen paikkaan, josta voidaan varmistaa sen turvallinen käyttö. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota etäisyyteen potkurista sekä rungon jyrkästi ulkoneviin osiin. MES-järjestelmä tulisikin sijoittaa aluksen suoralle kyljelle, mikäli se on mahdollista. Aluksen kyljessä ei saa myöskään olla aukkoja MES-järjestelmän ja veden pinnan välillä aluksen painolastisyväyksellä. MES-järjestelmän sijoituksessa on myös huomioitava, etteivät sen käyttö, säilytys, sen säilytysalusta tai siihen siirtyminen häiritse minkään muun hengenpelastusvälineen käyttöä. Järjestelmä on sijoitettava sellaiseen paikkaan, jossa se ei pääse vaurioitumaan kovassa merenkäynnissä. MES-järjestelmän tekniset vaatimukset löytyvät LSA-säännösten kohdasta 6.2. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 15.)

3.2 Henkilökohtaiset hengenpelastusvälineet

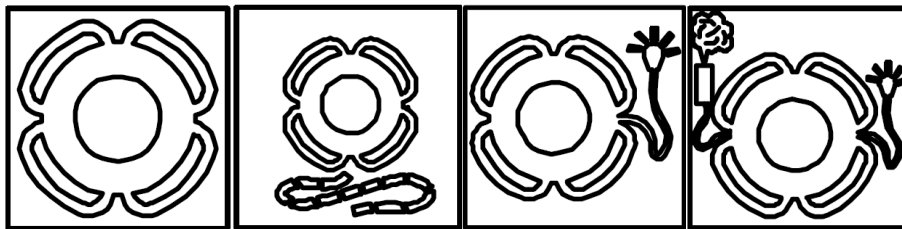
Henkilökohtaisia hengenpelastusvälineitä ovat pelastusrenkaat, pelastusliivit sekä erilaiset pelastus- ja lämpösuojapuvut.

3.2.1 Pelastusrenkaat

Pelastusrenkaat tulee sijoittaa siten, että ne ovat helposti saatavilla ja nopeasti käytettävissä aluksen kummallakin puolella sekä mahdollisuuksien mukaan kaikilla aluksen laidoille ulottuvilla avokansilla. Ainakin yksi pelastusrenkas on sijoitettava aluksen pe-

rän läheisyyteen. Luotsiasemille vaaditaan lisäpelastusrenkaat. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.1.)

Kaikkien pelastusrenkaiden on täytettävä LSA-säännösten kohdan 2.1.1 mukaiset vaatimukset. Lisäksi aluksen kummallakin puolella tulee olla ainakin yksi pelastusrenkas, joka on varustettu LSA-säännösten kohdan 2.1.4 vaatimusten mukaisella kelluvalla pelastusnuoralla. Nuoran pituuden tulee olla vähintään kaksi kertaa pelastusrenkaan säilytyspaikan ja pienimmän kulkusyväyksen vesiviivan välinen korkeusero, kuitenkin vähintään 30 metriä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.1.)



Kuva 6. Pelastusrenkaiden IMO-symboleita. Tavallinen pelastusrenkas (vas.), pelastusnuoralla varustettu pelastusrenkas, itsestään syttyvällä valolla varustettu pelastusrenkas ja itsestään syttyvällä valolla sekä savumerkkilaitteella varustettu pelastusrenkas (Deltamarin 2016).

Ainakin puolet aluksen pelastusrenkaista on varustettava LSA-säännösten kohdan 2.1.2 mukaisella itsestään syttyvällä valolla. Vähintään kaksi näistä itsestään syttyvällä valolla varustetuista pelastusrenkaista on varustettava myös LSA-säännösten kohdan 2.1.3 vaatimusten mukaisella itsestään käynnistyvällä savumerkkilaitteella ja pikalaukaisulla. Nämä pelastusrenkaat tulee sijoittaa komentosillan välittömään läheisyyteen. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.1.)

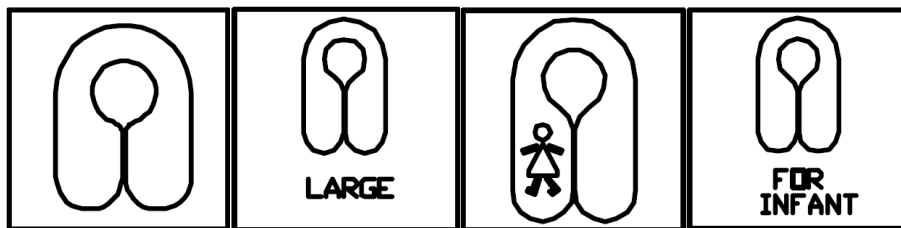
Ne pelastusrenkaat, jotka on varustettu joko valolla tai valolla ja savumerkkilaitteella, tulee jakaa tasaisesti aluksen molemmin puolin. Samassa pelastusrenkaassa ei saa kuitenkaan olla aiemmin mainittua kelluvaa pelastusnuoraa ja itsestään syttyvää valoa. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.1.)

Jokaiseen pelastusrenkaaseen on merkittävä selkeästi aluksen nimi ja rekisteröintisatama isoin roomalaisin aakkosin. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.1.)

3.2.2 Pelastusliivit

Jokaiselle aluksella olevalle henkilölle on oltava LSA-säännösten kohtien 2.2.1 tai 2.2.2 vaatimusten mukainen pelastusliivi. Aluksella on myös oltava riittävä määrä pelastusliivejä vahdissa oleville henkilöille. Näitä pelastusliivejä tulee säilyttää komentosillalla, konehuoneen valvomossa sekä kaikilla muilla miehitetyillä vahtipaikoilla. Pelastusliivejä on oltava myös riittävästi käytettäväksi etäällä sijaitsevalla pelastuslautalla. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.2.)

Jos aikuisille tarkoitettuja pelastusliivejä ei ole suunniteltu sopimaan henkilöille, joiden paino on korkeintaan 140 kg ja rinnanympäryys enintään 1 750 mm, on aluksella oltava riittävä määrä sopivia lisävarusteita pelastusliivien kiinnittämiseksi tällaisten henkilöiden ylle. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.2.)



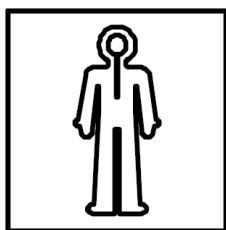
Kuva 7. Pelastusliivien IMO-symboleita. Tavallinen pelastusliivi (vas.), "oversize"-pelastusliivi, lasten pelastusliivi ja vauvojen pelastusliivi (Deltamarin 2016).

Pelastusliivit tulee sijoittaa siten, että ne ovat helposti saatavilla ja niiden sijainti on ilmoitettu selkeästi. Pelastusliivit tulee säilyttää sellaisissa paikoissa, joissa niiden jakelu tai pukeminen ei estä järjestäytyneitä siirtymistä kokoontumispaikoille ja pelastusaluksiin. Aluksen erityisten järjestelyjen takia pelastusliivien saatavuus saattaa kuitenkin hankaloitua. Tällöin on tehtävä vaihtoehtoisia ratkaisuja lippuviranomaisen kanssa, ja tämä saattaa lisätä pelastusliivien kokonaismäärää. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.2.)

Täysin suljettuun pelastusveneeseen (pois lukien free-fall-veneet) sijoitetut pelastusliivit eivät saa estää pääsyä pelastusveneeseen tai sen istuimille, eivätkä estää turvavöiden toimintaa. Free-fall-veeneen pelastusliivit eivät saa häiritä säilytyksessä tai käytössä veneeseen kulkua, sen käyttöä tai matkustajien turvallisuutta. Tämän takia free-fall-veneissä käytetään itsestään täyttyviä (engl. *inflatable*) pelastusliivejä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.2.)

3.2.3 Pelastuspuvut

Jokaiselle henkilölle, joka kuuluu joko valmiusveneeseen tai MES-järjestelmän miehistöön, on oltava sopivan kokoinen LSA-säännösten kohdan 2.3 vaatimusten mukainen pelastuspuku tai kohdan 2.4 mukainen anti-exposure-puku. Jos alus liikkuu alituisesti vain lämpimissä ilmasto-olosuhteissa, joissa lippuviranomaisen mielestä lämpösuojaus on tarpeetonta, ei tällaista suojavaatetusta tarvita. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.3.)



Kuva 8. Pelastuspuvun IMO-symboli (Deltamarin 2016).

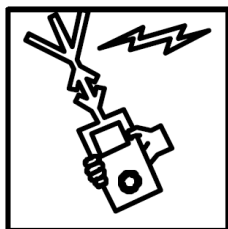
3.3 Viestintä ja yhteydenpito

3.3.1 Radiolaitteet

Tämän kappaleen vaatimukset koskevat kaikkia matkustaja-aluksia sekä rahtialuksia, joiden bruttovetoisuus on vähintään 300 GT.

Kaksisuuntainen VHF-radiopuhelin

Kaksisuuntaisesti toimivia VHF-radiopuhelinlaitteita tulee olla jokaisessa matkustaja-aluksessa ja yli 500 GT:n rahtialuksessa vähintään kolme, ja jokaisessa 300–500 GT:n rahtialuksessa vähintään kaksi kappaletta. Tällaisten laitteiden tulee vastata suorituskyvyltään IMO:n hyväksymiä laitteita. VHF-radiopuhelin voidaan asentaa myös kiinteästi pelastusalukseen, mutta sen on vastattava tällöinkin suorituskyvyltään IMO:n hyväksymiä laitteita. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 6.2.1.)

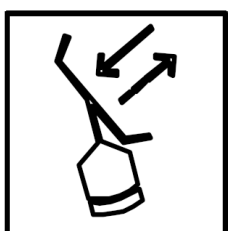


Kuva 9. Kaksisuuntaisen VHF-radiopuhelimen IMO-symboli (Deltamarin 2016).

SART (Search and Rescue Transponder)

SART on tutkavastain ("hätmajakka"), joka käynnistyy heti kun sitä lähestyy jokin tutkalla varustettu alus, lentokone tai helikopteri. Se lähettää lähestyvälle tutkalle vastussignaalin, jonka on tarkoitus auttaa pelastajia pelastettavien löytämisessä.

Kaikilla matkustaja-aluksilla ja yli 500 GT:n rahtialuksilla on oltava ainakin yksi SART-tutkavastain aluksen kummallakin puolella. 300–500 GT:n rahtialuksilla tutkavastaimia on oltava vähintään yksi. Tutkavastaimet on sijoitettava niin, että ne voidaan siirtää nopeasti mihin tahansa pelastusalueeseen. Aluksilla, jotka on varustettu free-fall-veneillä ja vähintään kahdella SART-tutkavastaimella, tulee toinen laitteista asentaa free-fall-veneeseen ja toinen komentosillan välittömään läheisyyteen siten, että sitä voidaan hyödyntää aluksella ja tarvittaessa siirtää johonkin muuhun pelastusalueeseen. SART-tutkavastainten on vastattava suorituskyvyltään vähintään IMO:n hyväksymiä laitteita. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 6.2.2.)



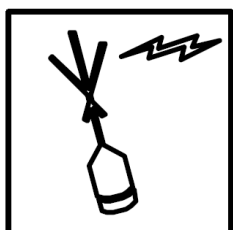
Kuva 10. SART-tutkavastaimen IMO-symboli (Deltamarin 2016).

EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon)

EPIRB on hätälähetin, jota käytetään hälyttämään etsintä- ja pelastustahoja onnettomuuden sattuessa. Laite lähettää koodatun viestin hätätaajuudella satelliittien sekä maa-asemien kautta lähimpään pelastuskeskukseen. Joissakin EPIRB-lähetimissä on

sisäänrakennettu GPS, joka mahdollistaa laitteen paikantamisen 50 metrin tarkkuudella. (EPIRB 2016.)

EPIRB tulisi asentaa sellaiseen paikkaan, josta laite pääsee vapaasti nousemaan pintaan. Se ei saa juuttua kiinni kaiteisiin, päällysrakenteisiin tai muihin aluksen rakenteisiin kun alus uppoaa. EPIRB tulisi sijoittaa siten, että se voidaan helposti irrottaa käsin ja siirtää johonkin pelastusalukseseen yhden henkilön toimesta. Siksi sitä ei pitäisi sijoittaa tutkamastoon tai muuhun sellaiseen paikkaan, johon pääsee vain vertikaalisuuntaisilla tikkailla. (COMSAR/Circ. 32 - 4.10.)



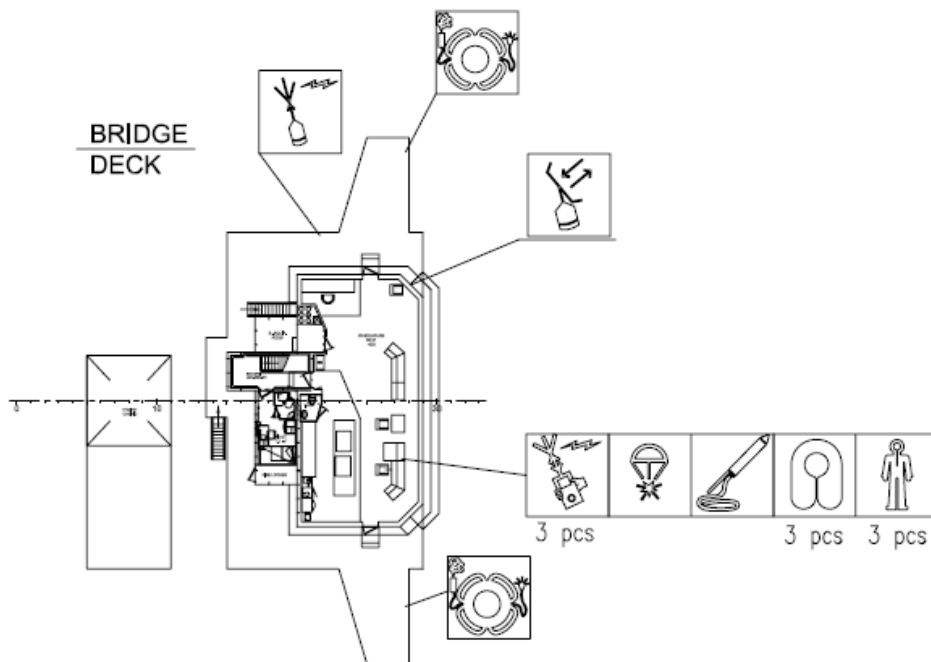
Kuva 11. EPIRB-hätälähettimen IMO-symboli (Deltamarin 2016).

EPIRB-lähetintä voidaan käyttää myös täyttämään vaatimukset toisena kahdesta laitteesta, jotka pystyvät välittämään hätäkutsun rantaan komentosillalta tai sen välittömästä läheisyydestä. Tällöin EPIRB-lähetin on asennettava komentosillan läheisyyteen, esimerkiksi sen päälle. EPIRB voidaan sijoittaa komentosillan päälle kuitenkin vain jos katolle pääsee portaita pitkin (tikkaat eivät riitä). Lisäksi EPIRB-lähetin on voitava aktivoida kauko-ohjatusti komentosillalta. Mikäli kauko-ohjattu aktivointi on käytössä, tulisi EPIRB sijoittaa siten, että sillä on esteetön, puolipallon muotoinen näkölinja satelliitteihin. On kuitenkin muistettava, että EPIRB-lähettimen päätarkoitus on nousta vapaasti pintaan. Jos edellä mainittuja lisävaatimuksia ei voida toteuttaa ilman tämän ns. float-free-ominaisuuden luotettavuuden heikentämistä, tulee se asettaa etusijalle. Vaihtoehtoisesti voidaan alukseen asentaa kaksi EPIRB-lähetintä. (COMSAR/Circ. 32 - 4.10.)

EPIRB tulisi varustaa kelluvalla köydellä, joka soveltuu lähettimen kiinnittämiseksi esimerkiksi pelastuslauttaan. Köysi ei kuitenkaan saa aiheuttaa lähettimen juuttumista laivan rakenteisiin. (COMSAR/Circ. 32 - 4.10.)

3.3.2 Hätäraketit

Komentosillalla tai sen välittömässä läheisyydessä on oltava vähintään 12 kappaletta LSA-säännösten kohdan 3.1 mukaista laskuvarjollista hätärakettia. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 6.3.)



Kuva 12. Hengenpelastusvälineitä rahtialuksen komentosillalla (Deltamarin 2016).

3.3.3 Aluksen viestintä- ja hälytysjärjestelmät

Hätätilanteeseen tarkoitetut viestintä- ja hälytysjärjestelmät koostuvat joko kiinteistä tai kannettavista laitteista, tai näistä molemmista. Laitteilla on pystyttävä viestimään kaksisuuntaisesti hätävalvomoiden, kokoontumispaikkojen, pelastusasemien ja aluksen muiden strategisten paikkojen välillä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 6.4.)

Aluksen yleisen hälytysjärjestelmän tulee täyttää LSA-säännösten kohdan 7.2.1 vaatimukset. Sen tulee soveltua matkustajien ja miehistön keräämiseksi kokoontumispaikoille ja hälytysluettelossa mainittujen toimien käynnistämiseksi. Hälytysjärjestelmän on kuuluttava kaikkialla majoitustiloissa ja miehistön tavanomaisissa työskentelytiloissa. Matkustaja-aluksilla hälytysjärjestelmä on myös pystyttävä kuulemaan kaikilla avokansilla. Järjestelmä voidaan toteuttaa LSA-säännösten kohdan 7.2.2 vaatimusten mukaisella kuulutusjärjestelmällä tai jollakin muulla sopivalla viestintätavalla. MES-

järjestelmällä varustetuilla aluksilla on varmistettava viestiyhteys evakuointisysteemiin siirtyvien ja pelastusaluksella olevien henkilöiden välillä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 6.4.)

3.3.4 Kuulutusjärjestelmä

Kaikilla matkustaja-aluksilla on oltava LSA-säännösten kohdan 7.2.2 vaatimusten mukainen kuulutusjärjestelmä. Kuulutusjärjestelmän on oltava selvästi kuultavista kaikissa tiloissa ympäröivästä melusta huolimatta. Järjestelmässä on oltava yhdestä komentosillalla sijaitsevasta paikasta ja muista lippuviranomaisen tarpeelliseksi katsomista paikoista ohjattava ohitustoiminto, jotta kaikki hätäviestit saadaan kuulutettua siitä huolimatta, että jokin kaiutin olisi sammutettu tai sen äänenvoimakkuutta olisi alennettu, tai yleinen kuulutusjärjestelmä olisi käytössä muiden tarkoitusten vuoksi. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 5.)

Matkustaja-aluksissa kuulutusjärjestelmään on sisällyttävä vähintään kaksi silmukkaa, jotka ovat koko pituudeltaan riittävän erillä toisistaan. Lisäksi kuulutusjärjestelmässä tulee olla kaksi erillistä ja toistensa toiminnasta riippumatonta vahvistinta. Kuulutusjärjestelmä on kytkettävä sähköenergian hätälähteeseen. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 5.)

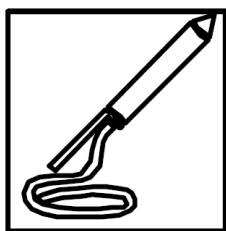
3.4 Hälytysluettelo ja hätätilanneohjeet

Jokaisen aluksella olevan henkilön tiedossa on oltava selkeät ohjeet, joita tulee noudattaa hätätilanteissa. Kun kyseessä on matkustaja-alus, ohjeet on laadittava aluksen lippuvaltion kielellä (tai kielillä) sekä englannin kielellä. Hälytysluettelon ja hätätilanneohjeiden tulee olla esillä näkyvillä paikoilla ympäri alusta, kuten komentosillalla, konehuoneessa ja miehistön asuintiloissa. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 8.)

Matkustaja-aluksilla asianmukaisella kielellä laaditut ohjeet ja piirustukset tulee asettaa näkyville paikoille matkustajahytteihin ja muihin matkustajatiloihin sekä kokoontumispaikoille. Ohjeesta on käytävä ilmi pelastusasemien sijainti, välittömät toimet hätätilanteissa sekä ohjeet pelastusliivien pukemiseksi. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 8.4.)

3.5 Nuoranheittolaite

Kaikilla aluksilla tulee olla LSA-säännösten kohdan 7.1 vaatimusten mukainen nuoranheittolaite (engl. *line-throwing appliance*). Laitteen avulla on pystyttävä heittämään köysi kohtuullisella tarkkuudella. Laitteen tulee sisältää neljä ammusta, joista jokainen kykenee lennättämään köyttä vähintään 230 metriä tyynellä säällä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 18.)



Kuva 13. Nuoranheittolaitteen IMO-symboli (Deltamarin 2016).

3.6 EEBD (Emergency escape breathing device)

EEBD on hätäpoistumishengityslaitte, jota käytetään poistuttaessa myrkyllisiä kaasuja sisältävältä alueelta tai alueelta, jonka happipitoisuus on liian alhainen. EEBD laitteiden tulee olla *Fire Safety System* -säännösten mukaisia.

Kansimökki

Rahtialuksilla oltava kaksi EEBD-laitetta sekä yksi varalaitte. Matkustaja-aluksilla, joilla on korkeintaan 36 matkustajaa, laitteita on oltava kaksi kappaletta jokaista pystysuuntaista päävyöhykettä kohden (engl. *main vertical zone*) ja lisäksi kaksi varalaitetta koko aluksella. Yli 36 matkustajaa kuljettavilla matkustaja-aluksilla EEBD-laitteita on oltava neljä kappaletta jokaista pystysuuntaista päävyöhykettä kohden ja lisäksi kaksi varalaitetta koko aluksella. Tämä ei kuitenkaan päde portaikkoihin, jotka muodostavat erillisen pystysuuntaisen päävyöhykkeen, tai keulassa sekä perässä sijaitseviin pystysuuntaisiin päävyöhykkeisiin, jotka eivät sisällä pienen, keskiverron tai suuren paloriskin majoitustiloja taikka kone- ja pääkeittiötiloja. Tarkemmat tilamääritelmät löytyvät SOLAS-yleissopimuksen luvusta II-2, säännöstä 9.2.2.3. (SOLAS 2014, Chapter II-2 - Regulation 13.3.4.)

Konehuone

Propulsion pääkäyttövoimana käytettäviä polttomoottoreita sisältävissä konetiloissa EEBD-laitteet tulisi sijoittaa siten, että yksi laite on konehuoneen valvomossa (mikäli se on koneistotiloissa). Yhden laitteen tulee olla työskentelytiloissa (engl. *workshop areas*). Mikäli työskentelytiloista on kuitenkin suora pääsy pakotielle, EEBD ei tarvita. Kullakin kannella tai tasolla tulee olla yksi EEBD-laite konetilojen toissijaiseen pakotiehen kuuluvien pakotikkaiden läheisyydessä (muiden pakoreittien ollessa suljettu pakokoulu tai vesitiivis ovi tilan alaosassa). Lippuviranomainen voi määrätä laitteita poikkeavan määrän tai muuttaa niiden sijaintia, ottaen huomioon tilan suunnittelun, sen mitat ja normaalin miehityksen. (Maritime Safety Committee/Circ.1081.)



Kuva 14. EEBD-hengityslaitteen IMO-symboli (Deltamarin 2016).

4 VAATIMUKSET MATKUSTAJA-ALUKSILLE

4.1 Matkustaja-alus

Matkustaja-alus määritellään yleisesti alukseksi, joka kuljettaa useampaa kuin 12 matkustajaa. Matkustajia ovat kaikki henkilöt, jotka eivät ole aluksen päällystöstä, miehistöä tai muita henkilöitä, jotka työskentelevät aluksella missä tahansa ominaisuudessa liiketoiminnallisina tarkoituksin. Alle vuoden vanhoja lapsia ei myöskään lasketa matkustajiksi. (SOLAS 2014, Chapter I - Regulation 2.)

Vuosien varrella tapahtuneet onnettomuudet ovat johtaneet merkittäviin parannuksiin turvallisuusvaatimuksissa. Nykyään operoivien matkustaja-aluksien rakentamiseen ja käyttöön liittyy lukuisia sääntöjä ja standardeja. Kaikkien kansainvälisillä reiteillä operoivien matkustaja-alusten onkin täytettävä kaikki olennaiset IMO:n määräykset, kuten SOLAS-yleissopimuksessa säädetyt vaatimukset LSA-järjestelmistä (IMO 2016.)

Matkustaja-alusten kansainväliset reitit jaetaan lyhyisiin kansainvälisiin reitteihin ja kansainvälisiin reitteihin, jotka eivät ole lyhyitä. Lyhyellä kansainvälisellä reitillä tarkoitetaan matkaa, jonka aikana alus ei ole 200 merimailia kauempana satamasta tai paikasta, jonne matkustajat ja miehistö voidaan siirtää turvaan. Etäisyys viimeisen lähtömaan poikkeamissataman ja lopullisen määräsataman tai paluumatkan välillä ei myöskään saa ylittää 600 merimailia. Määräsatama on aikataulun mukainen satama, josta alus aloittaa paluumatkinsa maahan, josta matka alkoi. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 3.22.)

4.2 Pelastusveneet ja -lautat sekä valmiusveneet

Vaatimukset matkustaja-aluksien pelastusaluksille riippuvat lähinnä siitä, liikennöivätkö alukset reiteillä, jotka ovat lyhyitä kansainvälisiä reittejä vai kansainvälisillä reiteillä, jotka eivät ole lyhyitä.

Joka tapauksessa pelastusaluksia on oltava riittävästi kaikille aluksella oleville henkilöille aluksen kummallakin puolen huolimatta siitä, että jokin pelastusalus katoaa tai päättyy käyttökeltottomaksi. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.)

Matkustaja-aluksilla yhtä taavettia kohden saa olla enintään neljä pelastuslauttaa.

Lyhyet kansainväliset reitit

Lyhyillä kansainvälisillä reiteillä liikennöivillä matkustaja-aluksilla tulee olla LSA-säännösten kohtien 4.5 tai 4.6 vaatimusten mukaiset osittain tai täysin suljetut pelastusveneet, ja niiden kokonaiskapasiteetin tulee riittää 30 % aluksella olevalle henkilömäärälle. Pelastusveneet on jaettava tasapuolisesti aluksen kummallekin puolelle siten kuin se on mahdollista. Pelastusveneiden lisäksi aluksella on oltava LSA-säännösten kohtien 4.2 tai 4.3 vaatimusten mukaisia ilmatäytteisiä tai jäykkärunkoisia pelastuslauttoja sellainen määrä, että yhdessä pelastusveneiden kanssa niiden kapasiteetti on riittävä kaikille aluksella oleville henkilöille. Pelastuslautat vesillelaskulaitteineen on jaettava tasaisesti aluksen kummallekin puolelle. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.)

Lisäksi alukseen on varustettava ns. lisäpelastuslauttoja (engl. *additional liferafts*) 25 % aluksen kokonaishenkilömäärästä. Vesillelaskulaitteita on oltava vähintään yksi aluksen kummallakin puolella, ja ne voivat olla samoja kuin varsinaisten pelastuslauttojen vesillelaskutaavetit. Näitä pelastuslauttoja ei tarvitse varastoida siten, että ne ovat nostokoukkujen ulottuvilla. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.)

Kansainväliset reitit, jotka eivät ole lyhyitä

Kansainvälisillä reiteillä, jotka eivät ole lyhyitä, liikennöivillä matkustaja-aluksilla tulee olla LSA-säännösten kohtien 4.5 tai 4.6 vaatimusten mukaiset osittain tai täysin suljetut pelastusveneet aluksen kummallakin puolella. Niiden yhteenlasketun kapasiteetin tulee olla riittävä kaikille aluksella oleville henkilöille. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.)

Lippuviranomainen voi sallia pelastusveneiden korvaamisen pelastuslautoilla siten, että kummallakin puolella alusta on kuitenkin pelastusvenekapasiteettia riittävästi 37,5 % aluksella olevista henkilöistä. Lopuille aluksella oleville henkilöille tulee olla lauttapaikka LSA-säännösten kohtien 4.2 tai 4.3 vaatimusten mukaiselta ilmatäytteiseltä tai jäykkärunkoiselta pelastuslautalta. Näiden pelastuslauttojen tulee olla vesillelaskulaittein (taavetein) varustettuja. Pelastuslautat on sijoitettava tasapuolisesti aluksen kummallekin puolelle. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.)

Tässä tapauksessa alukseen on varustettava ns. lisälauttoja (engl. *additional liferafts*) 25 % koko aluksen henkilömäärästä. Pelastuslauttojen vesillelaskulaitteita on oltava vähintään yksi aluksen kummallakin puolella, ja ne voivat olla samoja kuin varsi-naisten pelastuslauttojen vesillelaskutaavetit. Näitä pelastuslauttoja ei tarvitse varastoida siten, että ne ovat nostokoukkujen ulottuvilla. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 2.1.)

Pelastusveneet

Kaikki aluksella olevien henkilöiden evakuointiin tarkoitetut pelastusveneet on voitava laskea vesille sinne tarkoitettuine henkilöineen ja varusteineen 30 minuutin kuluessa siitä, kun aluksenjättösignaali on annettu ja kaikki henkilöt on koottu yhteen pelastusliivit päälle puettuna. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.1.3.)

Yli 80 metriä pitkillä matkustaja-aluksilla jokainen pelastusvene tulee säilyttää siten, että pelastusveneiden perä on vähintään 1,5 kertaa pelastusveneiden pituuden verran potkurin keulapuolella. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 13.2.)

Normaalisti pelastusveneiden enimmäishenkilömäärä on 150.

Valmiusvene (Rescue boat)

Matkustaja-aluksilla on oltava LSA-säännösten kohdan 5.1 vaatimusten mukainen valmiusvene. Aluksilla, joiden bruttovetoisuus on vähintään 500 GT, on oltava vähintään yksi valmiusvene aluksen kummallakin puolella. Alle 500 GT:n bruttovetoisilla aluksilla riittää yksi valmiusvene koko aluksella. Pelastusvene voidaan hyväksyä valmiusveneeksi, jos se vesillelasku- ja nostolaitteineen vastaa valmiusveneelle asetettuja vaatimuksia. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.2.)

Ropax-aluksien nopeita valmiusveneitä (engl. *fast rescue boat*) käsitellään kappaleessa 4.4.1.

Pelastuslauttojen hinaus

Pelastus- ja valmiusveneiden määrän tulee olla riittävä siten, että yhdelle pelastus- tai valmiusveneelle tulee hinattavaksi korkeintaan kuusi pelastuslauttaa. Lyhyillä kansain-

välisillä reiteillä liikennöivillä aluksilla pelastus- ja valmiusveneitä on oltava määrällisesti siten, että yhdellä pelastus- tai valmiusveneellä hinataan korkeintaan yhdeksää pelastuslauttaa. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.3.)

Poikkeukset

Luvuissa 4.1 ja 4.2 mainituista vaatimuksista voidaan poiketa sellaisten matkustajalusten kohdalla, joiden bruttovetoisuus on alle 500 GT ja kokonaishenkilömäärä vähemmän kuin 200. Tällaisilla aluksilla on oltava LSA-säännösten kohtien 4.2 tai 4.3 vaatimusten mukaiset ilmatäytteiset tai jäykkärunkoiset pelastuslautat aluksen molemmilla puolilla, joiden yhteenlaskettu kapasiteetti on riittävä kaikille aluksella oleville henkilöille. Pelastuslautat tulee säilyttää siten, että ne voidaan helposti siirtää avokansilla aluksen puolelta toiselle. Mikäli tämä ei toteudu, tulee lisäpelastuslauttoja olla sellainen määrä, että niiden kokonaiskapasiteetti riittää kummallakin puolen alusta 150 % aluksen koko henkilömäärälle. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.)

Jos aluksen valmiusvene on LSA-säännösten kohtien 4.5 tai 4.6 mukainen kokonaan tai osittain suljettu pelastusvene, voidaan se laskea mukaan pelastusalusten kokonaiskapasiteettiin. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 21.)

4.3 Henkilökohtaiset hengenpelastusvälineet

4.3.1 Pelastusrenkaat

Matkustaja-aluksella pelastusrenkaiden määrä on riippuvainen aluksen pituudesta.

Taulukko 1. Pelastusrenkaat matkustaja-aluksilla (SOLAS 2014).

Aluksen pituus metreissä	Pelastusrenkaiden vähimmäismäärä
Alle 60 m	8
60 - alle 120 m	12
120 - alle 180 m	18
180 - alle 240 m	24
240 m ja yli	30

Alle 60 metriä pitkillä matkustaja-aluksilla kahdeksasta pelastusrenkaasta vähintään kuuden on oltava itsestään syttyvällä valolla varustettuja pelastusrenkaita.

4.3.2 Pelastusliivit

Matkustaja-aluksilla on oltava ylimääräisiä pelastusliivejä vähintään 5 % koko matkustajamäärästä, ja nämä ylimääräiset pelastusliivit tulee sijoittaa näkyville paikoille kansille tai kokoontumispaikoille (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 22.2). Lisäksi, alle 24 tunnin matkoilla kulkevilla matkustaja-aluksilla on oltava alle vuoden ikäisille lapsille (engl. *infant*) tarkoitettuja pelastusliivejä vähintään 2,5 % koko aluksen matkustajamäärästä. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.2.)

Vähintään 24 tunnin matkoja kulkevilla matkustaja-aluksilla on oltava alle vuoden ikäiselle lapselle tarkoitettu pelastusliivi jokaista aluksella olevaa alle vuoden ikäistä lasta kohden. Lapsille sopivia pelastusliivejä on oltava vähintään 10 % koko aluksen matkus-

tajamäärästä, tai niin paljon kuin on tarpeellista jotta jokaisella lapsella on sopiva pelastusliivi. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 7.2.)

Matkustaja-aluksilla pelastusliivejä ei saa sijoittaaan hytteihin. Riittävä määrä liivejä on sijoitettava kokoontumispaikkojen läheisyyteen. Kaikki pelastusliivit on varustettava LSA-säännösten kohdan 2.2.3 vaatimusten mukaisella valolla. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 22.3.)

4.3.3 Pelastuspuvut

Kaikilla matkustaja-aluksilla on oltava jokaiselle pelastusveneelle ainakin kolme LSA-säännösten kohdan 2.3 vaatimukset täyttävää pelastuspukua. Lisäksi jokaiselle pelastusveneessä majoittuvalle henkilölle on oltava LSA-säännösten kohdan 2.5 vaatimusten mukainen lämpösuojain, mikäli heille ei ole pelastuspukua. Pelastuspukuja tai lämpösuojaimia ei tarvita, jos aluksella on suljettu pelastusvene tai kyseinen alus liikkuu vain sellaisissa lämpimissä ilmasto-olosuhteissa, joissa lippuviranomainen on katsonut tällaiset varusteet tarpeettomiksi. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 22.4.)

4.4 Ropax-alukset

Ropax-aluksella tarkoitetaan roro-matkustaja-alusta. Nimi muodostuu sanoista ”roll on/roll off” ja ”passenger”. Ropax-aluksella rahti kulkee ajoneuvojen mukana, ja samaan aikaan aluksella majoitetaan myös matkustajia.

4.4.1 Pelastuslautat ja valmiusveneet

Pelastuslautat

Ropax-aluksen pelastuslauttojen tulee toimia yhdessä LSA-säännösten kohdan 6.2 vaatimusten mukaisen MES-järjestelmän tai LSA-säännösten kohdan 6.1.5 vaatimusten mukaisten vesillelaskulaitteiden kanssa. Pelastuslautat on jaettava tasaisesti kummallekin puolelle alusta, ja ne on varustettava LSA-säännösten kohdan 4.1.6 vaatimusten mukaisin float-free-järjestelyin. Pelastuslautat on varustettava LSA-säännösten kohdan 4.2.4.1 vaatimusten mukaisella rampilla, mikäli se on tarpeellista. Jokaisen

lautan tulee olla joko automaattisesti itsensä oikaisevia (engl. *self-righting*) tai katettuja kaksipuolisia (engl. *canopied reversible*) pelastuslauttoja, jotka ovat vakaita merenkäynnissä ja turvallisesti käsiteltävissä kelluessaan kummin päin tahansa. Vaihtoehtoisesti näitä itsensä oikaisevia tai katettuja kaksipuolisia pelastuslauttoja tulee olla tavallisten pelastuslauttatäydennysten lisäksi sellainen määrä, että niiden yhteenlaskettu kapasiteetti riittää vähintään 50 % niistä henkilöistä, jotka eivät mahdu pelastusveneisiin. Tämä ylimääräinen pelastusvenekapasiteetti määräytyy sen erotuksen mukaan, joka saadaan aluksen kokonaishenkilömäärän ja niiden henkilöiden välillä, jotka eivät mahdu pelastusveneisiin. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 26.2.)

Ropax-aluksen pelastuslautat tulee varustaa SART-tutkavastaimella siten, että neljää pelastuslauttaa kohden on yksi tutkavastain. Tutkavastain on asennettava pelastuslautan sisäpuolelle siten, että laitteen antenni on vähintään metrin merenpinnan yläpuolella pelastuslautan ollessa käytössä. Katetuilla kaksipuolisilla pelastuslautoilla SART-tutkavastain on pystyttävä laittamaan toimintakuntoon käsin pelastuslautan ollessa käytössä. Kuljetussäiliöt, jotka sisältävät SART-tutkavastaimella varustetun pelastuslautan, tulee merkitä selvästi. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 26.2.5.)

Nopea valmiusvene (Fast Rescue Boat, FRB)

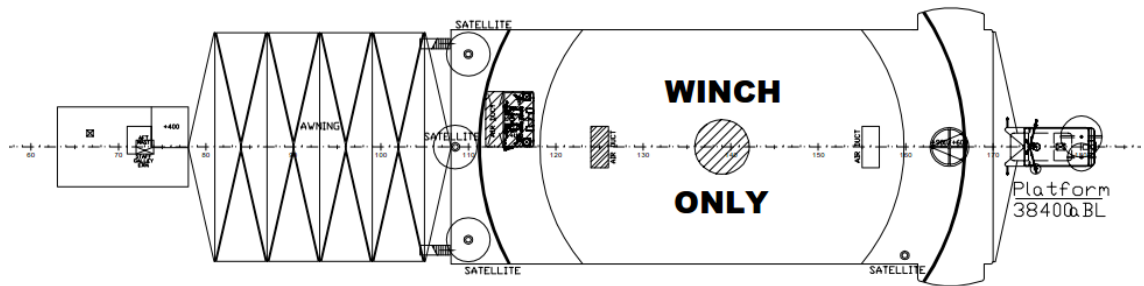
Ainakin yhden ropax-aluksen valmiusveneistä on oltava LSA-säännösten kohdan 5.1.4 vaatimusten mukainen nopea valmiusvene. Jokaisella nopealla valmiusveneellä on oltava sopiva, LSA-säännösten kohdan 6.1.7 vaatimusten mukainen vesillelaskulaitteisto. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 26.3.)

4.4.2 Means of Rescue (MOR)

Jokaisella ropax-aluksella on oltava käytettävissä tehokkaat välineet eloonjääneiden nostamiseksi vedestä ja heidän siirtämiseksi pelastusaluksilta laivaan. Eloonjääneiden siirto voi olla osa MES-järjestelmää tai esimerkiksi nopean valmiusveneeseen taavetin ja MOR-lautan muodostama kokonaisuus. Jos MES-järjestelmän liukumäen on tarkoitus mahdollistaa myös siirtyminen takaisin laivan kannelle, on liukumäki varustettava tikkailla tai kädensijoilla kiipeämisen helpottamiseksi. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 26.4.)

4.4.3 Helikopterin laskeutumis- ja vinssausalueet

Kaikilla ropax-aluksilla tulee olla lippuviranomaisen hyväksymä vinssausalue. Kuitenkin vähintään 130 metriä pitkillä ropax-aluksilla tulee olla lippuviranomaisen hyväksymä laskeutumisalue. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 28.)



Kuva 15. Helikopterin vinssausalue (Deltamarin 2016).

5 VAATIMUKSET RAHTIALUKSILLE

5.1 Rahtialus

Rahtialus määritellään SOLAS-yleissopimuksen mukaan alukseksi, joka ei ole matkustaja-alus (SOLAS 2014, Chapter I - Regulation 2). Rahtialuksen pääsääntöinen tehtävä on kuljettaa jonkin tyyppistä rahtia satamasta toiseen. Rahtialuksia ryhmitellään niiden kuljettaman lastin mukaan.

5.2 Pelastusveneet ja -lautat sekä valmiusveneet

Pelastusveneet

Rahtialuksilla on oltava vähintään yksi LSA-säännösten kohdan 4.6 vaatimusten mukainen täysin suljettu pelastusvene. Poikkeuksia ovat myrkyllisiä höyryjä tai kaasuja synnyttävää lastia kuljettavat kemikaali- ja kaasutankkerit, joilla on oltava LSA-säännösten kohdan 4.8 mukaiset omavaraisella ilmanvaihdolla varustetut pelastusveneet, sekä alhaisen leimahduspisteen (korkeintaan 60 °C) omaavaa lastia kuljettavat öljy-, kemikaali- ja kaasutankkerit, joilla on oltava LSA-säännösten kohdan 4.9 vaatimusten mukaiset palosuojatut pelastusveneet. Pelastusveneiden yhteenlasketun kapasiteetin tulee olla riittävä kaikille aluksella oleville henkilöille kummallakin puolella alusta. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 31.1.)

80 – alle 120 metriä pitkillä rahtialuksilla jokainen pelastusvene on säilytettävä siten, että pelastusveneeseen perä on vähintään pelastusveneeseen pituuden verran potkurin keulapuolella. Yli 120 metriä pitkillä rahtialuksilla jokainen pelastusvene on säilytettävä siten, että pelastusveneeseen perä on vähintään 1,5 kertaa pelastusveneeseen pituuden verran potkurin keulapuolella. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 13.2.)

Pelastuslautat

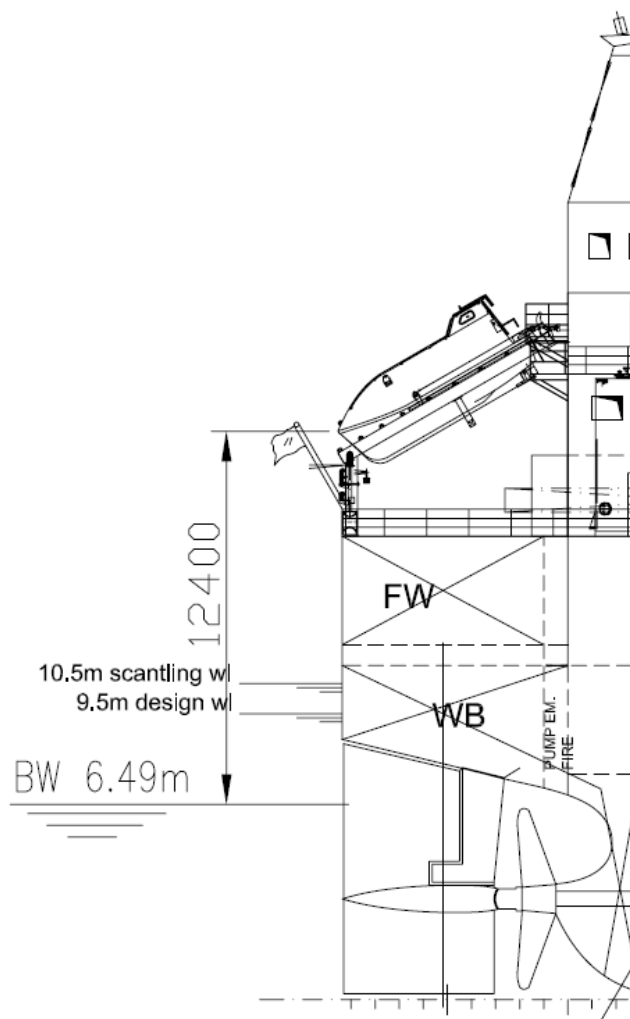
Lisäksi rahtialuksilla tulee olla vähintään yksi LSA-säännösten kohtien 4.2 tai 4.3 vaatimusten mukainen ilmatäytteinen tai jäykkärunkoinen pelastuslautta. Pelastuslautta

saa painaa korkeintaan 185 kg, ja sen tulee olla varastoituna sellaisessa paikassa, josta lautan voi helposti siirtää avokannella aluksen puolelta toiselle. Pelastuslauttojen yhteenlasketun kapasiteetin tulee riittää kaikille aluksella oleville henkilöille. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 31.1.)

Rahtialuksilla yhtä taavettia kohden saa olla enintään kaksi pelastuslauttaa.

Free-fall-vene

Edellä mainittujen pelastusveneiden sijaan rahtialus voidaan varustaa yhdellä tai useammalla LSA-säännösten kohdan 4.7 vaatimusten mukaisella free-fall-veneellä, joiden yhteenlaskettu kapasiteetti riittää aluksen koko henkilömäärälle. Free-fall-vene sijoitetaan aluksen perään. Bulkkereissa free-fall-vene on pakollinen.



Kuva 16. Free-fall-vene aluksen perässä (Deltamarin 2016).

Free-fall-veneeseen lisäksi on oltava vähintään yksi LSA-säännösten kohtien 4.2 tai 4.3 vaatimusten mukainen ilmatäytteinen tai jäykkärunkoinen pelastuslautta aluksen kummallakin puolella. Pelastuslauttojen yhteenlaskettu kapasiteetti on oltava riittävä koko aluksella olevalle henkilömäärälle, ja ainakin toisella puolella alusta pelastuslautat tulee varustaa vesillelaskulaittein. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 31.1.2.)

Valmiusvene (Rescue boat)

Rahtialuksilla on oltava myös vähintään yksi LSA-säännösten kohdan 5.1 vaatimusten mukainen valmiusvene. Valmiusveneeksi voidaan hyväksyä myös pelastusvene, mikäli se vesillelasku- ja nostolaitteineen täyttää myös valmiusveneelle asetetut vaatimukset. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 31.2.)

Ylimääräiset pelastuslautat

Rahtialuksilla, joilla vaakasuora etäisyys keulan tai perän ääripäästä lähimpään pelastusalukseseen on enemmän kuin 100 metriä, tulee aiemmin mainittujen pelastuslauttojen lisäksi olla yksi pelastuslautta varastoituna mahdollisimman lähelle keulaa tai perää, tai vaihtoehtoisesti yksi pelastuslautta mahdollisimman keulaan ja toinen mahdollisimman perään, siten kuin on mahdollista ja kohtuullista. Tällaiset pelastuslautat tulee kiinnittää turvallisesti siten, että ne voidaan laskea vesille manuaalisesti. Niissä ei tarvitse kuitenkaan olla hyväksytyä vesillelaskulaitteistoa, vaan ne voivat olla ns. throw-overboard -tyyppisiä. Näistä ”lisäpelastuslautoista” käytetään nimitystä *100 metrin pelastuslautta*. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 31.1.4.)

5.2.1 Vesillelasku

Jokainen aluksella olevien henkilöiden aluksenjättöön tarkoitettu pelastusalus on voitava laskea vesille sinne tarkoitettuun henkilöineen ja varusteineen 10 minuutin kuluttua aluksenjättösignaalin antamisesta. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 31.1.5.)

Rahtialuksien aluksenjättöjärjestelyt on suunniteltava siten, että pelastusaluksiin voidaan nousta ja ne voidaan laskea vesille suoraan niiden säilytyspaikasta. Taavettikäyt-

töiset pelastuslautat on voitava laskea vesille ja niihin on pystyttävä nousemaan lauttojen säilytyspaikan välittömästä läheisyydestä tai paikasta, johon lautta on siirretty vesilaskua varten. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 33.)

Rahtialuksilla, joiden bruttovetoisuus on vähintään 20 000 GT, pelastusveneet on pystyttävä laskemaan veteen aluksen edetessä korkeintaan 5 solmun vauhdilla tyynessä vedessä. Kun käytössä ovat perinteiset pelastusveneet, tämä edellyttää veneiden varustamista köysillä ja kiinnityskorvakkeilla. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 33.)

5.2.2 Poikkeukset

Alle 85 metrisillä rahtialuksilla (pois lukien öljy-, kemikaali- ja kaasutankkerit) voidaan edellä mainittujen sijaan noudattaa poikkeavia määräyksiä. Tällaisilla aluksilla tulee olla yksi tai useampi, LSA-säännösten kohtien 4.2 tai 4.3 vaatimusten mukainen ilmatäyteinen tai jäykkärunkoinen pelastuslautta aluksen kummallakin puolella. Niiden yhteenlasketun kapasiteetin tulee riittää kaikille aluksella oleville henkilöille. Elleivät pelastuslautat ole alle 185 kg painoisia ja varastoituna paikkaan, josta niitä on helppo siirtää aluksen puolelta toiselle, tulee lisäpelastuslauttoja olla niin paljon, että kummallakin puolella alusta niiden kapasiteetti riittää 150 % aluksen koko henkilömäärästä. Tällaisella alle 85 metrisellä rahtialuksessa valmiusvene voidaan laskea pelastusalusten kokonaiskapasiteettiin, mikäli se täyttää LSA-säännösten kohdan 4.6 vaatimukset kokonaan suljetulle pelastusvenelle. Pelastusaluksia on oltava riittävä määrä kummallakin puolella alusta siinäkin tapauksessa, että jokin niistä katoaa tai päättyy käyttökelvottomaksi. (SOLAS 2014, Chapter III – Regulation 31.1.3.)

5.3 Henkilökohtaiset hengenvastusvälineet

5.3.1 Pelastusrenkaat

Rahtialuksilla pelastusrenkaiden määrä on riippuvainen aluksen pituudesta.

Taulukko 2. Pelastusrenkaat rahtialuksilla (SOLAS 2014).

Aluksen pituus metreissä	Pelastusrenkaiden vähimmäismäärä
Alle 100 m	8
100 - alle 150 m	12
150 - alle 200 m	18
200 m ja yli	24

Säiliöaluksilla itsestään syttyvillä valoilla varustettujen pelastusrenkaiden valojen tulee olla paristokäyttöisiä.

5.3.2 Pelastusliivit

Kappaleen 3.2.2 sisältö koskee myös rahtilaivojen pelastusliivejä. Kaikki rahtialuksen pelastusliivit tulee varustaa LSA-säännösten kohdan 2.2.3 mukaisella valolla. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 32.2.)

5.3.3 Pelastuspuvut

Rahtialuksilla on oltava jokaiselle aluksella olevalla henkilölle sopivan kokoinen, LSA-säännösten kohdan 2.3 vaatimusten mukainen pelastuspuku. Pelastuspukuja ei välttämättä tarvita (pois lukien bulkkerit), jos alus liikennöi jatkuvasti lämpimissä ilmasto-olosuhteissa ja lippuviranomainen pitää pukuja tarpeettomana. Jos aluksella on vahtitai työskentelyasemia (mukaan lukien etäällä sijaitsevat pelastusalukset), jotka sijaitse-

vat kaukana pelastuspukujen tavallisista säilytyspaikoista, tulee ylimääräisiä, sopivan kokoisia pelastuspukuja olla näissä paikoissa niillä työskenteleville henkilöille. Pelastuspukujen on oltava helposti saatavilla ja niiden sijainti on ilmoitettava selkeästi. (SO-LAS 2014, Chapter III - Regulation 32.3.)

6 VAIHTOEHTOISET RATKAISUT

Hengenpelastusvälineet voivat poiketa SOLAS-yleissopimuksen III-luvun B-osan vaatimuksista edellyttäen, että ne täyttävät kyseessä olevat vaatimukset ja takaavat vastaavan turvallisuustason kuin B-osassa esitetyt vaatimukset. Kun B-osan vaatimuksista poiketaan, on vaihtoehtoiselle ratkaisulle suoritettava tekninen analyysi sekä arviointi. Lopuksi vaihtoehtoinen ratkaisu tulee hyväksyä teknisen analyysin ja arvioinnin pohjalta. Tämä menettely on kuitenkin hyvin harvinainen. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 38.2.)

Tekninen analyysi

IMO:n ohjeistukseen perustuva tekninen analyysi tulee toimittaa lippuviranomaiselle. Analyysin tulee sisältää vähintään kyseessä olevan alustyyppin määrittämisen sekä siihen kuuluvat hengenpelastusvälineet. Analyysissa on nimettävä ne vaatimukset, joista vaihtoehtoisen ratkaisun mukaiset hengenpelastuslaitteet ja -järjestelyt poikkeavat. Lisäksi analyysissa on selvitettävä syyt siihen, miksi ehdotetun ratkaisun mukaiset järjestelyt eivät täytä kyseessä olevia vaatimuksia. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 38.3.)

Teknisessä analyysissa tulee määrittellä kyseisen alustyyppin ja sen hengenpelastusvälineiden suorituskykyvaatimukset. Suorituskykyvaatimukset eivät saa olla SOLAS-yleissopimuksen III-luvun B-osassa esitettyjä vaatimuksia heikompia, ja niiden on oltava sekä mitattavissa että laskettavissa. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 38.3.)

Teknisen analyysin tulee sisältää yksityiskohtainen kuvaus vaihtoehtoisesta ratkaisusta. Kuvauksessa on oltava luettelo suunnittelussa käytetyistä oletuksista sekä siitä seuraavista toiminnallisista rajoituksista. Lisäksi analyysissa tulee olla tekninen perustelu, joka osoittaa esitetyn vaihtoehtoisen ratkaisun täyttävän suorituskyvylliset turvallisuuskriteerit. Analyysissa tulee olla riskinarvio, joka perustuu mahdollisiin ehdotuksen sisältämiin vikoihin ja vaaroihin. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 38.3.)


Tekninen analyysi arvioidaan ja hyväksytään lippuviranomaisen toimesta. Kun lippuviranomainen on hyväksynyt analyysin, tulee vaatimusten täyttämisen osoittavasta asiakirjasta tehty jäljennös säilyttää aluksella. (SOLAS 2014, Chapter III - Regulation 38.)

7 HUOMIOINTI SUUNNITTELUSSA

7.1 Yleistä

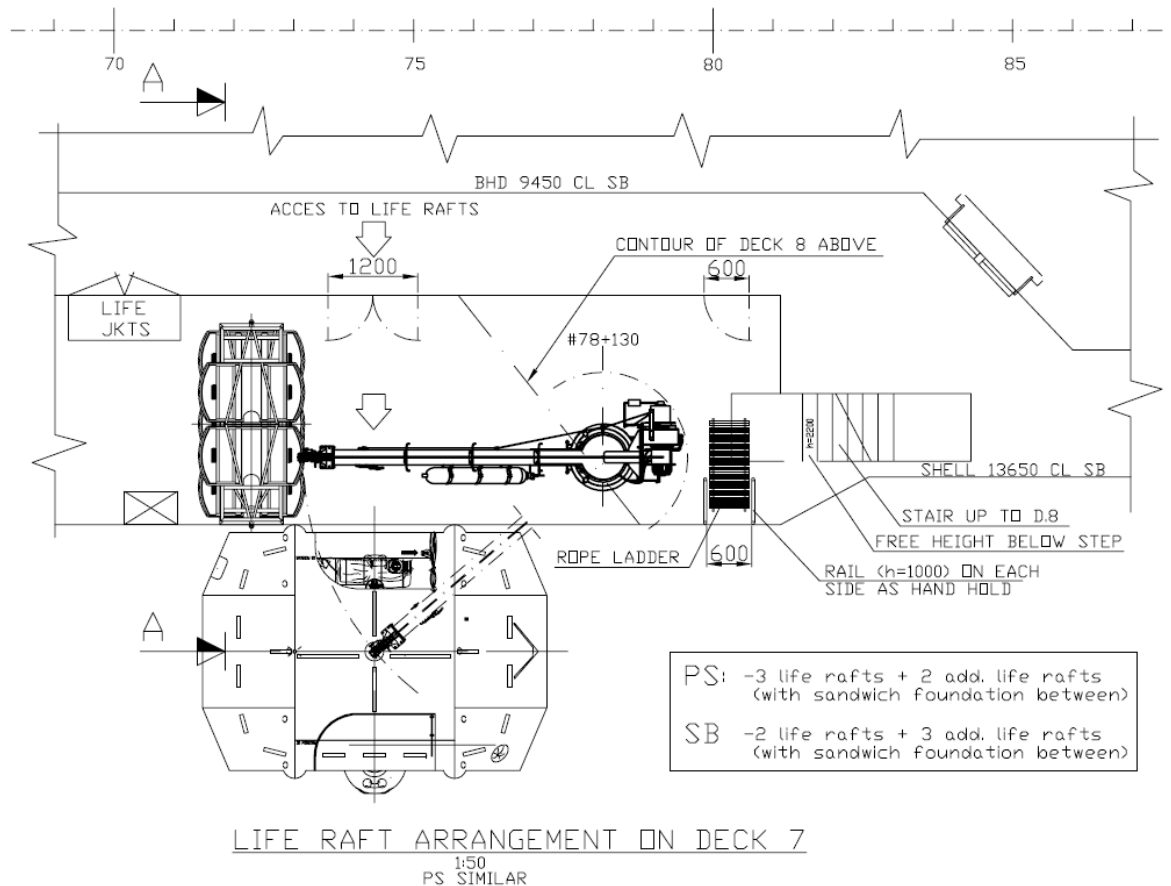
Aiemmin esiteltyjen sääntöjen lisäksi suunnittelussa on otettava huomioon muitakin seikkoja. Tällaisia huomiota vaativia asioita ovat esimerkiksi erilaiset piirustustekniset yksityiskohdat, joita LSA-välineitä ja -järjestelyjä sisältävissä piirustuksissa tulee olla.

Kaikki laivalla oleva hengenpelastamiseen liittyvä välineistö on merkittävä IMO-symbolein taulukkoon, ja ne tulee sijoittaa maantieteellisesti oikeille paikoilleen yleisjärjestelypiirustukseen. Piirustuksessa tulee olla ilmoitettuna myös aluksen suurin sallittu henkilömäärä (max. POB, *Persons on Board*). Suez-miehistöä ei lasketa mukaan POB:iin, sillä heidät lasketaan kuuluvaksi *Transit Crew* -henkilöstöön, joilla tulee olla mukanaan omat pelastusliivit.

SYMBOL	PCS	DESCRIPTION
	3	RADAR TRANSPONDER, SART
	3	PORTABLE TWO-WAY VHF-RADIO APPARATUS
	1	LINE-THROWING APPARATUS WITH 4 PROJECTILES AND 4 LINES
	437	IMMERSION SUITS: 399 PCS FOR EACH PERSON ON BOARD (IN CABINS) + 4 PCS IN NAVIGATION BRIDGE + 4 PCS IN ENGINE CONTROL ROOM + 2 PCS OPERATION CONTROL ROOM + 2 PCS MEDIC OFFICES + 2 PCS OFFICES (MASTER OFFICE AND CHIEF ENG OFFICE) + 3 PCS IN EACH LIFEBOAT (18 PCS)
	636	LIFE JACKET FOR ADULTS, WITH LIGHT, 399 PCS IN CABINS, ONE FOR EACH OF CREW/OFFICER (not shown on plan) + 4 PCS IN NAVIGATION BRIDGE + 4 PCS IN ENGINE CONTROL ROOM + 2 PCS OPERATION CONTROL ROOM + 2 PCS MEDIC OFFICES + 2 PCS OFFICES (MASTER OFFICE AND CHIEF ENG OFFICE) + 20 PCS IN LOCKERS + 200 PCS IN LOCKERS AT MUSTER STATION + 3 PCS FOR PERSONS WEIGHING UP TO 140 KG (ACC. MSC.201(81))
	2	LIFE BUOY WITH SELF IGNITING LIGHT AND SELF ACTVATING SMOKE SIGNAL (QUICK RELEASE)
	12	LIFE BUOY WITH SELF IGNITING LIGHT + 2 IN ACCOMMODATION LADDERS THREEDECK 14700 AB
	2	LIFE BUOY WITH 30m LIFELINE
	10	LIFE BUOY
	12	SET OF DISTRESS SIGNALS: 12 ROCKET PARACHUTE FLARES +SET OF ROCKET SIGNALS: 6pcs.
	4	EMBARKATION LADDER L = 27m 2 PCS LIFERAFT (1 PER SIDE) L = 28m 2 PCS LIFEBOATS (1 PER SIDE)
	2	MUSTER STATION A MUSTER STATION B
	12	MUSTER LIST
	8	DAVIT LAUNCHED LIFERAFT 25 PERSON
	2	RESCUE BOAT, CAPACITY 6 PERSONS LAUNCHING AND RECOVER BY DAVIT
	4	LIFEBOAT FOR 100 PERSONS BY LAUNCHING AND RECOVERY DAVIT, SPEED 6 KNOTS (MIN)

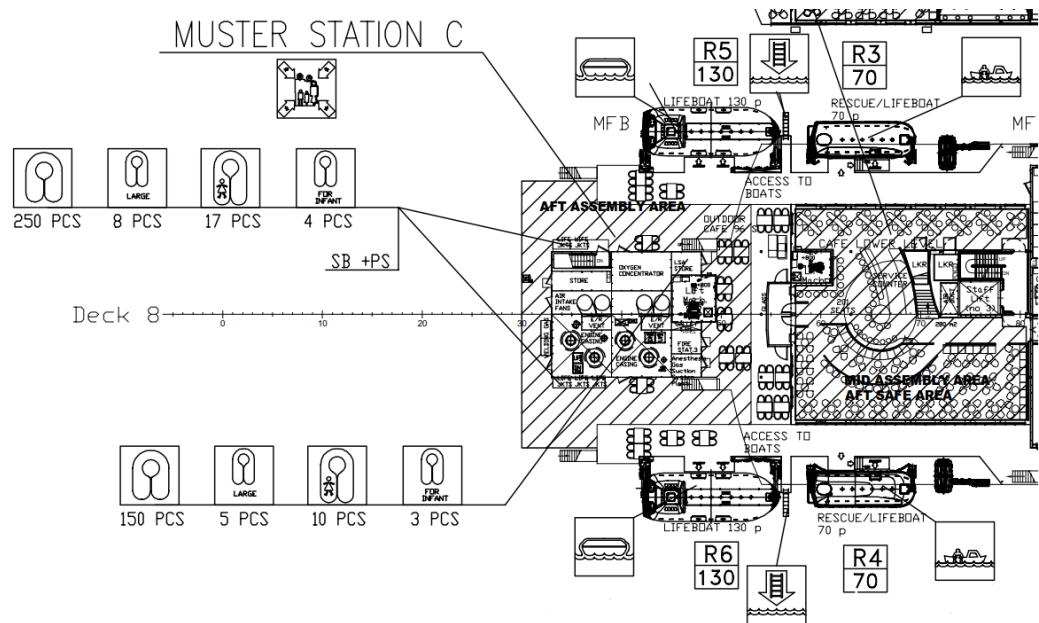
Kuva 17. IMO-symboli -taulukko (Deltamarin 2016).

Piirustuksissa on esitettävä suurennoksina lautta-asetat, pelastusveneiden taavettien paikat mitoitettuna sekä mahdollinen MES-järjestelmä. Lisäksi jokaiselle pelastusveneelle, valmiusveneelle, pelastuslautalle ja taavetille on merkittävä oma laitenumero.



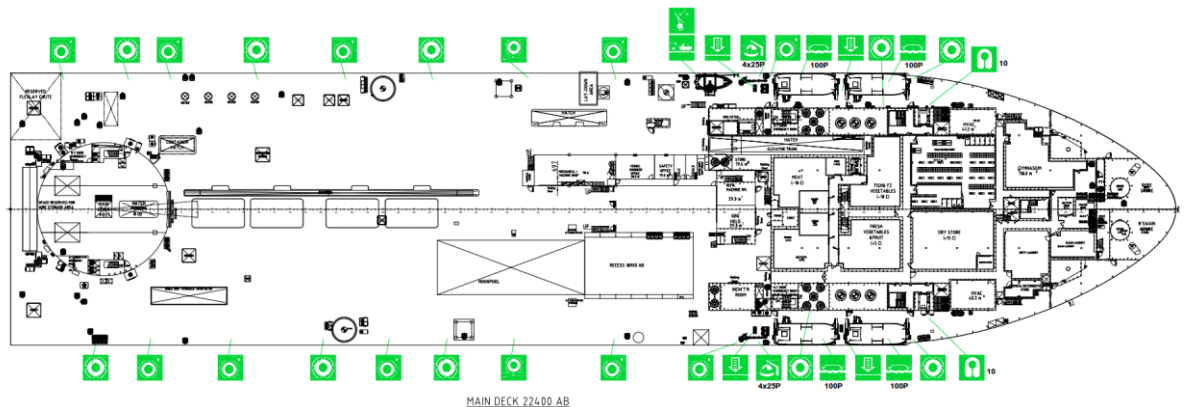
Kuva 18. Lautta-aseman järjestelyt (Deltamarin 2016).

Kokoontumispaikoista puhuttaessa käytetään sekä termiä ”muster station” että ”assembly station”. Sanoja käytetään eri yhteyksissä samaa tarkoittaen. Kokoontumispaikat referoidaan pakotielaskelmista, josta myös kokoontumisalueet pinta-aloineen kopioidaan yleisjärjestelypiirustukseen. Tässä vaiheessa on tarkistettava, että kokoontumisalueen pinta-ala on riittävä, eli $0,35 \text{ m}^2$ henkilöä kohden.



Kuva 19. Muster station piirustuksissa (Deltamarin 2016).

Matkustaja-aluksien kohdalla on laadittava taulukko, josta selviää kunkin kokoontumisalueen (muster-alue) suurin sallittu henkilömäärä sekä niitä palvelevat pelastusasemat. Myös pelastusasemat tulee numeroida ja niiden kapasiteetti on ilmoitettava (numero/kapasiteetti, esim. R1/150).

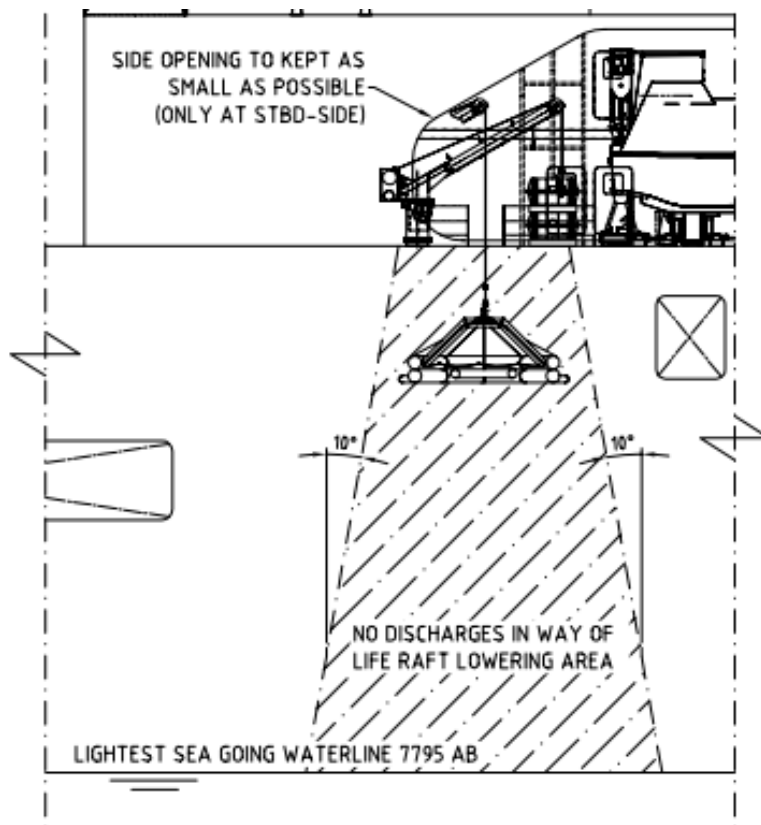


Kuva 19. LSA-järjestelyt pääkannella (Deltamarin 2016).

Matkustaja-aluksien LSA-järjestelmiä suunniteltaessa on suoritettava laitekapasiteetti-laskelma, jossa esitetään vaadittujen ja asennettujen laitteiden määrä. Laitteet ja varusteet tulee esittää taulukkomuodossa tyyppineen ja lukumäärineen.

7.2 Pelastuslautat

Profiilipiirustuksessa pelastuslauttojen laskualue esitetään "no discharge" -alueena, aluksen ollessa 10°:n trimmillä. Pelastuslautoista tulee esittää myös poikkileikkaus aluksen ollessa 20°:n kallistumassa, aluksen molemmin puolin (*high side* ja *low side*). Mikäli aluksella on fenderit, on tarkistettava, että lautta ohittaa fenderin kulman jouhevasti 20° kallistuksella. Usein fenderin yläkulmaan on asennettava ohjurilevyt.



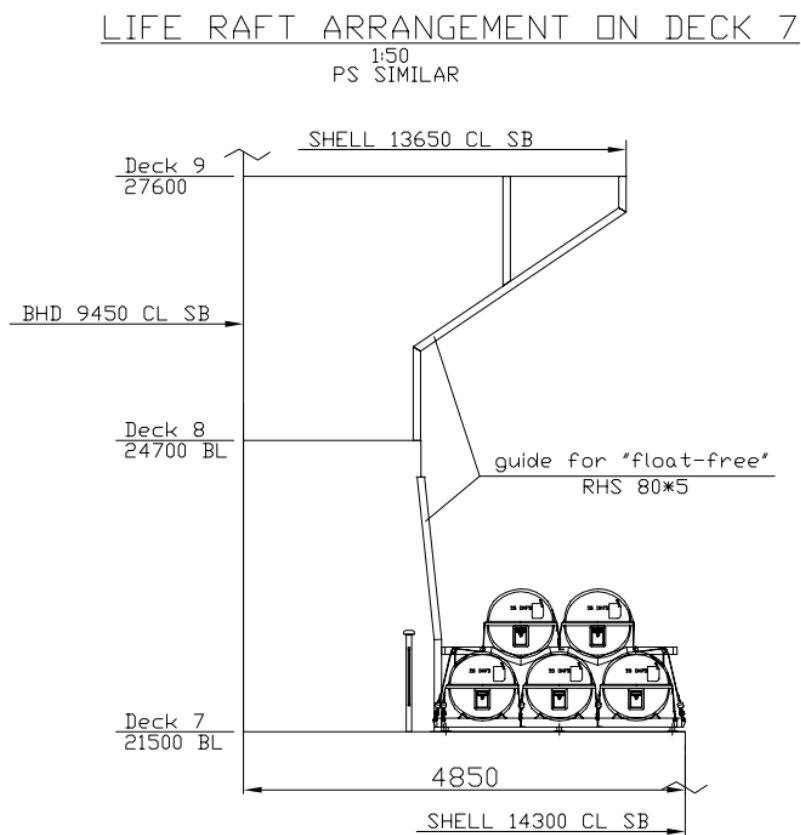
Kuva 20. Pelastuslautan "no discharge" -alue (Deltamarin 2016).

Myös pelastuslauttojen float-free on varmistettava, jos lautta-aseman päällä on kansirakenteita. Lautta-asemilla tulee kiinnittää huomiota siihen, että säilytyksessä olevien lauttojen ja niiden vesillelaskuun tarkoitettujen taavettien väliin jää riittävästi tilaa kulkemiseen, myös korkeussuunnassa.

Matkustaja-aluksien kohdalla lautta-aseman detail-kuvassa on nimettävä erikseen varsinaiset pelastuslautat ja ns. lisäpelastuslautat.

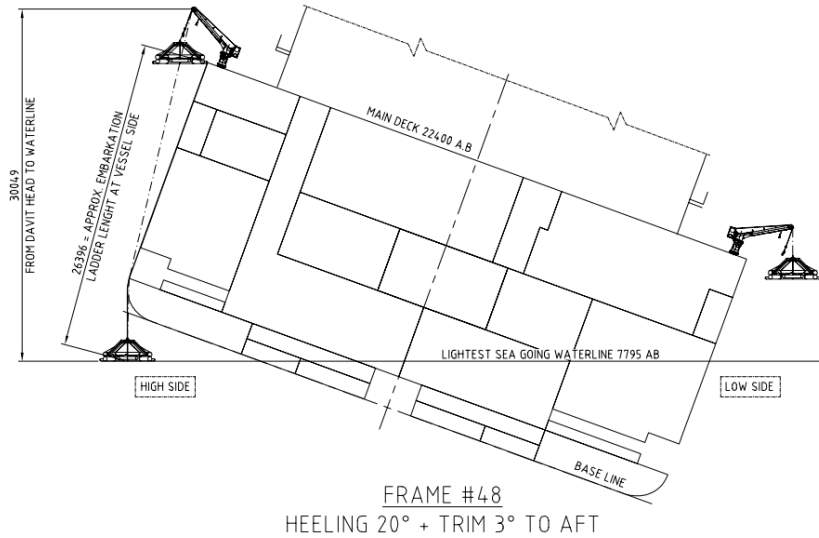
Rahtialuksilla olevien ns. 100 metrin lauttojen lähelle on sijoitettava kaksi kappaletta pelastusliivejä ja pelastuspukuja (engl. *immersion suits*) sekä narutikkaat.

Piirustuksessa on esitettävä, että taavetti tuo pelastuslautan riittävän kauas, jotta lautta liukuu laitalevyn potkulistan yli 20°:n kallistamalla. Pelastuslauttojen taavetit ovat useimmiten ”slewing” tyyppisiä, kääntyviä taavetteja. Myös teleskooppityyppiset taavetit ovat mahdollisia. Rahtialuksilla yhtä taavettia kohden saa olla korkeintaan kaksi varsinaista pelastuslauttaa, matkustaja-aluksilla yhtä taavettia kohden varsinaisia pelastuslauttoja voi olla neljä.



Kuva 21. Float-free (Deltamarin 2016).

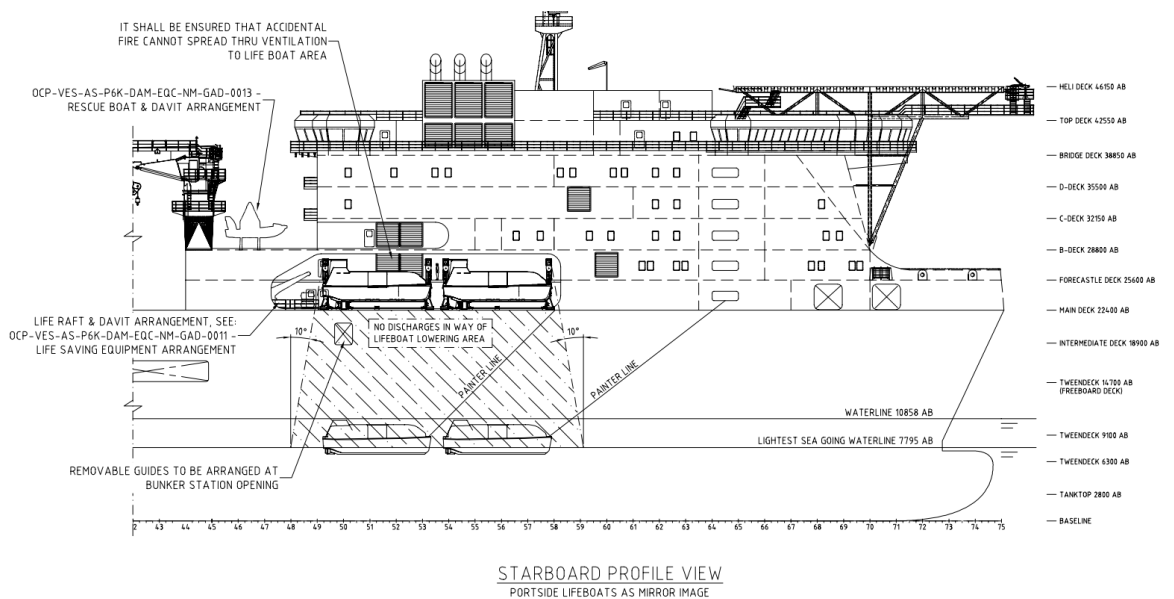
Pelastuslautat ovat yleensä Viking Life-Saving Equipment A/S:n tai RFD:n toimittamia. Laidan yli heitettäviä (engl. *throw overboard*) pelastuslauttoja löytyy useista kokoluokista - pienimmät on suunniteltu 6 henkilölle ja suurimmat 25 henkilölle. Taavetikäyttöisten (engl. *davit operated*) lauttojen kapasiteetti vaihtelee 12 ja 37 henkilön välillä.



Kuva 22. Pelastuslauttojen lasku 20° kallistuksella (Deltamarin 2016).

7.3 Pelastusveneet

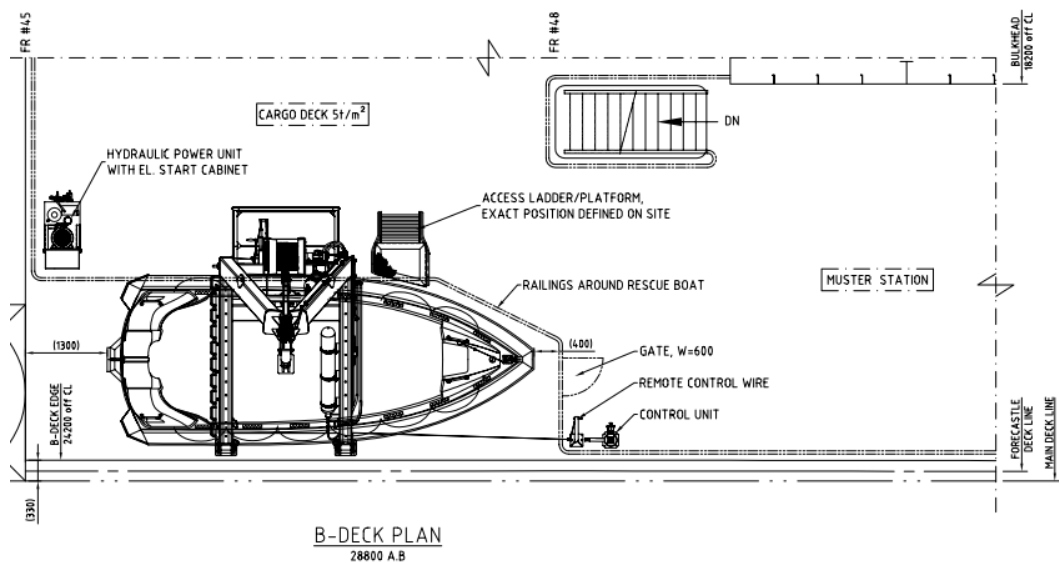
Kuten pelastuslauttojen, myös pelastusveneiden laskualue tulee esittää ”no discharge” -alueena. Pelastusveneistä tulee esittää poikkileikkaus aluksen molemmin puolin (*high side* ja *low side*) aluksen ollessa 20°:n kallistumassa. Mikäli aluksella on fenderit, on tarkistettava, että pelastusvene ohittaa fenderin kulman jouhevasti 20°:n kallistuksella. Usein fenderin yläkulmaan on asennettava ohjurilevyt.



Kuva 23. Profiilipiirustus, jossa esitettyinä pelastusveneiden ”no discharge” -alue sekä laskulinjalla oleva aukko (Deltamarin 2016).

7.4 Valmiusveneet

Myös valmiusveneiden laskualue on esitettävä ”no discharge” -alueena aluksen ollessa 10°:n trimmillä. Valmiusveneistä tulee esittää samanlaiset poikkileikkaukset kuin pelastusveneistä ja -lautoista 20°:n kallistumassa. Myös mahdolliset fenderit tulee huomioida samoin kuin pelastusveneiden ja -lauttojen kohdalla. Jos pelastusveneiden laskulinjalla on aukko 10°:n trimmillä, on aukon kohdalle asennettava ohjurit ehkäisemään veneiden luisumista kannelle.

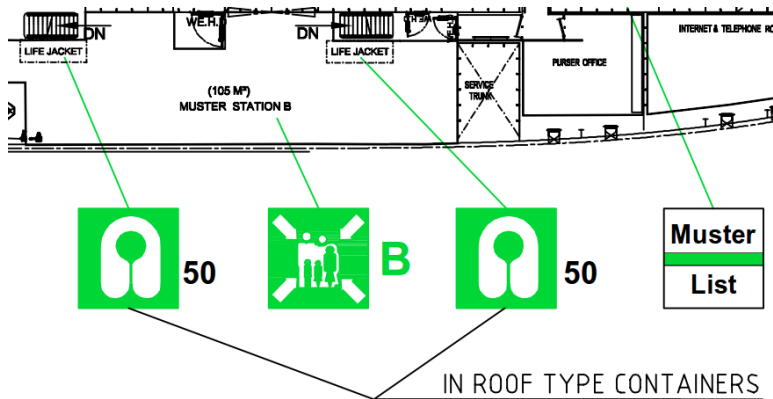


Kuva 24. Valmiusveneiden vesillelaskuaseman järjestelyt (Deltamarin 2016).

Rahtialuksen suunnittelussa olisi hyvä pyrkiä ratkaisuun, jossa valmiusveneelle ja pelastuslautoille olisi yhteinen taavetti. Taavetti voi toimia myös huoltonosturina, vaatiessa tällöin oman koukun ja vinssin.

7.5 Henkilökohtaiset hengenvälivälineet

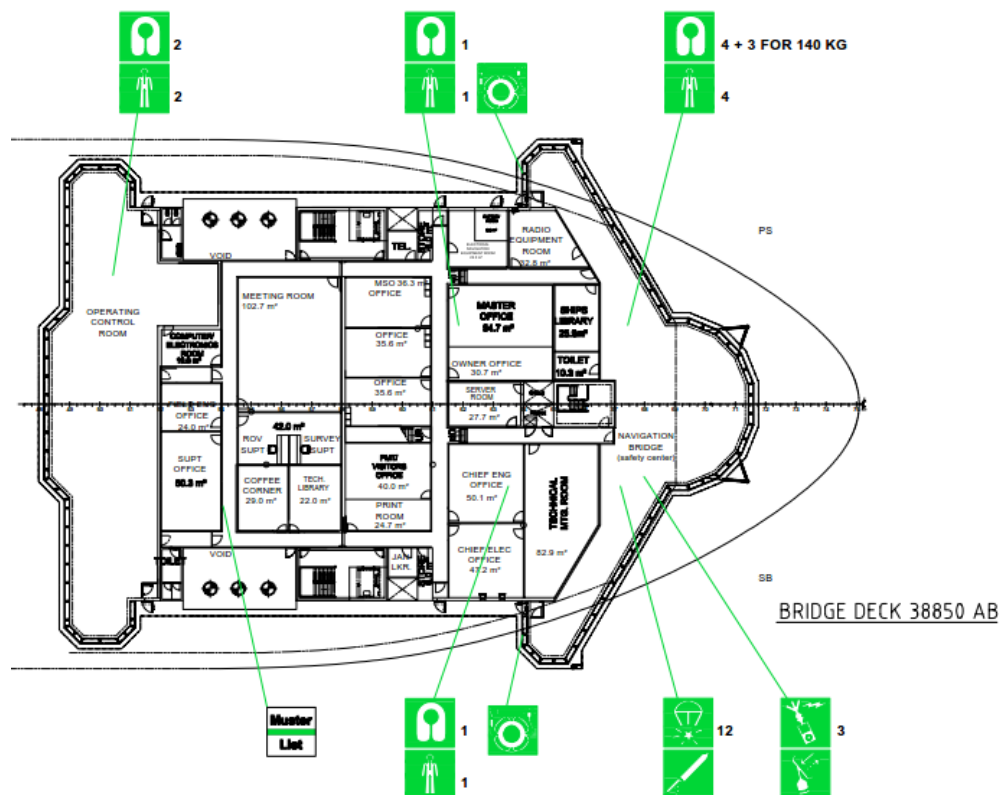
Piirustuksissa on otettava kantaa siihen, missä pelastusliivejä säilytetään. Matkustajaluksilla pelastusliivejä säilytetään joskus tilan puutteen takia kulkutilojen yläpuolella olevissa laatikoissa. Kun laatikot avataan, pelastusliivit putoavat kannelle. Tilantarve tällaisille laatikoille määräytyy kahden pelastusliivin ahtauskoon mukaan (550 mm * 230 mm * 360 mm). Toisinaan pelastusliiveille on matkustajaluksilla omat säilytys-huoneensa kokoontumisalueilla pelastusliivien suuresta lukumäärästä johtuen.



Kuva 25. Pelastusliivilaatikoita katossa sekä *muster station* (Deltamarin 2016).

Suez -miehistöä ei tarvitse huomioida pelastusliivien kokonaismäärän tarvetta laskettaessa, sillä heillä tulee olla mukanaan omat pelastusliivit.

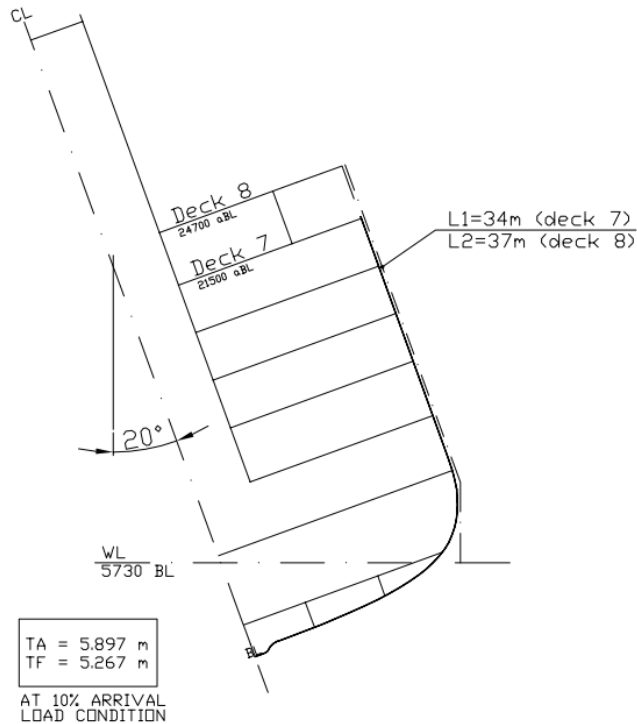
Myös pelastusrenkaiden sekä pelastus- ja lämpösuojapukujen paikat on merkittävä piirustuksiin.



Kuva 26. Pelastusliivien ja -pukujen sekä muiden hengenpelastusvälineiden säilytyspaikkoja komentosillalla (Deltamarin 2016).

7.6 Pelastautumistikkaat

Kuten aiemmin esitellyissä vaatimuksissa kerrotaan, alukseen nousuun tarkoitettujen tikkaiden pituus tulee määrittää aluksen pienimmällä kulkusyväyksellä 20° kallistumalla ja 10° :n trimmillä. Mikäli tikkaiden käyttölinjalla on laitalevyssä oleva aukko, on aukon kohdalle asetettava köysitikkaita varten tuki.



EMBARKATION LADDER LENGTH
IN WORST TRIM/LIST CONDITION

Kuva 27. Pelastautumistikkaiden pituus. (Deltamarin 2016).

8 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli selvittää ja vertailla hengenpelastusvälineiden ja -järjestelyjen eroavaisuuksia matkustaja- ja rahtialuksilla. Työssä perehdyttiin laivojen suunnitteluun vaikuttavien sääntöjen lisäksi myös muihin suunnittelussa huomioitaviin seikkoihin, ja näin ollen työtä voidaan käyttää myös LSA-järjestelmien ja -järjestelyjen suunnitteluohjeena. Työ tehtiin Deltamarin Oy:n toimeksiantona.

Opinnäytetyöstä on apua suunnittelijalle siirryttäessä eri alustyyppiä käsittelevästä projektista toiseen. Vaatimusten eroavaisuudet ovat selkeitä kun ne tiedostetaan, mutta esimerkiksi pitkään matkustaja-alusten parissa työskennellyt suunnittelija voi sortua ”rutiininomaiseen suorittamiseen” ja tehdä virheitä siirtyessään suunnittelemaan rahtialusta. Näistä virheistä seuraa turhaa työtä, ja niiden ehkäisy edesauttaa tehokkaampaa suunnittelua.

Työssä ei otettu kantaa hengenpelastuslaitteiden ja -välineiden teknisiin vaatimuksiin, sillä niiden täyttymisestä vastaa laitteiden valmistaja. Suunnittelutoimiston työn kannalta tekniset vaatimukset ovat sinänsä melko merkityksettömiä, sillä laitteet tilaa laivan rakentaja suoraan laitteiden valmistajalta. Tässä opinnäytetyössä on kuitenkin mainittu kulloinkin kyseessä olevan hengenpelastusvälineen kohdalla LSA-säännöstön (engl. *LSA Code*) kappale, josta kyseisen hengenpelastusvälineen tekniset vaatimukset voi tarvittaessa selvittää.

Työn toteutus oli enimmäkseen SOLAS-yleissopimuksen III-luvun sääntöjen tulkintaa ja suomentamista. Useille termeille ei ole suoraa suomenkielistä vastinetta, mikä toi oman haasteensa käännoistyöhön. Sääntöjen tulkinnat ja käännökset ovat omiani, eikä niitä ole yksinään syytä käyttää täsmällisenä ja yksiselitteisenä lähdemateriaalina. Työ kuitenkin helpottaa hengenpelastusvälineitä ja -järjestelmiä koskevien sääntöjen tulkintaa.

Työn suoritus sujui hyvin, ja suurin kiitos siitä kuuluu Deltamarinille. Yritys tarjosi työn tekoon niin materiaalin kuin tilat ja ajankin. Työtä suunniteltaessa tuli esille ajatus laivojen LSA-sääntöjen vertailusta vastaaviin offshore-sääntöihin. Tämä olisi kuitenkin kasvattanut työn laajutta opinnäytetyön kokoluokkaan nähden liian suureksi. Työtä voisi kuitenkin jatkaa perehtymällä offshore-puolen sääntöihin. Tällöin syntyisi kattava vertailu, joka helpottaisi suunnittelijan työtä hänen siirtyessään projektista toiseen.

LÄHTEET

EPIRB. 2016. What is an EPIRB? Viitattu 20.2.2016. <http://www.epirb.com/>

Deltamarin. 2016. Deltamarinin sisäinen tietokanta.

International Maritime Organization. 2016. Brief History of IMO. Viitattu 28.1.2016. <http://www.imo.org/en/About/HistoryOfIMO/Pages/Default.aspx>

International Maritime Organization. 2014. SOLAS Consolidated Edition 2014. 6th edition. Exeter, UK: Polestar Wheatons Ltd

International Maritime Organization. 2016. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974. Viitattu 2.2.2016. <http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-%28SOLAS%29%2c-1974.aspx>

International Maritime Organization. 2016. Introduction to IMO. Viitattu 28.1.2016. <http://www.imo.org/en/About/Pages/Default.aspx>

International Maritime Organization. 2003. The Maritime Safety Committee, Circ. 1081 - Unified interpretation of the revised SOLAS Chapter II-2.

International Maritime Organization. 2016. Passenger ships. Viitattu 6.2.2016. <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Regulations/Pages/PassengerShips.aspx>

International Maritime Organization. 2004. The Sub-Committee on Radiocommunications and Search and Rescue (COMSAR), Circ. 32 - Harmonization of GMDSS requirements for radio installations on board SOLAS ships.

Trafi 2016. Merenkulku. Viitattu 16.2.2016. <http://www.trafi.fi/merenkulku>