

Juho Salminen

PAINOLASTIVESIEN HALLINTASUUNNITELMA VG-
SHIPPINGIN UUDISRAKENNUKSILLE

Merenkulun koulutusohjelma
2016

PAINOLASTIVEDENKÄSITTELYMANUAALI

Salminen, Juho
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Merenkulun koulutusohjelma
Syyskuu 2016
Sivumäärä: 17

Asiasanat: Painolasti, Painolastivesi, Rahtilaivat

Painolastivedenkäsittelymanuaali on suunnitelma painolastiveden käsittelyyn ja ohje laivakohtaisen painolastiveden käsittelylaitteiston käyttöön. Tässä raportissa kerrotaan oppaan taustoista, sen tekemisestä ja käydään läpi lyhyesti mitä se sisältää. Opas tulee olla tehty BWM konvention (International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments) sisällön mukaisesti. Opinnäytetyössä tehtiin painolastivedenkäsittelymanuaali VG-Shippingin kahdelle uudelle laivalle. Manuaali täyttää syyskuussa 2017 voimaan tulevan BWM konvention D2-standardin mukaiset vaatimukset, jotka koskevat uudempia kuin 2009 valmistuneita laivoja. Sen jälkeen niillä on oltava painolastiveden käsittelylaitteisto, joka täyttää D2 standardin mukaiset vaatimukset.

Painolastivedenkäsittelymanuaali sisältää johdannon, laivan tiedot, selityksen, miksi tarvitaan painolastiveden käsittelyä, painolastijärjestelmän kaaviot, painolastiveden käsittelyjärjestelmän käyttöohjeet, turvallisuus-osion, sedimentin poiston, ohjeet raportoinnista, painolastiveden käsittelystä vastaavan tehtävät, painolastipäiväkirjan merkinnät, miehistön perehdytyksen ja poikkeukset.

Tiedot manuaalia varten on kerätty käsittelylaitteiston valmistajan käyttöohjeesta, IMO:n asiaa koskevasta kirjallisuudesta, manuaali malleista ja vaadittavat kaaviot rakennustelakalta.

BALLAST WATER TREATMENT MANUAL

Salminen, Juho
Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in Maritime Management
September 2016
Number of pages: 17

Keywords: Ballast, Ballast water, Cargo ships

Ballast water treatment manual is a guide to ballast water management and instructions for using the ship specific ballast water treatment equipment. This report describes the background of the manual, making it and what it contains. The guide must be made in accordance with the BWM convention (International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments). Purpose of this thesis was to make a ballast water treatment manual for VG-Shippings two new ships. The manual meets the requirements of D2 standard of the BWM convention. BWM convention comes into force in September 2017, after which newer ships than those built in 2009 must have a ballast water treatment system onboard which meets the requirements of D2 standard.

The ballast water treatment manual includes introduction, ship particulars, explanation of the need for ballast water management, drawings of the ballast system, operation of the ballast water management system, safety information, procedures for the disposal of sediments, guide to reporting, duties of the ballast water management officer, recording requirements, crew training and exemptions.

Data for the manual has been collected from the user manual of the equipment, relevant literature from IMO, sample manuals and required diagrams from the shipyard.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	YLEISTÄ PAINOLASTIVEDEN KÄSITTELYSTÄ.....	6
	2.1.1 D1 ja D2 standardit.....	6
	2.2 Vieraslajit.....	7
3	PAINOLASTIVESIEN HALLINTASUUNNITELMAN TEKEMINEN.....	9
	3.1 Projektin suunnittelu.....	9
	3.2 Projektiin kuuluvat tehtävät.....	9
	3.3 Tutkimusmenetelmät.....	10
	3.4 Lähdemateriaali.....	10
	3.5 Manuaalin tekeminen.....	11
4	PAINOLASTIVESIEN HALLINTA SUUNNITELMAN SISÄLTÖ.....	12
5	LOPPUPÄÄTELMÄT.....	15
	LÄHTEET.....	16
	LIITE 1.....	17

1 JOHDANTO

VG-shipping rakentaa kahta uutta laivaa, joihin he tarvitsevat kansainvälisten sopimusten mukaiset laivakohtaiset manuaalit. Minä sain toimeksiannon tehdä painolastivedenkäsittelymanuaalin. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia BWM konvention (International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments) mukainen trafin ja luokituslaitoksen hyväksymä painolastivesien hallintasuunnitelma.

VG-shipping on vuonna 1995 perustettu turkulainen varustamo ja laivanhoitoyhtiö. Se on erikoistunut raaka-aineiden, erilaisten teollisuuden tuotteiden merikuljetuksiin ja projektikuljetuksiin. VG-shipping rekrytoi työntekijöitä ja hoitaa laivojen miehitystä, huolehtii alusten teknisestä hoidosta sekä luo ja ylläpitää turvallisuusjärjestelmiä. (VG-shippingin www-sivut 2016)

VG-shippingin uudet laivat ovat suunniteltu mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittaviksi. Ne ovat kuivarahtialuksia, jotka pystyvät käyttämään polttoaineena teollisuuden sivutuotteista valmistettua ecofuelia. Ne täyttävät ja joiltain osin ylittävät kaikki lähivuosina voimaan tulevat ympäristömääräykset. VG-shippingin tavoitteena on puolittaa laivojen polttoaineen kulutus verrattuna vastaavankokoisiin perinteisiin laivoihin. (VG-shippingin www-sivut 2016)

2 YLEISTÄ PAINOLASTIVEDEN KÄSITTELYSTÄ

Molempia standardeja noudattavien laivojen on pidettävä kirjaa painolastitoiminnoista, laivalla on oltava hyväksytty painolastivesien hallintasuunnitelma ja kansainvälinen painolastivesien hallinta sertifiikaatti. Standardit tulevat voimaan eri aluksille seuraavan taulukon mukaisesti:

Ballast Capacity (m ³)	Construction Date	First Intermediate or Renewal Survey , which ever occurs first after anniversary date of delivery in the year indicated below									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
<1500	<2009	D1 or D2								D2	
	≥2009	D2									
≥ 1500 ≤ 5000	<2009	D1 or D2						D2			
	≥2009	D2									
> 5000	<2012	D1 or D2								D2	
	≥2012	D2									

(ABS 2016, 1)

Eli kaikilla laivoilla pitää vuoden 2017 jälkeen olla D2 standardin vaatimukset täyttävä painolastiveden käsittelyjärjestelmä. Sitä ennen osalla laivoista riittää D1 standardin mukainen painolastiveden vaihto merellä.

2.1.1 D1 ja D2 standardit

D1 standardi sisältää määräykset koskien painolastiveden vaihtoa. Täyttääkseen D1 standardin mukaiset vaatimukset, pitää painolastivedestä vaihtaa 95% tai pumpata tankin läpi kolme kertaa sen tilavuuden verran vettä. (ABS 2016, 1)

Sääolosuhteista johtuen painolastiveden vaihtaminen ei ole aina mahdollista, koska tankkien tyhjentäminen vaikuttaa laivan vakavuuteen, tällöin pumpataan vettä tankin läpi. Painolastiveden vaihto pitää suorittaa vähintään 200 mailin päässä lähimmästä rannasta ja yli 200 metrin syvyisessä vedessä. Jos laiva ei pysty suorittamaan painolastiveden vaihtoa yli 200 mailin päässä lähimmästä rannasta, pitää se tehdä mahdollisimman kaukana ja aina yli 50 mailin päässä rannasta ja yli 200 metrin syvyisessä vedessä. (ABS 2016, 1)

D2 standardi sisältää määräykset painolastiveden käsittelyä varten. Siinä annetaan vaatimukset ulos pumpatun veden organismipitoisuuksista. Vedessä saa olla alle kymmenen yli 50 mikrometrin pituista organismia kuutiometrissä ja alle kymmenen alle 50 mikrometrin pituista organismia millilitrassa. Kolera bakteeria vedessä saa olla alle 1 pesäkkeitä muodostavaa yksilöä sadassa millilitrassa. (ABS 2016, 1)

Lippuvaltio hyväksyy painolastiveden käsittelylaitteistot vain, jos ne täyttävät nämä arvot. Kaikki yli 400 bruttotonnin laivat tarkastetaan vähintään viiden vuoden välein. (ABS 2016, 1)

D2 standardin mukaisia laitteistoja on paljon erilaisia. Esimerkiksi mekaaninen käsittely, kemiallinen käsittely ja fysikaalinen käsittely. Laitteistossa pitää olla myös vähintään kolme paikkaa, josta voi ottaa näytteen. Ennen käsittelyä, suodatuksen jälkeen ennen käsittelyä ja ennen mereen laskemista. (ABS 2016, 1)

2.2 Vieraslajit

Painolastivesi on välttämätön laivoissa turvallisuuden takaamiseksi, mutta sen mukana kuljetetut vieraslajit ovat vaaraksi sen alueen eliöille mihin painolasti kuljetetaan. Painolastivesi on useimmiten otettu ja pumpataan ulos satama-altaassa tai muualla rannikon lähellä. Näillä alueilla elää paljon planktonia sekä muita pieniä organismeja. Painolastivesien kuljetus ympäri maailmaa aiheuttaa vieraslajien siirtymisen niistä paikoista, joissa niitä on eniten alueille, joissa niistä on eniten haittaa. (IMO:n www-sivut 2016)

Arvioiden mukaan painolastivesien mukana kulkevia eliölajeja on 7000. Suurin osa niistä kuolee ennen määränpään pääsemistä tai kuolee sinne päästyään, joten kaikista siirtymistä ei ole haittaa, mutta joskus olosuhteiden salliessa ne pääsevät aiheuttamaan tuhoja ekosysteemeille. (IMO:n www-sivut 2016)

Vieraslajien ongelmat huomattiin ensimmäisen kerran Pohjanmerellä vuonna 1903, kun siellä havaittiin suuria määriä levää, jota kasvaa Aasiassa. Kuitenkin vasta 1970-luvulla alettiin tutkia ongelmaa tarkemmin. Vuonna 1991 MEPC (Marine

Environment Protection Committee) antoi ohjeistuksen vieraslajien siirtymisen estämiseksi painolastiveden mukana.

Vuonna 2004 IMO hyväksyi BWM konvention. Konventio tulee voimaan syyskuussa 2017, 12 kuukautta sen jälkeen, kun 30 maata jotka edustavat 35% maailman kauppalaiva tonnistoa, ovat ratifioineet sopimuksen. Konventiossa vaaditaan, että jokaisella laivalla on painolastivedenkäsittelymanuaali ja käytetään painolastipäiväkirjaa. (IMOn www-sivut 2016)

3 PAINOLASTIVESIEN HALLINTASUUNNITELMAN TEKEMINEN

Projektin laajuutta ei tarvinnut rajata koska se oli jo toimeksiannossa rajattu. Rajaus oli tehdä viranomaisten hyväksymä painolastivesien käsittelymanuaali. Se minkä viranomaiset hyväksyvät on määritelty BWM konventiossa.

Riskinä tässä työssä oli se, että tehdessäni manuaalia tulisi jotain muutoksia konventioon tai luokituslaitokselta konvention ulkopuolisia vaatimuksia manuaaliin. Pahimmassa tapauksessa olisin joutunut tekemään suurimman osan manuaalista uudestaan.

3.1 Projektin suunnittelu

Ennen kuin aloin tekemään manuaalia, suunnittelin ottavani mallia valmiista painolastiveden käsittelymanuaaleista. Ajattelin saavani niistä hyvän pohjan omalle manuaalilleni. Sen jälkeen olisi helppoa kirjoittaa tähän manuaaliin tulevat yleiset ja laivakohtaiset asiat otsikoiden alle.

Suunnittelin käyttäväni lähteinäni pääasiassa IMO:n julkaisuja, koska niistä saisin varmasti luotettavaa tietoa asiasta. Sen lisäksi käyttäisin muiden luotettavien tahojen, esim. luokituslaitoksen julkaisemia lähteitä, sekä VG-shippingiltä saatavaa tietoa.

3.2 Projektin kuuluvat tehtävät

- Lähdemateriaalin etsiminen
- Lähdemateriaaliin tutustuminen
- Manuaalin rungon tekeminen
- Manuaalin kirjoittaminen
- Raportin kirjoittaminen

3.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusta tehdessäni käytin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiiviseen tutkimusmenetelmään kuuluu hypoteesittomuus eli ei tehdä ennako-oletuksia tutkimuksen tuloksesta, vaan tutkitaan teoriaa, jonka pohjalta syntyy tutkimuksen tulokset. Tämä yleensä tarkoittaa sitä, että kvalitatiivisen tutkimuksen tekijä oppii tutkimastaan aiheesta paljon uutta. Kvalitatiivisen tutkimuksen suhde olemassa olevaan teoriaan voi olla teorialähtöinen, teoriasidonnainen tai aineistolähtöinen. Aineistolähtöinen tarkoittaa sitä, että tutkijan itsensä sijaan aineisto määrittelee sen, mikä on tärkeää. Aineiston kerääminen kvalitatiivisessa tutkimuksessa on yleensä kriittistä. Aineistoa ei kerätä suurta määrää, vaan laadukasta aineistoa. Kuitenkin aineistoa pitää olla tarpeeksi, että se kattaa koko aihealueen, johon tutkimus on rajattu. (KvaliMOTV:n www-sivut, 2017)

Kvalitatiivinen menetelmä sopi tutkimukseeni hyvin, koska suunnitelman sisältö on tarkkaan määritelty konventiossa, joten useista eri lähteistä ei ole paljoa hyötyä. Keräsin lähdemateriaalia vain sen verran, että se kattaa koko tutkimuksen aihealueen. En tehnyt manuaaliin liittyen mitään ennako-oletuksia, vaan tutkin lähdemateriaalista, millainen siitä pitäisi tulla. Lähdemateriaali siis määritteli sen, mitä tutkin ja sen millainen lopputuloksesta pitää tulla.

3.4 Lähdemateriaali

Aloitin aineiston keruun selvittämällä konventiosta suunnitelmassa vaadittavan sisällön ja sen perusteella aloin hakea lähteitä, joiden avulla saisin tarvittavat tiedot manuaaliin. Lähteiksi etsin virallisten tahojen aineistoa aiheesta ja saatuaani kasaan tarpeeksi aineistoa, jonka perusteella saisin manuaalin tehty, aloin tekemään sitä. Aloitin manuaalin ulkoasuun ja sisältöön perehtymisen tutkimalla millaisia manuaaleja on aiemmin tehty. Löysin ainoastaan manuaaleja, jotka olivat tehty painolastiveden vaihtamiseen, joten niistä en saanut pohjaa omalle manuaalilleni.

Alan kirjallisuudesta sain tiedot siitä, mitä manuaalin täytyy sisältää, sekä joitakin yleisiä tietoja, jotka eivät ole laivakohtaisia. BWM konventiosta löytyi yleistä tietoa

aiheesta, mutta MEPC:n laatimat 14 ohjetta lisäyksenä konventioon autoivat eniten manuaalin tekemisessä. Erityisen hyödyllinen oli ”Guidelines for ballast water management and development of ballast water management plans”, eli ”ohje painolastiveden käsittelyyn ja painolastivedenkäsittely suunnitelmien laatiminen”. Siinä oli lueteltu kaikki pakolliset tiedot, jotka tulee olla manuaalissa. Laitteen käyttöohjeesta sain manuaalissa tarvittavat käyttöohjeet ja laitekohtaiset tiedot.

3.5 Manuaalin tekeminen

Aloitin painolastivesien hallintasuunnitelman tekemisen tekemällä pohjan sille lähdemateriaalin perusteella. Kirjoitin otsikot joiden alle saisin kirjoitettu kaiken tarvittavan sisällön. Sen jälkeen lisäsin otsikoiden alle tekstiä sitä mukaa kun ehdin ja sain tietoa VG-shippingiltä.

Suunnitelman tyyli on sama kuin VG-shippingin käyttämien muiden oppaiden, eli niissä on samat fontit, ala- ja ylätunnisteet sekä kansilehti. Suunnitelma oli saatava valmiiksi ennen kuin laivat valmistuvat, joten tein sen mahdollisimman nopealla aikataululla, jotta mahdolliset viivästykset eivät aiheuttaisi liikaa kiirettä. Suunnitelman valmistumista viivästytti se, että telakalta ei saanut lopullisia piirrustuksia ja laitteiston käyttöohjetta silloin kun työ olisi muuten ollut valmis.

4 PAINOLASTIVESIEN HALLINTA SUUNNITELMAN SISÄLTÖ

Johdannossa on kerrottu, että manuaali on kirjoitettu BWM konvention mukaisesti, manuaalin tarkoitus on täyttää MEPCn painolastiveden ja sedimentin käsittelyä varten annettujen ohjeiden mukaiset vaatimukset ja, että manuaali on lippuvaltion hyväksymä, eikä sitä saa muuttaa ilman lupaa sekä tieto siitä, että manuaali voidaan tarkastaa viranomaisten toimesta.

Laivan tiedot kohdassa on lueteltu konvention vaatimat tiedot laivasta:

- Laivan nimi
- Lippu
- Kotisatama
- Bruttotonnit
- IMO numero
- Pituus
- Leveys
- Kutsutunnus
- suurin syväys
- Suurin painolastin määrä
- Painolastiveden käsittelystä vastaava henkilö
- Painolastiveden käsittelymenetelmä

Manuaalin teko-ohjeessa mainittiin myös, että tähän kohtaan voi laittaa muitakin tietoja laivasta, mutta en nähnyt sitä tarpeelliseksi. Jos tarvitaan laivan tietoja, ei niitä lähdetä tästä ohjeesta etsimään, joten laitoin siihen vain pakolliset tiedot.

Selitys, miksi tarvitaan painolastiveden käsittelyä kohdassa on kerrottu lyhyesti vieraslajien leviämisestä ja niiden haitoista, sekä painolastitoimintojen raportoinnin ja painolastipäiväkirjaan kirjaamisen tarpeesta.

Painolastijärjestelmän kaaviot kohta sisältää konvention vaatimat kaaviot laivasta. Esimerkiksi painolastivesijärjestelmän kaavio ja tankkien sijoittelu. Lisäksi näytteenottoaikat esittävän kaavion yhteydessä on maininta siitä, että viranomaiset suorittavat näytteenoton, paitsi siinä tapauksessa, että viranomaiset pyytävät miehistöä tekemään sen.

Painolastiveden käsittelyjärjestelmän kuvaus ja käyttöohjeet kohtaan on kopioitu yksityiskohtaiset ohjeet laitteen käyttämiseen laitevalmistajan ohjekirjasta. Kopioin sen suoraan, jotta välttyttäisiin väärinymmärryksiltä ja se oli valmiiksi englannin kielellä samoin kuin itse painolastivesien käsittelysuunnitelman. Sisältää myös kuvauksen painolastivesien käsittelylaitteistosta.

Turvallisuus-kohdassa on kerrottu painolastiveden käsittelylaitteiston käyttöön liittyvistä turvallisuustekijöistä ja -riskeistä, sekä viittaus suljettuihin tiloihin menemisen ohjeisiin.

Sedimentin poisto kohdassa on kerrottu sedimentin poistosta tankeissa, sekä suodattimen puhdistuksesta merellä ja maihin sedimentin vastaanottolaitoksiin. Sisältää myös huomautuksen, että sedimentin määrää pitäisi tarkkailla säännöllisesti. Ohjeet raportoinnista rannikkovaltioille sisältää ohjeet rannikkovaltiolle raportoinnista silloin, kun valtio on määritellyt, miten sille pitää raportoida painolastitoiminnoista ja ohjeet raportoinnista silloin, kun valtio ei ole määritellyt, miten sille pitää raportoida.

Painolastiveden käsittelystä vastaavan tehtävät kohdassa on nimetty se miehistön jäsen, joka vastaa painolastiveden käsittelystä ja lueteltu hänen tehtävät. Tehtävät ovat:

- Varmistaa, että seurataan painolastivesien käsittelyohjetta
- Tehdä painolastivesien raportointikaavake ennen satamaan saapumista
- Avustaa tarvittaessa viranomaisia näytteenotossa
- Pitää päiväkirjaa painolastivesitoiminnoista

Painolastipäiväkirjan merkinnät kohdassa on lueteltu tilanteet joissa päiväkirjaan pitää tehdä merkinnät ja asiat, jotka pitää kirjata päiväkirjaan. Päiväkirjaan merkitään päivämäärä ja kellonaika, paikka, veden määrä ja allekirjoitus silloin kun:

- Painolastivettä otetaan laivaan ja kun sitä käsitellään
- Painolastivettä pumpataan mereen
- Painolastivettä pumpataan laivaan tai mereen vahingossa

Miehistön perehdytys kohdassa on kerrottu, miten miehistöä pitää perehdyttää painolastiveden käsittelyyn. Yleiset ohjeet sisältävät painolastivesien käsittelyohjeeseen perehtymisen niin, että he ymmärtävät tarpeen painolastiveden käsittelyyn ja osaavat painolastitoimintojen kirjaamisen. Sen lisäksi laitevalmistaja vaatii kahdeksan tunnin perehdyttämisen, joka sisältää laitteen käyttöön liittyviä asioita.

Poikkeukset kohdassa on selitetty mitä poikkeusluvilta vaaditaan, että ne ovat voimassa. Poikkeuksia voidaan myöntää tiettyjen satamien välille. Poikkeukset ovat voimassa korkeintaan viisi vuotta.

Manuaalin hyväksyneen viranomaisen tiedot ja leima kohtaan tulee tieto siitä, että trafi on hyväksynyt manuaalin. Trafin hyväksyntä kuitataan leimalla.

5 LOPPUPÄÄTELMÄT

Opinnäytetyö koostuu kahdesta eri osasta: painolastivesien hallintasuunnitelmasta ja tästä raportista. Ennen kuin aloin tekemään tätä projektia, en tiennyt paljoakaan painolastivesien hallinnasta. Vain sen, että sellainen on tulossa pakolliseksi ja hieman yleistä tietoa eri menetelmistä. Painolastivesien hallintasuunnitelmaa tehdessäni opin paljon uutta kyseisestä aiheesta ja näissä laivoissa käytettävästä käsittelymenetelmästä ja -laitteistosta.

Opinnäytetyön laajuutta ei tarvinnut rajata, koska toimeksiantona oli tehdä manuaali, joka on luokituslaitoksen ja trafin hyväksymä. Painolastivesien hallintasuunnitelma oli melko helppo tehdä, koska BWM konventiossa on määritelty sen sisältö kohta kohdalta. Eniten meni aikaa lähdemateriaalin etsimiseen ja lukemiseen. Kun olin tutustunut BWM-konventioon ja muuhun lähdemateriaaliin, sain suunnitelman nopeasti valmiiksi.

Ainoa suunnitelman tekemistä hidastava tekijä oli laivakohtaisen tiedon saaminen telakalta ja VG-shippingiltä. Aihe oli hyvä minulle siksi, että sen valmistumiseen oli aikataulu, joten se tuli tehtyä melko nopeasti. Sain manuaalin valmiiksi ennen kuin laivat olivat valmiita, joten pysyin aikataulussa hyvin. Mielestäni suunnitelmasta tuli hyvä ja helposti ymmärrettävä. Se on myös selkeästi jaoteltu otsikoiden alle, joten siihen on helppo tehdä lisäyksiä, jos konventioon tulee muutoksia. Manuaalin tekeminen oli siksi mielenkiintoista, että se tulee käyttöön ja se on oikeasti hyödyllinen.

LÄHTEET

KvaliMOTV:n www-sivut. 2016. viitattu 7.1.2017. <http://www.fsd.uta.fi>

IMOn www-sivut. 2016. Viitattu 20.11.2016. <http://www.imo.org>

VG-shippingin www-sivut. 2016. Viitattu 20.11.2016. <http://www.vg-shipping.fi>

ABS, New IMO Ballast Water Management Convention, 2016

IMO, International convention for the control and management of ships' ballast water and sediments, 2004

MEPC, Guidelines for ballast water management and development of ballast water management plans, 2005

MEPC, Guidelines for ballast water sampling, 2008

International chamber of shipping, Model ballast water management plan, 2006

OceanGuard, OceanGuard ballast water management system user manual, 2016

DNV, Special equipment and systems – additional class ballast water management, 2013

DNV-GL, Environmental protection and pollution control, 2015

GL, Guidelines on ballast water management, 2013

Lloyd's register marine, Understanding ballast water management, 2015

Lloyd's register marine, Model ballast water management plan, 2014

LIITE 1

Ballast Water Management Manual, luottamuksellinen