

Klaus Salo

MRV-tarkkailusuunnitelman laatiminen Containerships VII -alukselle

Opinnäytetyö
Merenkulkuala

2018



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Klaus Salo	Merikapteeni (AMK)	Marraskuu 2018
Opinnäytetyön nimi		
MRV-tarkkailusuunnitelman laatiminen Containerships VII -alukselle		23 sivua 21 liitesivua
Toimeksiantaja		
Containerships OYj		
Ohjaaja		
Joel Paananen, Janne Alava		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyön aiheena oli Euroopan Unionin (EU) asetukseen 2015/757 (MRV-asetus) perustuvan hiilidioksidipäästöjen tarkkailusuunnitelman laatiminen Containerships VII -alukselle. Tavoitteena oli hyödyntää suunnitelmassa mahdollisimman paljon yhtiön aikaisempia toimintatapoja, jotta tarkkailusta aiheutuisi laivaväelle mahdollisimman vähän lisätyötä.</p>		
<p>Tavoitteen saavuttamiseksi selvitettiin EU:n vaatimukset perehtymällä MRV-asetukseen, sen täytäntöönpanoasetuksen sekä Euroopan kestävän merenkulun foorumin (ESSF) alaisuudessa toimineiden asiantuntijaryhmien tuottamaan ohjeistukseen tarkkailusuunnitelman sisällöstä. Yhtiön sen hetkiset toimintatavat selvitettiin haastattelemalla varustamon ja aluksen henkilökuntaa.</p>		
<p>Tiedonkeruu tarkkailusuunnitelmaa varten aloitettiin alkuvuodesta 2017. Suunnitelma valmistui saman vuoden kesäkuussa ja otettiin käyttöön heti seuraavan vuoden alussa. Opinnäytetyön raporttiosuus kirjoitettiin pääosin kevään 2018 aikana.</p>		
<p>Työn tuloksena syntyi pääasiassa yhtiön aikaisempiin toimintatapoihin perustuva hiilidioksidipäästöjen tarkkailusuunnitelma. Suunnitelmassa kuvaillaan yksityiskohtaisesti käytetyt menetelmät tarvittavien tietojen keräämiseksi ja tiedonkulku sen lähteestä päästöraporttiin asti. Opinnäytetyön raporttiosuus sisältää myös hyvän yhteenvedon MRV-asetuksen vaatimuksista merenkulun hiilidioksidipäästöjen tarkkailusta, raportoinnista ja todentamisesta.</p>		
Asiasanat		
hiilidioksidi, päästöt, tarkkailu, raportointi, todentaminen		

Author (authors)	Degree	Time
Klaus Salo	Bachelor of Maritime Technology	November 2018
Thesis Title		
Preparation of MRV Monitoring Plan for M/S Containerships VII		23 pages 21 pages of appendices
Commissioned by		
Containerships PLC		
Supervisor		
Joel Paananen, Janne Alava		
Abstract		
<p>The purpose of this thesis was to prepare a plan for monitoring carbon dioxide emissions from M/S Containerships VII. The Monitoring plan was based on European Union's (EU) regulation 2015/757 (MRV Regulation). The objective was to use company's old procedures in the monitoring plan as much as possible to minimize the extra work load for the ship's crew.</p>		
<p>To ascertain EU's requirements, MRV regulation and related implementing regulation were studied. Also further guidance documents for the preparation of monitoring plans published by sub groups working under The European Sustainable Shipping Forum (ESSF) was used. Company's current procedures were ascertained by interviewing company's land and sea personnel.</p>		
<p>Collecting information for developing the monitoring plan was started during spring 2017. The monitoring plan was sent to the company in the June of 2017 and it has been in use since The January of 2018. The report part of the thesis was mostly written during the spring of 2018.</p>		
<p>The final monitoring plan was mainly based on company's existing procedures. Monitoring and recording methods of carbon dioxide emission and related information are described in the monitoring plan, also description of data flow from the source to emission reports is included. The report part of the thesis serves as a summary of the MRV regulation and clarifies the requirements for monitoring, reporting and verification of the ship borne carbon dioxide emissions.</p>		
Keywords		
carbon dioxide, emissions, monitoring, reporting, verification		

LYHENTEET

BDN	Bunker Delivery Note, polttoaineen luovutustodistus
EEDI	Energy Efficiency Design Indeks, energiatehokkuuden suunnitteluindeksi
EIV	Estimated Indeks Value, arvioitu energiatehokkuuden indeksiarvo
EU	European Union, Euroopan unioni
ESSF	European Sustainable Shipping Forum, Euroopan kestävän merenkulun foorumi
GPS	Global Positioning System, satelliittipaikannusjärjestelmä
GT	Gross Tonnage, bruttovetoisuus
IMO	International Maritime Organisation, kansainvälinen merenkulun järjestö
IPCC	Intergovermental Panel on Climate Change, hallitustenvälinen ilmastonmuutos-paneeli
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, kansainvälinen sopimus meriympäristön suojelusta
MPEC	Marine Environment Protection Committee, meriympäristönsuojelukomitea
MRV	Monitoring, Reporting and Verification, tarkkailu, raportointi ja varmentaminen
MSC	Maritime Safety Committee, merenkulunturvallisuuskomitea
SOLAS	Safety of Life at Sea, kansainvälinen yleissopimus ihmishengen turvallisuudesta merellä
TEU	Twenty-Foot Equivalent Unit, konttien perusmittayksikkö
VGM	Verified Gross Mass, vahvistettu bruttomassa

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS 2015/757.....	7
2.1	Asetuksen taustat.....	7
2.2	Soveltaminen.....	7
2.3	Tarkkailu.....	8
2.4	Raportointi.....	11
2.5	Todentaminen.....	13
3	MRV-TARKKAILUSUUNNITELMAN LAATIMISPROSESSI.....	14
3.1	Toimeksiantaja.....	14
3.2	Työn eteneminen ja aikataulu.....	15
3.3	Tarkkailusuunnitelman sisältö.....	17
3.3.1	Osa B perustiedot.....	17
3.3.2	Osa C toimintotiedot.....	17
3.3.3	Osa D tietoaukot.....	19
3.3.4	Osa E Hallinnointi.....	20
4	POHDINTA JA YHTEENVETO.....	20
	LÄHTEET.....	23

LIITTEET

Liite 1. MRV Monitoring Plan for M/S Containerships VII

1 JOHDANTO

Euroopan unionin (EU) alueelle on päätetty luoda alusten hiilidioksidipäästöjen tarkkailu-, raportointi- ja todentamisjärjestelmä (MRV) meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Järjestelmän perustamisesta annettiin Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 2015/757 (MRV-asetus) huhtikuussa 2015. Asetus koskee kaikkia EU:n satamissa vierailuvia aluksia, joiden bruttovetoisuus on yli 5000 GT. Säädöksen ensimmäisessä vaiheessa aluksilta vaadittiin hiilidioksidipäästöjen tarkkailusuunnitelma (MRV-tarkkailusuunnitelma), joka oli toimitettava todentajalle elokuun loppuun mennessä vuonna 2017.

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Containerships Oyj ja työn aiheena oli EU:n asetusten mukaisen MRV-tarkkailusuunnitelman laatiminen yhtiön omistamalle M/S Containerships VII -alukselle. Tavoitteena oli laatia MRV-asetuksen vaatimukset täyttävä tarkkailusuunnitelma, mikä aiheuttaisi mahdollisimman vähän lisätyötä yhtiön ja aluksen henkilökunnalle. Oli siis selvitettävä, miten hyvin yhtiön ja aluksen aikaisemmat toimintatavat täyttävät EU:n asettamat uudet vaatimukset ja mitä tarvitsee muuttaa tai lisätä.

Tarkkailusuunnitelmalle EU:n taholta asetettujen vaatimusten selvittämiseksi perehdyttiin MRV-asetukseen sekä Euroopan komission täytäntöönpanoasetukseen 2016/1927. Tarkkailusuunnitelman laatimisessa hyödynnettiin myös Euroopan kestävän merenkulun foorumin (ESSF) alaisuudessa toimineiden asiantuntijaryhmien tuottamia tarkempia ohjeistuksia. Myös aluksen ja yhtiön henkilökuntaa haastateltiin senhetkisten toimintatapojen selvittämiseksi, jotta niitä voitiin hyödyntää tarkkailusuunnitelmassa mahdollisimman paljon.

Opinnäytetyön toimeksianto saatiin alkuvuodesta 2017 ja MRV-tarkkailusuunnitelman tuli olla yhtiön sisäistä tarkistusta varten valmiina jo saman vuoden kesäkuussa. MRV-asetuksen asettamat vaatimukset ja yhtiön toimintatavat selvitettiin ennen tarkkailusuunnitelman tekemistä keväällä 2017. Tarkkailusuunnitelman tiukan aikataulun takia opinnäytetyöraportti kirjoitettiin vasta tarkkailusuunnitelman laatimisen jälkeen. Opinnäytetyöraportti alkaa johdantoluvulla, toinen luku sisältää tiivistelmän MRV-säädöksestä, kolmannessa luvussa käsitellään tarkkailusuunnitelman laatimista sekä sisältöä ja viimeinen luku on pohdinta ja yhteenveto työn tuloksista. Valmis tarkkailusuunnitelma on opinnäytetyön lopussa liitteenä (Liite 1).

2 EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS 2015/757

2.1 Asetuksen taustat

Euroopan neuvosto on vuonna 2014 antamassaan päätöksessä hyväksynyt EU:n sisäiseksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteeksi vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi päätettiin, että kaikkien talouden alojen, myös merenkulun, on osallistuttava kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Merenkulun osalta päästöjen vähentämistä on vaikeuttanut luotettavan tiedon puute alusten polttoainetehokkuudesta. Tämän tietoaukon paikkaamiseksi Euroopan parlamentti ja neuvosto on asetuksellaan 2015/757 päättänyt luoda hiilidioksidipäästöjen tarkkailu-, raportointi- ja todentamisjärjestelmän. (EU 2015/757.)

Päästöjen osalta tarkkailu ja raportointi keskittyvät pelkästään hiilidioksidiin, koska sen on todettu olevan merkittävin meriliikenteestä aiheutuva kasvihuonekaasu. Hiilidioksidipäästöjen lisäksi yhtiöiden on tarkkailtava ja raportoitava myös erilaisia toimintaan liittyviä tietoja kuten: kuljettu matka, merellä vietetty aika ja kuljetetun lastin tai matkustajien määrä. Näiden tietojen ja hiilidioksidipäästöjen avulla voidaan laskennallisesti arvioida ja vertailla alusten energiatehokkuutta. (EU 2015/757.)

EU:n MRV-asetuksen on myös tarkoitus toimia mallina vastaavan maailmanlaajuisen järjestelmän luomisessa. Tähän liittyen Euroopan komissio tiedottaa säännöllisin väliajoin kansainväliselle merenkulkujärjestölle (IMO) sekä muille kansainvälisille merenkulun toimijoille MRV-järjestelmän täytäntöönpanosta ja vaikutuksista. Kun maailmanlaajuinen järjestelmä päätetään toteuttaa, niin EU:n järjestelmä on tarkoitus yhdenmukaistaa sen kanssa. (EU 2015/757, Luku IV, artikla 22.)

2.2 Soveltaminen

MRV-asetus koskee kaupallisiin tarkoituksiin käytettäviä yli 5 000 GT aluksia, jotka käyvät EU:n jäsenvaltioiden lainkäyttöaltaan kuuluvissa satamissa. Hiilidioksidipäästöt ja muut merkittävät tiedot on raportoitava matkoilta, jotka alkavat tai päättyvät EU:n satamaan. Myös satamassa olon aikaiset hiilidioksidipäästöt tulee raportoida. Asetuksen mukaan satamakäynnillä tarkoitetaan sellaista pysähdystä satamassa, minkä aikana alukseen lastataan tai siitä puretaan lastia tai otetaan tai jätetään matkustajia. (EU 2015/757, II luku, artiklat 6 ja 11.)

Otetaan esimerkki selventämään tarkkailuvaatimuksia. Panamax kokoluokan eli Panaman kanavan sulkujen mukaan mitoitettu irtolastialus, 43 000 GT, lähtee viljalastissa Australiasta kohti Rotterdamia. Matka tehdään Suezin kanavan kautta ja alus käy Port Saidissa Egyptissä ottamassa polttoainetta. Siitä matka jatkuu Rotterdamin edustalle, jossa alus jää ankkuriin odottamaan laituripaikan vapautumista kahdeksi vuorokaudeksi. Lopulta alus pääsee satamaan purkamaan lastinsa, sen jälkeen se siirtyy konevoimaa käyttäen saman sataman sisällä toiseen laituriin lastaamaan lannoitetta. MRV-asetuksen mukaan aluksen hiilidioksidipäästöt ja muut merkittävät tiedot on raportoitava koko matkalta Australiasta Rotterdamiin asti ja myös Port Saidissa aiheutuneet päästöt, koska siellä ei lastattu tai purettu. Sen sijaan ankkuroituneena aiheutuneita päästöjä ei tarvitse raportoida eikä ankkuroituneena vietettyä aikaa lasketa matka-aikaan. Satamassa aiheutuneiksi päästöiksi luetaan myös aluksen siirtymisen aikana päästetty hiilidioksidi niin kauan, kuin pysytään saman sataman sisällä. Myös aluksen seuraava matka on raportoitava samaan tapaan, koska lähtösatama on EU:n alueella.

Tarkkailusuunnitelmien tuli olla lähetettynä varmentajalle vuoden 2017 elokuun loppuun mennessä ja sen tuli olla käytössä viimeistään 1.1.2018, jolloin ensimmäinen tarkkailu- ja raportointikausi alkoi. Mikäli alus tulee myöhemmin säädöksen soveltamisalueelle, tulee yhtiön toimittaa tarkkailusuunnitelma varmentajalle viimeistään kaksi kuukautta EU:n satamaan saapumisen jälkeen. Ensimmäinen päästöselvitys on annettava viimeistään 30. huhtikuuta 2019 ja siinä raportoidaan vuoden 2018 päästöt ja muut merkittävät tiedot. Tästä eteenpäin raportointi tapahtuu samaa aikataulua noudattaen eli huhtikuun viimeiseen päivään mennessä raportoidaan edellisen vuoden tiedot. (EU 2015/757, I luku, artiklat 1-3.)

2.3 Tarkkailu

Alusten päästöjä ja muita merkittäviä tietoja on tarkkailtava jokaiselta MRV-asetuksen piiriin kuuluvalta matkalta. Matkalla tarkoitetaan asetuksessa yhtä kahden sataman väliä, sataman sisäiset siirtymät lasketaan kuuluvaksi satamassa vietettyyn aikaan. Myös satamassa olon aikana päästetyn hiilidioksidin määrää on tarkkailtava erikseen. Yhtä satamasta satamaan kuljettua matkaa tai satamassa vietettyä aikaa kutsutaan tarkkailujaksoksi. (EU 2015/757, luku II, artikla 9.)

Asetuksessa esitetään neljä erilaista tapaa, miten alusten hiilidioksidipäästöt voidaan määrittellä. Kolme menetelmää perustuu polttoaineen kulutuksen tarkkailuun aluksella ja sen

perusteella laskettuun hiilidioksidipäästöjen määrään. Neljäs menetelmä on suora hiilidioksidimittaus aluksen pakokaasuista. Päästöjen tarkkailuun voidaan myös soveltaa eri menetelmien yhdistelmiä, mikäli sillä saavutetaan parempi mittaustarkkuus ja varmentaja hyväksyy sen käytön. (EU 2015/757, Liite I.)

Laskettaessa hiilidioksidipäästöjä polttoaineen kulutuksen perusteella, tarvitaan avuksi päästökerroin. Kertomalla kulutetun polttoaineen määrä päästökertoimella saadaan selville, miten monta tonnia hiilidioksidia ilmakehään vapautuu yhden polttoainetonnin täydellisen hapettumisen seurauksena. Päästökertoimina tulee käyttää uusimpia hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) antamia arvoja Samoja kertoimia käytetään myös alusten energiatehokkuutta kuvaavien energiatehokkuuden suunnitteluindeksin (EEDI) ja arvioidun indeksiarvon (EIV) laskemiseen (EU 2015/757, Liite I). Päästökertoimet on annettu polttoaineluokittain, siten että yhtä kerrointa sovelletaan koko polttoaineluokkaan. Alusten käyttämissä bunkkeriöljyissä jako menee kolmeen osaan: raskaat polttoöljyt, kevyet polttoöljy ja kevyet öljytisleet eli kaasuöljyt. Kukin polttoaineluokka pitää sisällään useita vuoden 2017 ISO 8217 Specifications of marine fuels -standardin mukaisia polttoaineita. Yleisimmät laivoilla käytetyt polttoaineluokat ja niihin kuuluvat standardinmukaiset polttoaineet on esitetty päästökertoimien taulukossa 1 (IMO MPEC 245(66)).

Taulukko 1. Päästökertoimet yleisimmille laivojen polttoainetyypeille (IMO MPEC 245(66).)

Päästökertoimet yleisimmille laivojen polttoainetyypeille		
Polttoainetyyppi	ISO 8217 luokka	IMO päästökerroin [t CO ₂ /t polttoaine]
Raskas polttoöljy	RME, RMG, RMK	3,114
Kevyt polttoöljy	RMA, RMB, RMD	3,151
Kaasuöljy	DMX, DMA, DMZ, DMB	3,206
LNG	-	2,750

Menetelmä A perustuu kulutuksen tarkkailuun polttoaineen luovutustodistusten avulla (BDN). Luovutustodistus saadaan aina polttoaineen toimittajalta bunkrauksen yhteydessä, siitä ilmenee polttoaineen määrä ja laatu ja sitä on säilytettävä aluksella vähintään kolmen vuoden ajan (Marpol Annex VI). BDN:n lisäksi suoritetaan säännölliset peilaukset aluksen polttoainetankeissa jokaisen tarkkailujakson alussa ja lopussa. Tarkkailujakson aikainen

polttoaineenkulutus saadaan vähentämällä jakson alussa oleva polttoainemäärän ja jakson aikana bunkratun polttoainemäärän summasta jakson lopussa aluksella oleva polttoainemäärä. (EU 2015/757 Liite I.)

Menetelmässä B saadaan polttoaineenkulutus selville tarkkailemalla aluksen tankeissa olevan polttoaineen määrää. Tankit, joista polttoainetta kulutetaan tai siirretään muihin tankkeihin, peilataan vähintään kerran päivässä ja aina bunkrauksen yhteydessä sekä tarkkailujakson päättyessä. Kulutus lasketaan polttoainetankkien tasojen kumulatiivisen vaihtelun perusteella kahden mittauskerran välillä. Peilauksissa voidaan hyödyntää aluksilla olevia kaukopeilauksjärjestelmiä. Sellaisen puuttuessa voidaan peilaukset hoitaa myös manuaalisesti. (EU 2015/757 Liite I.)

Menetelmässä C hyödynnetään päästölähteiden polttoainejärjestelmiin asennettuja virtausmittareita. Virtausmittareiden lukemat otetaan ylös aina tarkkailujakson päättyessä ja kulutus saadaan selville vähentämällä tästä edellisen tarkkailujakson lopussa saatu lukema. Virtausmittarit voivat olla joko massavirtausmittareita tai tilavuusvirtausmittareita. Tilavuusvirtausmittausta käytettäessä polttoaineen tilavuus on ennen päästölaskelmia muutettava massaksi samaan tapaan kuin menetelmissä A ja B. Tätä menetelmää käytettäessä on tarkkailusuunnitelmaan sisällytettävä tieto virtausmittareiden kalibrointimenetelmästä ja huoltoväleistä. (EU 2015/757 Liite I.)

Menetelmä D perustuu suoraan hiilidioksidipäästömittaukseen aluksen pakokaasuista. Päästömittaus voidaan toteuttaa esimerkiksi aluksen pakokaasujen poistoputkistoon asennetulla mittalaitteilla, jotka mittaavat pakokaasun kokonaisvirtauksen sekä hiilidioksidipitoisuuden. Päästöt saadaan kertomalla hiilidioksidipitoisuus pakokaasun virtausmäärällä. Myös tätä menetelmää käytettäessä tulee laitteiden huoltovälit ja kalibrointimenetelmät täsmentää tarkkailusuunnitelmassa. (EU 2015/757 Liite I.)

Jokaiselta matkalta kirjataan ylös tarkat lähtö ja tuloajat päivämäärineen ja niiden perusteella lasketaan merellä ja satamassa vietetyt ajat. Lisäksi tarkkaillaan kuljetun matkan pituutta ja kuljetetun lasti tai matkustajien määrää. Kuljetetun lastin määrä ilmoitetaan metrijärjestelmän mukaisina tonneina ja kuljetettujen matkustajien määrä henkilöinä. Lastin määrän ja kuljetun matkan perusteella lasketaan jokaiselta matkalta liikennesuorite kertomalla ne keskenään. Liikennesuoritteen avulla voidaan arvioida alusten tehokkuutta. Matkakohtaisesti tarkkailtavat tiedot on esitetty taulukossa 2. (EU 2015/757, Luku II, artikla 9.)

Taulukko 2. Matkakohtaisesti tarkkailtavat tiedot (EU 2015/757, luku II, artikla 9.)

Matkakohtaisesti tarkkailtavat tiedot
1. Lähtö- ja määräsatama, kellonaikoinen ja päivämäärinen
2. Kulutetut polttoaineet tyypeittäin ja niiden päästökertoimet
3. Hiilidioksidipäästöt
4. Kuljetun matkan pituus
5. Merellä vietetty aika
6. Kuljetetun lastin määrä
7. Liikennesuorite

2.4 Raportointi

Tietojen raportointi eli päästöselvitys tapahtuu kerran vuodessa, siten että edellisen kalenterivuoden tiedot raportoidaan EU:lle seuraavan vuoden huhtikuun loppuun mennessä. Päästöselvitys annetaan sähköisesti Thetis MRV -tietojärjestelmän kautta. Selvityksessä ilmoitetaan sovelletut tarkkailumenetelmät tarkkuuksineen. Aluksen tietojen yhteydessä päästöselvityksessä ilmoitetaan myös aluksen energiatehokkuutta kuvaava suunnitteluindeksi EEDI tai sen puuttuessa arvioitu indeksiarvo eli EIV. EEDI vaaditaan aluksilta, joiden rakennuttamissopimus on tehty 2013 tai sen jälkeen tai luovutus on ollut heinäkuussa 2015 tai sen jälkeen (MARPOL Annex VI).

EIV:n tarkoitus on toimia työkaluna arvioitaessa jo liikenteessä olevien alusten energiatehokkuutta ja sen on tarkoitus toimia myös vertailukohtana säädettäessä minimivaatimuksia uusien alusten energiatehokkuuden suhteen. Nimensä mukaisesti EIV on suuntaa antava arvio, sillä sen laskennassa käytetään päästökertoimena ja koneiden ominaiskulutuksena oletusarvoja todellisten sijaan. EEDI lasketaan aina käyttäen koneiden oikeita suoritusarvoja ja sen laskeminen on aluksen suunnittelutyöhön kuuluva monimutkainen prosessi. EIV sen sijaan voidaan laskea suhteellisen yksinkertaisella kaavalla. EIV:n laskemiseen konttialukselle käytetään kaavaa 1 (IMO, 2013, MEPC.231(65)).

(1)

$$EIV = CF \times \frac{SFOC_{ME} \times \sum_{i=1}^{NME} P_{MEi} + SFOC_{AE} \times P_{AE}}{70\%DWT \times V_{ref}}$$

Jossa	EIV	arvioitu indeksiarvo	[gCO ₂ /tnm]
	CF	päästökerroin	[3,1144 gCO ₂ /t]
	$SFOC_{ME}$	pääkoneiden SFOC	[190 g/kWh]
	P_{MEi}	pääkoneiden teho	[kW]
	$SFOC_{AE}$	apukoneiden SFOC	[215 g/kWh]
	P_{AE}	apukoneiden teho	[kW]
	DWT	aluksen kuollutpaino	[t]
	V_{ref}	aluksen nopeus	[kn]

Päästöselvitys ei sisällä täydellistä matkaluetteloä sellaisenaan, vaan siinä annetaan kerätyt tiedot vuosikohtaisina kokonaiskertyminä ja niistä laskennallisesti johdetut energiatehokkuutta kuvaavat parametrit. Yhtiöiden on ilmoitettava ainakin taulukon 3 mukaiset tiedot aluksiltaan MRV-säädöksen piiriin kuuluvilta matkoilta (EU 2016/1927, Liite II). Päästöselvitykseen voidaan myös lisätä vapaaehtoisesti ilmoitettavia tietoja, kuten jäissä kuljetua matkaa ja siihen liittyviä päästöjä tai lastin lämmityksestä aiheutuneet päästöt säiliöaluksilla.

Taulukko 3. Päästöselvityksessä annettavat pakolliset tiedot (EU 2016/1927, Liite II.)

Päästöselvityksessä raportoitavat pakolliset tiedot
Polttoaineen kulutus ja hiilidioksidipäästöt
1. Vuoden aikana kulutetun polttoaineen määrä eriteltynä polttoainetyypeittäin sekä niiden päästökertoimet
2. Hiilidioksidipäästöt MRV säädöksen piiriin kuuluvilta matkoilta
3. Hiilidioksidipäästöt EU:n satamien välillä
4. Hiilidioksidipäästöt EU:n satamista lähteneiltä matkoilta
5. Hiilidioksidipäästöt EU:n satamiin päättyviltä matkoilta
6. Hiilidioksidipäästöt EU:n satamissa
Muut merkittävät tiedot
1. Kuljettu kokonaismatka säädöksen piirissä
2. Merellä vietetty kokonaisaika säädöksen piirissä
3. Liikennesuorite yhteensä säädöksen piirissä
Energiatehokkuus
1. Polttoaineenkulutus kuljettua matkaa kohti
2. Polttoaineenkulutus liikennesuoritetta kohti
3. Hiilidioksidipäästöt kuljettua matkaa kohti
4. Hiilidioksidipäästöt liikennesuoritetta kohti

Euroopan komissio julkaisee sille raportoidut tiedot vuosittain kesäkuun loppuun mennessä. Julkaisussa eritellään hiilidioksidipäästöt ja muut merkittävät tiedot aluskohtaisesti, myös tiedot alusten energiatehokkuudesta ja käytetyt tarkkailumenetelmät näkyvät julkaisussa. Aluskohtaisten tietojen lisäksi komissio julkaisee yhteenvedon vuotuisista meriliikenteen aiheuttamista päästöistä, jotta kokonaiskuva saadaan suuren yleisön tietoon. Meriliikenteen vaikutusta maapallon ilmastoon arvioidaan komission toimesta kahden vuoden välein. (EU 2015/757, luku IV, artikla 21.)

2.5 Todentaminen

MRV-asetuksen mukaista todentamista voivat harjoittaa EU:n jäsenvaltioiden kansallisten akkreditointielinten hyväksymät tahot. Todentajien akkreditoinnilla varmistetaan todentajaksi pyrkivän tahon riittävä tietotaito luotettavaan päästöjen ja muiden merkittävien tietojen todentamiseen. Akkreditoituja todentajia voivat olla esimerkiksi luokituslaitokset. (EU 2015/757, luku III, artikla 16.)

Todentamisprosessi alkaa tarkkailusuunnitelman tarkastamisella. Todentaja arvioi, täytäkö tarkkailusuunnitelma sille asetetut vaatimukset ja onko siinä kuvailtu yhtiön toimintatapoja totuudenmukaisesti ja riittävän yksityiskohtaisesti. Tarkkailusuunnitelman todentaminen saattaa edellyttää myös todentajan edustajien käyntiä aluksella tai yhtiön toimipisteessä. Mikäli tarkkailusuunnitelmassa ilmenee puutteita, todentaja vaatii tarkkailusuunnitelman muuttamista ennen sen hyväksymistä. (EU 2015/757, luku III, artikla 13.)

Päästöselvityksen todentaminen voidaan tehdä sähköisesti Thetis MRV -järjestelmän kautta. Todentaja arvioi ovatko päästöselvityksen tiedot oikeita vertailemalla niitä konservatiivisiin arvioihin, jotka voivat perustua esimerkiksi aluksen konetehoihin ja keskimääräisiin matkanopeuksiin. Todettuaan päästöselvityksen vaatimusten mukaiseksi ja sen sisältämät tiedot oikeiksi, todentaja lisää todentamisraportin Thetis MRV -järjestelmään ja antaa alukselle vaatimustenmukaisuusasiakirjan todisteeksi. Vaatimustenmukaisuusasiakirja on voimassa 18 kuukautta raportointikauden päättymisestä eli raportointikautta seuraavan vuoden kesäkuun loppuun ja se on säilytettävä aluksella voimassaolonsa ajan. (EU 2015/757, luku III, artikla 15.)

3 MRV-TARKKAILUSUUNNITELMAN LAATIMISPROSESSI

3.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön tilaajana oli suomalainen logistiikka-alan yritys Containerships. Se on perustettu vuonna 1966 ja pitää pääkonttoriaan tällä hetkellä Helsingissä. Yhtiö tarjoaa kontteille ovelta ovelle palvelua, eli se hoitaa koko kuljetusketjun lähettäjältä vastaanottajalle. Kuljetusketju voi koostua merikuljetuksista sekä maakuljetuksista maan- tai rautateitse. Merikuljetuksia varten yhtiö omistaa yhden aluksen ja aikarahtaa yhteensä 12:ta. Yhtiön pääasiallinen toiminta-alue on ollut Itä- ja Pohjanmeren alue, mutta se on laajentanut toimintaansa 2010 luvulla myös Välimerelle. (Containerships 2016, About Us.)

Yhtiön omistama alus on nimeltään Containerships VII, se on Suomeen liputettu konttifii-deri, eli syöttöliikenteeseen suunniteltu pienehkö konttilaiva. Alus on rakennettu vuonna 2002 Sietaksen telakalla Saksassa. Sen kantokyky on 13 965 tonnia ja konttikapasiteetti 966 TEU:ta, joista kytkykontteja, eli aluksen sähköjärjestelmään niiden sisällön jäähdystystä tai lämmitystä varten liitettäviä kontteja, voi olla enintään 114. Laiva on rekisteröity lähiliikenteeseen, eli Itämeren ja Pohjanmeren alueelle, missä se ajaa säännöllistä reittiliikennettä Hollannista ja Englannista Suomeen, Latviaan ja Venäjälle. Alus on jääluokaltaan 1A

ja siinä on konetehoa 12 600 kW, millä saavutetaan 20 solmun huippunopeus. Tarkemmat mitat ja muut tekniset tiedot aluksesta on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4 Containerships VII mitat

Containerships VII mitat	
Pituus	158.76 m
Leveys	21,75 m
Syväys kesälastimerkissä	8,90 m
Bruttovetoisuus	10 499
Nettovetoisuus	5 464
Kuollut paino	13 965 t
Konttikapasiteetti	966 TEU
Koneteho	12 600 kW
Huippunopeus	20,0 kn

3.2 Työn eteneminen ja aikataulu

Tarkkailusuunnitelman laatiminen alkoi helmikuun alussa 2017 tapaamisella Containerships-yhtiön pääkonttorilla Helsingin Mannerheimintielle. Siellä keskustelin aiheesta yhtiön laatupäällikön kanssa. Sovimme alustavasti tarkkailusuunnitelman valmistumisajankohdaksi kesäkuun alun, jotta he ehtivät tarkastaa sen yhtiön sisällä ennen sen lähettämistä todentajalle. Minua pyydettiin myös itse olemaan yhteydessä Containerships VII – alukseen ja sopimaan aluksella vierailusta.

Konttorilla vierailun jälkeen aloin perehtyä syvällisemmin EU:n MRV-asetuksiin ja laadin komission täytäntöönpanoasetuksen 2016/1927 mukaisen taulukkomallisen kirjoitus pohjan tarkkailusuunnitelmalle. Tyhjän taulukkopohjan tekeminen selvensi hyvin, mitä tietoja suunnitelmaan tarvittiin. Samoihin aikoihin sovin alusvierailun ajankohdan aluksen päällikön kanssa helmikuun lopulle, kun alus oli Vuosaaren satamassa. Containerships VII:n päällikkö järjesti minulle kulkuluvat satamaan, joten pääsin omalla autolla portista sisään ja laivalle asti. Aluksella haastattelin henkilökuntaa ja tutustuin muun muassa koneiden sertifiikaatteihin. Sain vierailun aikana tehtyä paljon muistiinpanoja tarkkailusuunnitelmaa varten ja sovimme vielä, että kyselen sähköpostilla lisää, jos jotain jäi puuttumaan.

Alusvierailun jälkeen lisäilin keräämiäni tietoja aiemmin tekemälleni taulukkopohjalle. Asetuksessa oli kuitenkin vielä joitakin täsmennystä vaativia kohtia, kuten tietoaukkojen paikkaamiseen hyväksyttävät menetelmät. Euroopan komission internetsivuilla kerrottiin tarkempien ohjeistuksien olevan tekeillä ESSF:n alaisuudessa työskentelevien asiantuntijaryhmien toimesta. Näiden ohjeistuksien julkaisuajankohdaksi ilmoitettiin loppukevät 2017, joten jäin odottelemaan tarkempia ohjeita, etten tekisi turhaa työtä vielä epäselvien kohtien kanssa.

Toukokuun puolessa välissä tarkempia ohjeistuksia ei ollut vielä julkaistu ja tarkkailusuunnitelmalla alkoi jo olla kiire. En voinut enää jäädä odotteleman täsmennyksiä, vaan minun oli tehtävä puuttuvat osat valmiiksi hyödyntämällä omaa ajattelua ja internetlähteitä. Kuun loppuun mennessä olin saanut kehitettyä omasta mielestäni järkevät menetelmät tietoaukkojen käsittelyihin ja muihin hieman epäselviin osioihin. Tässä kohtaa Containershipsiltä oltiinkin yhteydessä ja kyseltiin, Miten työ edistyy. Kerroin heille, miten asiat olivat, ja että odottaisin vielä ohjeistusten julkaisua, ennen kuin voisin olla täysin tyytyväinen lopputulokseen. Lähetin kuitenkin senhetkisen version heille ja selvitin, mitkä kohdat saattavat vaatia vielä muutoksia.

Pitkän odottelun jälkeen ESSF:n työryhmien tarkemmat ohjeistukset tarkkailusuunnitelmasta julkaistiin kesäkuun ensimmäisellä viikolla. Julkaisut olivat selkeitä ja helppolukuisia, erityisesti: ”Recommendations on guidance for the preparation of monitoring plans” olisi ollut jo alkuvaiheessa erittäin hyödyllinen työkalu. Siinä oli esimerkkien ja selitysten avulla kuvailtu hyvin tarkasti, Mitä miltäkin tarkkailusuunnitelman osalta vaaditaan (MRV Monitoring subgroup, 2017). Suositukset eivät juurikaan eronneet aiemmin kehittelemistäni menetelmistä, joten suuria muutoksia tarkkailusuunnitelmaan ei enää tarvinnut tehdä.

Tarkastin vielä suunnitelman perusteellisesti ohjeistuksia apuna käyttäen ja lähetin valmiin version yhtiölle kesäkuun puolivälissä 2017. Maapuolen vastuuhenkilöiden määrittelemisen jätin vielä yhtiön tehtäväksi. Laivahenkilökunnan osalta vastuut olivat selkeät, joten määritin ne valmiiksi. Yhtiöltä lähetettiin minulle vielä heidän päivittämänsä versio tarkkailusuunnitelmasta elokuussa. Se lähetettiin myös todentajalle arvioitavaksi. Merkittäviä muutoksia tekemääni versioon ei ollut tehty.

3.3 Tarkkailusuunnitelman sisältö

Tarkkailusuunnitelma on tehtävä komission täytäntöönpanoasetuksessa 2016/1927 annetun mallin mukaan ja se koostuu erillisistä taulukoista, mihin tiedot on eritelty helposti luettavaan muotoon (EU 2016/1927, liite I). Suunnitelma jakaantuu kuuteen eri osioon, joista ensimmäinen osa A pitää sisällään pelkästään taulukon suunnitelmaan tehdyistä muutoksista ja muutettujen versioiden järjestysnumerot ja viitepäivämäärät. Viimeinen osan, eli osan F ainoa pakollinen sisältö on luettelo käytetyistä lyhenteistä. Jos tarkkailusuunnitelmaan halutaan sisällyttää kaavioita yhtiön organisaatorakenteesta tai aluksen polttoainejärjestelmästä, ne voidaan sijoittaa osaan F. Muut osat ovat sisällöltään laajempia ja ne esitellään omien otsikoidensa alla seuraavaksi.

3.3.1 Osan B perustiedot

Osa B sisältää aluksen ja yhtiön perustiedot sekä MRV-asioista vastaavan henkilön yhteystiedot ja aseman yhtiössä. Laivan tiedot saatiin kerättyä aluksella vierailun yhteydessä ja yhteyshenkilön ja yhtiön tiedot sähköpostikeskusteluista kyseisen henkilön kanssa.

Tähän osaan kuuluu myös taulukko aluksen kaikista päästölähteistä, eli kaikista polttoainetta kuluttavista laitteista. Päästölähteitä Containerships VII – aluksella ovat: pääkone, apukoneet, öljykattila ja hätägeneraattori. Jokaisesta päästölähteestä merkittiin myös asennusvuosi, teho, sarjanumero, ominaiskulutus ja niiden käyttämät polttoainetyypit. Polttoainetyypeistä merkittiin pääkoneelle myös kevyt polttoöljy ja kaasuöljy, vaikka siinä poltetaankin aina raskasta polttoöljyä. Tämä siksi, että tarkkailusuunnitelmaa ei tarvitse muuttaa, jos myöhemmin siirrytään kevyempiin polttoainetyyppeihin. Päästölähteiden tiedot kerättiin niiden tyyppikilvistä tai valmistajan antamista sertifikaateista. Osaan B tulee myös taulukko aluksella käytettävien polttoainetyyppien päästökertoimista.

3.3.2 Osan C toimintotiedot

C-osassa käsitellään päästöjen ja muiden merkittävien tietojen tarkkailumenetelmiä ja tiedonkulkua. Jokainen tarkkailun osa-alue muodostaa oman taulukkonsa, josta käy ilmi tietolähteet, toimintatavat, vastuuhenkilöt ja tiedonkulku alukselta päästöraporttiin asti. Toimintatavat ja muut osioon liittyvät asiat saatiin selville haastatteleamalla aluksen henkilökuntaa alusvierailun yhteydessä ja sähköpostikeskusteluilla yhtiön maaorganisaation kanssa.

Polttoaineen kulutuksen tarkkailumenetelmäksi valittiin menetelmä B eli säännölliset peilaukset polttoainetankeista. Pääkoneen osalta olisi voitu soveltaa myös virtausmittausta, mutta apukoneiden ja kattilan suhteen olisi silti jouduttu käyttämään peilauksia. Asioiden yksinkertaistamiseksi oli parempi pitäytyä kaikkien päästölähteiden osalta samassa tarkkailumenetelmässä. Tarkkailumenetelmän yhteydessä on ilmoitettava myös siihen liittyvä tarkkuus. Koska sen määrittely on työlästä, päätettiin käyttää tässä kohtaa MRV-asetuksen tarjoamaa oletusarvoa: $\pm 10\%$.

Jotta päästöt pystytään erittelemään merellä ja satamassa aiheutuneisiin päästöihin, täytyy peilaukset päivätankeista tehdä aina tulon ja lähdön yhteydessä. Aluksen ollessa merellä MRV-asetuksessa vaaditaan päivittäiset peilaukset sellaisista tankeista, joista kulutetaan tai siirretään polttoainetta (EU 2015/757, Liite I). Peilaukset voidaan tehdä Hoppe Tankmeter -kaukopeilausjärjestelmän avulla tai manuaalisesti peilauskelalla. Peilausten yhteydessä tankeista otetaan myös lämpötilat saman järjestelmän avulla. Tankit peilataan aina myös bunkrauksen yhteydessä, jotta päästään polttoaineen toimittajan kanssa yhteisymmärryksen toimitetun polttoaineen määrästä.

Peilaustulosten lisäksi polttoaineen todellisen tilavuuden määrittämiseen tarvitaan korjaustaulukot aluksen trimmiä ja kallistusta varten. Taulukoista saadaan korjauskertoimet ja niiden avulla lasketaan tankeissa todellisuudessa olevan polttoaineen tilavuus. Kun tilavuus on määritetty, voidaan polttoaineen tiheyden perusteella laskea sen massa. Polttoaineen tiheys saadaan selville laboratoriotesteillä, jos testituloksia ei ole vielä selvillä on käytettävä polttoainetoimittajan BDN:ssa ilmoittamia arvoja. Nesteen tiheys vaihtelee lämpötilan mukaan ja se ilmoitetaan aina tietyille lämpötilalle, eri lämpötilojen tiheydet saadaan kyseisen polttoainelaadun korjaustaulukosta.

Polttoaineen otot ja siirrot tankkien välillä merkitään aina öljypäiväkirjaan. Otetun polttoaineen määrä ja laatu kirjataan myös sen luovutustodistukseen. Polttoaineen kulutusta seurataan myös aluksen konepäiväkirjan avulla. Konepäällikkö on aina vastuussa aluksen polttoaineen kulutukseen liittyvissä asioissa ja hän allekirjoittaa yhtiön puolesta polttoaineen luovutustodistukset.

Kuljetetun lastin määränä käytetään konttien yhteenlaskettua bruttomassaa. Jokaiselle kontille on erikseen määritetty VGM eli vahvistettu bruttomassa, joka määritellään laivastajan toimesta ja ilmoitetaan kirjallisesti alukselle ennen lastausta (IMO, 2014, SOLAS, Chapter VI, Regulation 2, Paragraph 5). VGM voidaan määritellä punnitsemalla lastattu kontti tai

laskemalla yhteen kontin taaramassa, kontin sisältämien kolloidien massat sekä pakkaus- ja kiinnitysmateriaalien massa (IMO, 2014, SOLAS, Chapter VI, Regulation 2, Paragraph 4). Lastin määrä saadaan kokonaisuudessaan selville lastisuunnitelmasta, Agentti toimittaa suunnitelmat alukselle hyvissä ajoin ennen lastausta ja yliperämies tarkastaa ja hyväksyy ne painolastisuunnittelun yhteydessä. Lastia ei oteta alukseen ennen kuin suunnitelmat on hyväksytty.

Merellä vietetty aika saadaan selville laskemalla tulo- ja lähtöhetkien välillä kulunut aika. Tulot ja lähdöt kirjataan aina vahtipäällikön toimesta aluksen laivapäiväkirjaan käyttäen aluksen aikaa. Ankkuroituna vietetty aika vähennetään merellä vietetystä ajasta. Kuljettu matka kirjataan myös vahtipäällikön toimesta laivapäiväkirjaan jokaisen vahdin päätteeksi, matkana käytetään GPS-laitteen antamaa tietoa kuljetusta matkasta pohjan suhteen.

MRV-tiedot lähetetään yhtiölle käyttäen Excel-pohjaista Leg Reporting Template -lomaketta. Päällikkö vastaa matkaraporttien lähettämisestä. Raporttien tiedot muodostavat matkaluettelon, josta näkyy selvästi kaikki MRV-asetuksen vaatimat tiedot matkakohtaisesti päivämäärineen ja kellonaikoinaan. Maapuolella tietojen käsittelystä ja siirtämisestä päättöselvitykseen vastaa yhtiön laatupäällikkö.

3.3.3 Osan D tietoaукот

Osa D käsittelee tietoaуккоjen paikkaamista, eli mihin toimenpiteisiin ryhdytään, jos MRV-asetuksessa vaadittavat tiedot tai osa niistä puuttuvat. Pääperiaate on kaikkien tarkkailtavien tietojen osalta sama. Ensin laatupäällikkö on yhteydessä alukseen ja pyytää päällikköä lähettämään matkaraportista puuttuvat tiedot uudestaan. MRV-tietoja kirjataan matkaraporttien lisäksi aluksella moneen muuhunkin asiakirjaan kuten laiva-, kone- ja öljypäiväkirjaan. Puuttuvat tiedot pitäisi löytyä niistä, ja tarvittaessa voidaan suorittaa myös ylimääräiset peilaukset aluksen polttoainetankeista.

Mikäli alukseen ei saada yhteyttä tai tietoaуккоjen paikkaaminen ei muusta syystä onnistu aluksen dokumenttien avulla, voidaan tietoaуккоjen paikkaamisessa käyttää hyväksi tunnettuja tietoja vastaavilta matkoilta. Containerships VII on säännöllisessä reittiliikenteessä, joten vastaavat tarkkailujaksot toistuvat säännöllisin väliajoin. Puuttuvasta tiedosta saadaan hyvä arvio laskemalla keskiarvo edeltävästä ja seuraavasta samanlaisesta tarkkailujaksosta. Käyttämällä ajallisesti mahdollisimman läheisiä jaksoja saadaan rahtitilanteen

kausivaihteluiden ja jäätilanteen vaikutukset minimoitua tietojen arvioinnista. Myös ESSF:n ohjeistuksessa käytettiin tällaista lähestymistapaa.

3.3.4 Osan E hallinnointi

Hallinnointi osassa käsitellään lähinnä maaorganisaation toimenpiteitä tarkkailusuunnitelman ajan tasalla pitämiseen ja tietojen arkistointiin liittyen. ISM sertifioidulla yhtiöllä tarvittavat käytännöt ja toimintatavat olivat jo valmiina. Poikkeamaraportointiin sovelletaan suoraan yhtiön turvallisuusjohtamisjärjestelmän käytäntöjä. Tietojen arkistointiin lisättiin vain MRV vaatimustenmukaisuusasiakirjan säilyttäminen aluksella 18 kuukauden ajan sen myöntämispäivämäärästä lukien.

Uutena asiana hallinnointi osioon sisällytettiin tarkkailusuunnitelman vuosittainen tarkastus, mikä oli MRV-asetuksessa vaatimuksena. Tarkkailusuunnitelmaa voidaan myös muuttaa milloin tahansa, jos kehitetään parempia toimintatapoja tai jokin tarkkailuun vaikuttava tekijä aluksella tai organisaatiossa muuttuu. Suunnitelman muuttamiseksi on oltava aina yhteydessä myös hiilidioksidipäästöjen todentajaan.

E-osioon tuli myös kohdat tarkkailtavien tietojen oikeellisuuden tarkastamiseen. Kaikki MRV-tiedot tarkastetaan yhtiön sisäisesti, ulkopuolista palveluntarjoajaa ei käytetä. Käytännössä tämä tehdään, kun tietoja siirretään matkaraporteista päästöselvitykseen. Hiilidioksidipäästöjen ja muiden merkittävien tietojen suuruusluokka tarkastetaan, jos huomattavia poikkeamia aikaisempiin arvoihin havaitaan, niin laatupäällikkö on yhteydessä alukseen ja pyytää varmistamaan annetut tiedot oikeiksi.

4 POHDINTA JA YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoite saavutettiin, eli Containerships VII -alukselle saatiin laadittua MRV-asetuksen vaatimukset täyttävä selkeä ja johdonmukainen tarkkailusuunnitelma. Suunnitelma valmistui myös riittävän ajoissa, jolloin yhtiölle jäi aikaa sen sisäiseen tarkastamiseen ennen suunnitelman lähettämistä todentajalle. Todentaja hyväksyi tarkkailusuunnitelman syksyllä 2017 ja se on ollut aluksen käytössä tammikuusta 2018 alkaen, jolloin tietojen kerääminen ensimmäiseen päästöselvitykseen aloitettiin.

MRV-tarkkailusuunnitelma laadittiin täyttämään EU:n pakolliset vaatimukset. Vapaaehtoisesti ilmoitettavia tietoja, kuten jäissä kulkemisesta aiheutuvat päästöt, siihen ei laitettu. Näiden tietojen ilmoittaminen olisi turhaan lisännyt tarkkailusta aiheutuvaa työkuormaa,

sillä niiden ilmoittamisesta ei tässä vaiheessa ole hyötyä yhtiölle. Tietojen ilmoittamisesta voi olla jopa kilpailullista haittaa, koska EU julkaisee vuosittain kerätyt tiedot vapaasti kaikkien saataville (EU 2015/757, IV luku, artikla 21). Jos EU ryhtyy perimään tulevaisuudessa maksuja hiilidioksidipäästöistä, voi epäsuotuisissa ilmasto oloissa toimiva alus saada niihin helpotuksia. Tätä varten yhtiön kannattaa myöhemmin lisätä tarkkailusuunnitelmaan kohdat jääolosuhteissa aiheutuville päästöille. Tarkkailusuunnitelmaan voidaan tehdä myös muita muutoksia, kunhan ne hyväksytetään päästöjen todentajalla.

Aluksen osalta aikaisemmat toimintatavat täyttivät suurilta osin MRV-asetuksen vaatimukset. Tarvittavat tiedot kerättiin aluksella riittävässä laajuudessa, ainoastaan tulo- ja lähtöraportoinnin yhteydessä käytettävään Excel pohjaan lisättiin kohta satamassa olon aikana käytetylle polttoaineelle. Aikaisemmin se oli sisällytetty matkalla kuluneeseen polttoaineeseen. Laivahenkilökunnalle ei siis MRV-asetuksen takia aiheudu juurikaan lisätyötä. Maaorganisaatiolla työn määrä sen sijaan lisääntyy. Maapuolen tehtäväksi jää päästöjen ja muiden parametrien laskeminen aluksen ilmoittamien tietojen perusteella sekä tulosten raportoiminen Thetis MRV -järjestelmään. Myös tarkkailusuunnitelman ylläpito aiheuttaa lisätyötä, sillä sen ajantasaisuus on tarkastettava ainakin kerran vuodessa (EU 2015/757, II luku, artikla 7).

Tarkkailusuunnitelman laatimisessa suurimman haasteen aiheutti aikataulu, suunnitelma piti saada yhtiölle sisäiseen tarkastukseen kesäkuun alussa. ESSF:n tarkemmat ohjeistukset tarkkailusuunnitelmille julkaistiin vasta toukokuun lopussa. Lisäksi tarkkaa julkaisupäivämäärää ei ollut etukäteen ilmoitettu, joten niiden odottelu oli suorastaan piinaavaa. Suurin osa tarkkailusuunnitelmasta jouduttiin siis laatimaan pelkästään EU:n asetusta tulkiten, sekä sekalaisen internetlähteiden perusteella luodun kokonaiskuvan turvin. Tarkempien ohjeistusten julkaisun jälkeen oli tehtävänä enää suunnitelman hienosäätö ohjeistuksen mukaiseksi. ESSF:n ohjeistukset olivat erittäin havainnollisia ja olisivat aiemmin julkaisuina helpottaneet tarkkailusuunnitelman laatimistyötä huomattavan paljon.

MRV-tarkkailusuunnitelman tiukasta aikataulusta johtuen jätin opinnäytetyöraportin kirjoittamisen suosiolla myöhempään ajankohtaan. Jos raportin tietoperustan olisi kirjoittanut jo keväällä 2017, ennen varsinaisen tarkkailusuunnitelman laatimista, niin olisi selvinnyt huomattavasti pienemmällä työmäärällä. Koska kirjoitin opinnäytetyöraportin pääosin vasta keväällä 2018 aikana, olin jo unohtanut suuren osan EU:n asetusten sisällöstä ja jouduin pe-

rehtymään niihin vielä uudestaan. Onneksi minulla oli hyvät muistiinpanot tekemistäni asioista, joten pystyin pitkähkön ajan jälkeen palauttamaan ne mieleeni suhteellisen helposti. toisaalta uudelleen perehtyminen antoi ehkä aiempaa syvemmät tiedot aiheesta.

Ammatillisessa mielessä katsoen, opinnäytetyön tekeminen oli antoisaa. Jouduin aluksen toimintatapojen lisäksi paneutumaan suurempaan kokonaisuuteen, myös siihen mitä maa-organisaation puolella tapahtuu. EU:n MRV-asetuksen opiskelun ohessa tulin myös perehtyneeksi hieman säädösten valmistelutyöhön, sekä niihin liittyviin kokousten pöytäkirjoihin ja muuhun julkiseen materiaaliin. Sitä kautta sain paremman kuvan myös EU:n ylikansallisesta lainsäädäntötyöstä. Jos nyt ryhtyisin samaan projektiin uudestaan, niin kirjoittaisin ehdottomasti opinnäytetyön teoriaosuuden ennen tarkkailusuunnitelman laatimista.

LÄHTEET

Containerships. 2016. About Us. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.containershipsgroup.com/about/history/containerships> [viitattu 2.3.2018].

EU. 2015. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 2015/757. Euroopan unionin virallinen lehti 19.5.2015. Saatavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02015R0757-20161216&from=EN> [viitattu 10.4.2018].

EU. 2016. Komission täytäntöönpanoasetus 2016/1927. Euroopan unionin virallinen lehti 5.11.2016. Saatavissa: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1927&qid=1541161424750&from=FI>

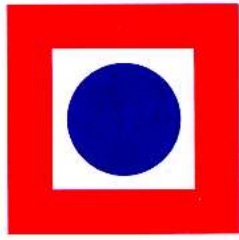
IMO. 2011. MARPOL Consolidated Edition 2011. Supplement: Resolution MEPC 203(62). Saatavissa: [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-\(MEPC\)/Documents/MEPC.203\(62\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-(MEPC)/Documents/MEPC.203(62).pdf) [viitattu 2.6.2018].

IMO. 2013. 2013 Guidelines for Calculation of Reference Lines for Use with the Energy Efficiency Design Index (EEDI). Resolution MEPC 231(65). Saatavissa: [http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-\(MEPC\)/Documents/MEPC.231\(65\).pdf](http://www.imo.org/en/KnowledgeCentre/IndexofIMOResolutions/Marine-Environment-Protection-Committee-(MEPC)/Documents/MEPC.231(65).pdf) [viitattu 23.5.2018].

IMO. 2014. 2014 Guidelines on the Method of Calculation of the Attained Energy Efficiency Design Index (EEDI) for New Ships. Resolution MEPC 245(66). Saatavissa: [http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/245\(66\).pdf](http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/245(66).pdf) [viitattu 24.5.2018].

IMO. 2014. SOLAS Consolidated Edition 2014. Supplement: Resolution MSC 380(94). Saatavissa: <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Cargoes/Containers/Documents/resolution%20MSC-380-94.pdf> [8.5.2018].

MRV Monitoring Subgroup. 2017. Recommendations on guidance for the preparation of monitoring plans. ESSF Shipping. Saatavissa: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/0108/20170517_guidance_plans_en.pdf [viitattu 12.4.2018].



CONTAINERSHIPS

MRV MONITRING PLAN
FOR
M/S CONTAINERSHIPS VII

Containerships PLC
Mannerheimintie 15 A
00260 Helsinki
Finland

TABLE OF CONTENT	Liite 1/2
PART A REVISION RECORD SHEET	4
PART B BASIC DATA	4
Table B.1. Identification of the ship	4
Table B.2. Company information	4
Table B.3. Emission sources and fuel types	5
Table B.4. Emission factors	5
Table B.5. Procedures, systems and responsibilities used to update the completeness of emission sources	6
PART C ACTIVITY DATA	6
Table C.1. Conditions of exemption related to Article 9(2)	6
Table C.2. Monitoring of fuel consumption of each emission source	7
Table C.2.1. Methods used to determine fuel consumption of each emission source	7
Table C.2.2. Procedures for determining fuel bunkered and fuel in tanks	7
Table C.2.3. Regular cross-checks between bunkering quantity as provided by BDN and bunkering quantity indicated by on-board measurement	8
Table C.2.4. Description of the measurement instruments involved	8
Table C.2.5. Procedures for recording, retrieving, transmitting and storing information regarding measurements	9
Table C.2.6. Method for determination of density	9
Table C.2.7. Level of uncertainty associated with fuel monitoring	9
Table C.2.8. Procedures for ensuring quality assurance of measuring equipment	10
Table C.3. List of voyages	10
Table C.4. Distance travelled	11
Table C.5. Amount of cargo carried	12
Table C.6. Time spent at sea	13
PART D DATA GAPS	14
Table D.1. Methods to be used to estimate fuel consumption	14
Table D.2. Methods to be used to treat data gaps regarding distance travelled	15

Table D.3. Methods to be used to treat data gaps regarding cargo carried	16
Table D.4. Methods to be used to treat data gaps regarding time spent at sea	17
PART E MANAGEMENT	18
Table E.1. Regular check of the adequacy of the monitoring plan	18
Table E.2. Control activities: Quality assurance and reliability of information technology	19
Table E.3. Control activities: Internal reviews and validation of EU MRV relevant data	19
Table E.4. Control activities: Corrections and corrective actions	20
Table E.5. Control activities: Outsourced activities (if applicable)	20
Table E.6. Control activities: Documentation	21
PART F FURTHER INFORMATION	21
Table F.1. List of definitions and abbreviations	21

PART A REVISION RECORD SHEET

Liite 1/4

Version No	Reference date	Status at reference date	Reference to Chapters where revisions or modifications have been made, including brief explanation of changes
00	13/6/2017	Working draft	

PART B BASIC DATA**Table B.1. Identification of the ship**

Name of the ship	Containerships VII
IMO identification number	9 250 098
Port of registry	Helsinki
Name of the shipowner	Containerships PLC
IMO unique company and registered owner identification number	1 647 017
Type of the ship	Containership
Deadweight in metric tonnes	13 965
Gross tonnage	10 499
Classification Society	DNV-GL
Ice class	1A
Flag state	Finland

Table B.2. Company information

Name of the company	Containerships PLC
Address	Mannerheimintie 15 A
City	Helsinki
Postcode	00260
Country	Finland
Contact person	Janne Alava, HSEQ Manager
Telephone number	+358 207 441 327 +358 407 192 878
Email address	janne.alava@containerships.fi

Table B.3. Emission sources and fuel types

Liite 1/5

Emission source reference No.	Emission source	Technical description of emission source	Fuel types used
1	Main engine Wärtsilä Italia, 7L64	power: 12 600 kw at 333rpm SFOC: 185 g/kWh at 100 % load year of installation: 2002 serial number: 12410	HFO LFO MGO
2	Auxiliary engine Volvo penta, D25A-MS	power: 515 kW at 1500 rpm SFOC: 204 g/kWh at 100 % load year of installation: 2002 serial number: 17098	MGO
3	Auxiliary engine Volvo penta, D25A-MS	power: 515 kW at 1500 rpm SFOC: 204 g/kWh at 100 % load year of installation: 2002 serial number: 17099	MGO
4	Emergency generator engine Volvo penta, TAMD122A	power: 247 kW at 1500 rpm SFOC: 217 g/kWh at 100 % load year of installation: 2002 serial number: 110 106 0242	MGO
5	Boiler, BWE 1160 V5811	power: 1160 kW year of installation: 2002 serial number: 012 301	MGO

Table B.4. Emission factors

Fuel type	IMO emission factors (tons of CO ₂ /tonne fuel)
Heavy Fuel Oil (HFO)	3,114
Light Fuel Oil (LFO)	3,151
Marine Gas Oil (MGO)	3,206

Table B.5. Procedures, systems and responsibilities used to update the completeness of emission sources

Title of procedure	Managing the completeness of the list of emission sources
Reference to existing procedures	N/A
Version of existing procedures	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	List of emission sources in the MP is updated if new emission sources are installed on-board or if any technical changes affecting the performance of existing emission sources occurs.
Name of person or position responsible for this procedure	Fleet Manager
Location where records are kept	Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

PART C ACTIVITY DATA

Table C.1. Conditions of exemption related to Article 9(2)

Item	Confirmation field
Minimum number of expected voyages per reporting period falling under the scope of EU MRV Regulation according to the ship's schedule	170
Are there expected voyages per reporting period not falling under the scope of the EU MRV Regulation according to the ship's schedule?	No
Conditions of Article 9(2) fulfilled?	No
If yes, do you intend to make use of the derogation for monitoring the amount of fuel consumed on a per-voyage basis?	N/A

C.2. Monitoring of fuel consumption of each emission source

Table C.2.1. Methods used to determine fuel consumption of each emission source

Emission source	Chosen methods for fuel consumption
All emission sources	Method B: Bunker fuel tank monitoring on-board

Table C.2.2. Procedures for determining fuel bunkered and fuel in tanks

Title of procedure	Determining fuel bunkered and fuel in tanks
Reference to existing procedures	N/A
Version of existing procedures	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	<p>During voyage, soundings from tanks where fuel is consumed from and transferred to and from, are completed daily. Readings from relevant fuel tanks are also taken upon arrival, departure and bunkering. Fuel oil temperature is monitored and recorded upon soundings.</p> <p>Actual volume of fuel oil is calculated using values from the soundings and shipyard's correction tables for trim and list of the vessel.</p> <p>Actual mass of fuel oil is calculated using density from laboratory tests and applicable correction tables for temperature.</p>
Name of person or position responsible for this procedure	Chief engineer
Location where records are kept	On-board
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table C.2.3. Regular cross-checks between bunkering quantity as provided by BDN and bunkering quantity indicated by on-board measurement

Title of procedure	Regular cross-checks between bunkering quantity as provided by BDNs and bunkering quantity indicated by on-board measurement
Reference to existing procedures	N/A
Version of existing procedures	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	After bunkering operation and before signing BDN, values from on-board measurements and calculations are compared to BDN values.
Name of person or position responsible for this procedure	Chief engineer

Table C.2.4. Description of the measurement instruments involved

Measurement equipment	Elements applied to	Technical description
Hoppe Tankmeter	Fuel oil tanks	Remote sounding and temperature monitoring system year of installation: 2002
Sounding tapes	Fuel oil tanks	To be used in manual soundings

Table C.2.5. Procedures for recording, retrieving, transmitting and storing information regarding measurements

Title of procedure	Recording, retrieving, transmitting and storing information regarding measurements
Reference to existing procedures	N/A
Version of existing procedures	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	Bunkering and all fuel oil transfer operations are recorded to the oil record book. BDNs are stored on-board. Fuel oil consumption during voyages and port stays, fuel bunkered and fuel remaining on-board are reported to the company in metric tons using Excel-based leg reporting template. At the office MRV relevant data is transferred manually to the emission report.
Name of person or position responsible for this procedure	Measurements and on-board recording: Chief engineer Leg reporting: Master Data processing: HSEQ Manager
Location where records are kept	On-board and company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table C.2.6. Method for determination of density

Fuel type	Method to determine actual density values of fuel bunkered	Method to determine actual density values of fuel in tanks
All	Laboratory test and temperature correction tables	Laboratory test and temperature correction tables

Table C.2.7. Level of uncertainty associated with fuel monitoring

Monitoring method	Approach used	Value
Method B: Bunker fuel tank monitoring on-board	Default values	± 10 %

Table C.2.8. Procedures for ensuring quality assurance of measuring equipment

Title of procedure	Ensuring quality assurance of measurement equipment
Reference to existing procedures	N/A
Version of existing procedures	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	Measuring equipment are calibrated on regular intervals according to manufacturer's instructions and expert consultation is used when necessary. In case of remote sounding system malfunction, manual sounding tapes are used.
Name of person or position responsible for this procedure	Chief engineer
Location where records are kept	On-board
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table C.3. List of voyages

Title of procedure	Recording and safeguarding completeness of list of voyages
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description or EU MRV procedure if not already existing outside the MP	All completed voyages are reported to the company using Excel-based leg reporting template. At the office MRV relevant data is transferred manually to the emission report. All voyages are expected to fall under MRV regulation.
Name of person or position responsible for this procedure	Leg reports: Master Data processing HSEQ Manager
Data sources	Leg reports
Location where records are kept	Company office
Name of IT system (where applicable)	N/A

Table C.4. Distance travelled

Title of procedure	Recording and determining the distance per voyage made
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description or EU MRV procedure if not already existing outside the MP	Distance travelled over ground is determined using GPS and recorded on the ship's log book at the end of every watch. At the end of every voyage those distances are added together and reported to the company using Excel-based leg reporting template. At the office MRV relevant data is transferred manually to the emission report.
Name of person or position responsible for this procedure	Leg reporting: Master Data processing: HSEQ Manager
Data sources	GPS, Ship's log book, Leg reports
Location where records are kept	On-board and company office
Name of IT system (where applicable)	N/A

Table C.5. Amount of cargo carried

Liite 1/12

Title of procedure	Recording and determining the amount of cargo carried
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description or EU MRV procedure if not already existing outside the MP	Total gross weight of cargo is calculated using VGM of each container. VGM is provided by agent and it is recorded to cargo documents and loading plans. Loading plans and other documents are checked by the chief officer. Amount of cargo carried is reported to the company using Excel-based leg reporting template. At the office MRV relevant data is transferred manually to the emission report.
Units of cargo	Metric tons
Name of person or position responsible for this procedure	Checking VGMs: Chief officer Leg reporting: Master Data processing: HSEQ Manager
Formula and data sources	VGM, Leg reports
Location where records are kept	On-board and company office
Name of IT system (where applicable)	N/A

Table C.6. Time spent at sea

Liite 1/13

Title of procedure	Determining and recording the time spent at sea from berth of port of departure to berth of the port of arrival
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description or EU MRV procedure if not already existing outside the MP	Actual times and dates of departures and arrivals and time spend at anchor are recorded in the ship's log book using ship's time and reported to the company using Excel-based leg reporting template. At the office time spend at sea is calculated using information from leg reports, time spend at anchor is excluded from the time spend at sea. Time spend at sea is manually transferred to the emission report.
Name of person or position responsible for this procedure	Leg reporting: Master Data processing: HSEQ Manager
Formula and data sources	Ship's clock, Ship's log book, Leg reports
Location where records are kept	On-board and company office
Name of IT system (where applicable)	N/A

PART D DATA GAPS

Liite 1/14

Table D.1. Methods to be used to estimate fuel consumption

Title of method	Method to be used to estimate fuel consumption
Formula used	Average fuel consumption from the previous and the next similar period.
Description of method to estimate fuel consumption	If data for fuel consumption is missing, lost or found corrupted, the chief engineer is asked as soon as possible to fill the gap using on-board documentation such as Oil record book, Engine log book, BDNs or by completing soundings. If the above mentioned actions are insufficient to fill the gap, average fuel consumption from the previous and the next similar period is used. Application of this procedure and reason for it is recorded to the emission report.
Name of person or position responsible for this method	On-board actions: Chief engineer Office actions: HSEQ Manager
Data sources	Oil record book, Engine log book, BDNs
Location where records are kept	On-board and Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table D.2. Methods to be used to treat data gaps regarding distance travelled

Title of method	Method to treat data gaps regarding distance travelled
Formula used	Average distance of the previous and the next similar voyage.
Description of method to treat data gaps	If data for distance travelled is missing, lost or found corrupted, the master is asked as soon as possible to fill the gap using data recorded to the ship's log book. If the data gap cannot be filled with this procedure, then average distance of the previous and the next similar voyage is used. Application of this procedure and reason for it is recorded to the emission report.
Name of person or position responsible for this method	On-board actions: Master Office actions: HSEQ Manager
Data sources	Ship's log book
Location where records are kept	On-board and Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table D.3. Methods to be used to treat data gaps regarding cargo carried

Title of method	Method to treat data gaps regarding cargo carried
Formula used	Average cargo carried of the previous and the next similar voyage.
Description of method to treat data gaps	If data for cargo carried is missing, lost or found corrupted, the master is asked as soon as possible to fill the gap using data recorded to the loading plans, ship's log book and draft survey documents. If the data gap cannot be filled with this procedure, then average cargo carried of the previous and the next similar voyage is used. Application of this procedure and reason for it is recorded to the emission report.
Name of person or position responsible for this method	On-board actions: Master Office actions: HSEQ Manager
Data sources	Loading plans, Ship's log book, Draft survey documentations
Location where records are kept	On-board and Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table D.4. Methods to be used to treat data gaps regarding time spent at sea

Title of method	Method to treat data gaps regarding time spent at sea
Formula used	Time between departure and arrival, anchoring excluded.
Description of method to treat data gaps	If data for time spend at sea is missing, lost or found corrupted, the master is asked as soon as possible to fill the gap using data recorded to the ship's log book. If the data gap cannot be filled with this procedure, then average distance of the previous and the next similar voyage is used. Application of this procedure and reason for it is recorded to the emission report.
Name of person or position responsible for this method	On-board actions: Master Office actions: HSEQ Manager
Data sources	Ship's log book
Location where records are kept	On-board and Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table E.1. Regular check of the adequacy of the monitoring plan

Title of procedure	Regular check of the adequacy of the monitoring plan
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	<p>Adequacy of the MP is checked annually. Also constant observation of the MP is done during operation and improvements can be done when needed. The MP is updated as soon as practically possible in following situations:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. company changes b. new CO₂ emissions occurs due to new emission sources or due to the use of new fuels not yet contained in the MP c. availability of data changes due to the use of new types of measuring equipment, new sampling methods or analysing methods or other reasons. d. data resulting from the monitoring method applied has been found to be incorrect e. any part of the monitoring plan is identified as not being in conformity with the MRV regulation.
Name of person or position responsible for this procedure	HSEQ Manager
Location where records are kept	Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table E.2. Control activities: Quality assurance and reliability of information technology

Title of procedure	Information Technology Management
Reference to procedure	N/A
Brief description of procedure	IT operations are run in accordance of industry's best practices and standards. Access control, back-up copies, system recovery and information security are arranged by company's IT department.
Name of person or position responsible for data maintenance	IT Manager
Location where records are kept	Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A
List of relevant existing management systems	N/A

Table E.3. Control activities: Internal reviews and validation of EU MRV relevant data

Title of procedure	Internal reviews and validation of EU MRV relevant data
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	When transferring information from leg reports to the emission report, MRV relevant data is compared to existing data from similar periods. If significant deviation is found, communication with the vessel is established to confirm the data.
Name of person or position responsible for this procedure	HSEQ Manager
Location where records are kept	Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table E.4. Control activities: Corrections and corrective actions

Title of procedure	Corrections and corrective actions
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	Company's SMS non-conformity procedure will be followed if corrective actions are needed.
Name of person or position responsible for this procedure	Master DPA
Location where records are kept	Company office
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table E.5. Control activities: Outsourced activities (if applicable)

Title of procedure	Outsourced activities
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	All MRV activities are operated by Containerships.
Name of person or position responsible for this procedure	N/A
Location where records are kept	N/A
Name of IT system used (where applicable)	N/A

Table E.6. Control activities: Documentation

Liite 1/21

Title of procedure	Documentation
Reference to existing procedure	N/A
Version of existing procedure	N/A
Description of EU MRV procedures if not already existing outside the MP	Ship's log book, Engine log book and Oil record book are stored on-board 3 years from the last entry. BDNs are kept on board 3 years after delivery. MRV-DOC is stored on-board 18 months from the date of issue. Leg reporting data is stored in the Tranjob system and relevant excels at the network drives
Name of person or position responsible for this procedure	On-board: Master Office: HSEQ Manager
Location where records are kept	On-board, Company office
Name of IT system used (where applicable)	Tranjob

PART F FURTHER INFORMATION**Table F.1. List of definitions and abbreviations**

BDN	Bunker Delivery Note
DOC	Document of Compliance
EU	European Union
GPS	Global Positioning System
HFO	Heavy Fuel Oil (ISO 8217 from RME to RMK)
HSEQ	Health Safety Environment Quality
IMO	International Maritime Organization
LFO	Light Fuel Oil (ISO 8217 from RMA to RME)
MGO	Marine Gas Oil (ISO 8217 from DMX to DMB)
MRV	Monitoring Reporting and Verification
VGM	Verified Gross Mass