



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Tuotantotalouden koulutusohjelma

JUHA KALLI

**MERILIIKENTEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖJEN
TALOUDELLISTEN OHJAUSKEINOJEN AIHEUTTAMAT LI-
SÄKUSTANNUKSET SUOMALAISELLE ELINKEINOLLE**

Seminaarityö

TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Tuotantotalouden koulutusohjelma

KALLI, JUHA: Meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen taloudellisten ohjauskeinojen aiheuttamat lisäkustannukset suomalaiselle elinkeinolle

Seminaarityö, 17 sivua, Liitteitä 1 (2sivua)

Lokakuu 2010

Pääaine: Teollisuustalous

Tarkastaja(t): Heli Aramo-Immonen

Avainsanat: päästökauppa, polttoainemaksu, meriliikenne, kuljetuskustannukset, taloudelliset ohjauskeinot, kasvihuonekaasupäästöt

Tavoitteena oli selvittää kumpi IMO:n taloudellisista ohjauskeinoista, kansainvälinen GHG rahasto (polttoainemaksu) vai meriliikenteen päästökauppa, olisi edullisempi suomalaiselle varustamoelinkeinoille. Tehtävän suorittamiseksi selvitettiin ohjauskeinojen toimintaperiaatteet, haastateltiin asiantuntijoita ja kehitettiin laskentamalli, jolla arvioitiin suomalaisten laivojen polttoainekulutus vuonna 2008.

Polttoainekulutus suomalaisille laivoille arvioitiin olevan noin 984 kilotonnia. Laskutavasta riippuen GHG ohjauskeinot muodostaisivat kyseisille laivoille 10 - 90 miljoonan Euron lisäkustannukset vuodessa. Suurimman osan lisäkustannuksesta kantaisivat ROPAX ja RORO laivat.

Tutkimus ei kuitenkaan pysty vastaamaan kumpi järjestelmästä olisi suomalaiselle elinkeinolle edullisempi, sillä IMO:ssa yhä keskustellaan järjestelmien yksityiskohdista, jotka olennaisesti vaikuttavat lisäkustannuksen suuruuteen ja kohdistumiseen. Tärkeää olisikin, että IMO:ssa määriteltäisiin tarkasti mihin järjestelmällä pyritään, jotta yksityiskohdista voitaisiin päättää.

Polttoainemaksu on järjestelmästä yksinkertaisempi toteuttaa, kun taas päästökauppajärjestelmä voidaan toteuttaa hyvin monella eri tavalla. Siksi päästökauppajärjestelmän taloudelliset vaikutukset ovatkin vaikeampia arvioida. Samasta syystä päästökauppajärjestelmä saattaa kuitenkin sisältää elementtejä, jotka voisivat suosia suomalaisia varustamoja. Aihe vaatii kuitenkin tarkempaa tutkimusta.

ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Industrial Engineering and Management

KALLI, JUHA: GHG emissions of maritime transport and additional costs created by market based instruments for Finnish vessels

Seminar report, 17 pages, 1 appendices (2 pages)

October 2010

Major: Industrial management

Examiner(s): Heli Aramo-Immonen

Keywords: emissions of shipping, market based instruments, international GHG fund, emission trading, GHG

The goal was to investigate which one of the IMO's two market based instruments, International GHG Fund or Maritime Emission Trading Scheme, would be more favourable for Finnish shipowners. To answer the study question, methodology behind the market based instruments were studied, specialists interviewed and a calculation model developed to estimate fuel consumption of Finnish vessels in 2008.

Fuel consumption for Finnish vessels were estimated to be about 984 kilotons. Depending on the calculation method, the additional costs of the market based instruments are estimated to be 10 – 90 million Euros per year. Major part of the costs will be beard by ROPAX and RORO vessels.

This study could not answer the study question about more favourable instrument for Finnish shipowners. There are still debate about the details of both instruments which remarkably affect to the additional costs and their allocation. Therefore, it is essential to define the goals of the instruments in IMO before the detailed parameters of the systems can be decided.

Bunker fuel levy is simpler to establish and maintain whereas emission trading can be executed in more different ways. Therefore, the additional costs of emission trading are more challenging to estimate. However, for the same reason, the emission trade possesses potentiality from where Finnish shipowners could find advantages. It is necessary to do more research to find these advantages.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	i
ABSTRACT	ii
SISÄLLYS	iii
LYHENTEET JA MERKINNÄT	v
1. JOHDANTO	1
2. TEORIA	2
2.1. Kioton ilmastopimus.....	2
2.2. Polttoainemaksun toimintaperiaatteet.....	3
2.3. Päästökaupan toimintaperiaatteet	4
2.4. Polttoainemaksun suuruus	7
2.5. Päästöoikeuden hinta	7
2.6. Laivan omistajalle kohdistuvat kustannukset päästökauppaan liittyen .	8
2.7. Laivan omistajalle kohdistuvat kustannukset polttoainemaksuun liittyen	8
8	
2.8. Päästökauppa sovellettuna ilmailussa	8
3. TYÖN AINEISTO, MENETELMÄT JA AINEISTON ANALYYSI	
10	
3.1. Asiantuntijahaastattelut.....	10
3.2. Menetelmä polttoainekulutuksen arvioimiseksi.....	10
3.3. Polttoainemaksun lisäkustannus	11
3.4. Päästökaupan lisäkustannus	11

4. TULOKSET.....	13
5. PÄÄTELMÄT.....	15
LÄHTEET.....	17

LYHENTEET JA MERKINNÄT

IMO	International Maritime Organization. Kansainvälinen merenkulkujärjestö, joka on YK:n alainen kattojärjestö merenkululle. IMO:n tarkoitus on kehittää kansainvälisen merenkulun turvallisuutta ja siihen liittyviä ympäristöasioita.
MARPOL 73/78	IMO:n kansainvälinen yleissopimus, jonka tarkoitus on vähentää meriliikenteen aiheuttamaa ympäristölle aiheutuvaa haittaa. (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL))
MEPC	Marine Environment Protection Committee. Meriympäristön suojelukomitea kokoontuu yhdeksän kuukauden välein. Se päättää esimerkiksi MARPOL yleissopimuksen kehittämiseen liittyvistä asioista.
GHG	Green House Gases. Meriliikenteen osalta tällä tarkoitetaan lähinnä hiilidioksidia, CO ₂
Kokonaispäästö	Tällä tarkoitetaan alan sisäistä päästömäärää, johon on laskettu yhteen kaikkien määriteltyjen laivojen päästöt
Nettopäästö	Tällä tarkoitetaan päästömäärää, joka jää jäljelle kun alan kokonaispäästöistä vähennetään mahdolliset päästövähennyksyköt, esimerkiksi CER yksiköt.
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change, ilmastonmuutoskonventti
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, hallitustenvälinen ilmastonmuutospaneeli, jonka tehtävänä on koota ja arvioida ihmisen aiheuttamaa ilmaston lämpenemistä ja sen vaikutuksia koskevaa tieteellistä tietämystä.

1. JOHDANTO

Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n meriympäristön suojelukomitea (MEPC) hyväksyi yksimielisesti 9.10.2008 MARPOL 73/78 -yleissopimuksen uudistetun VI liitteen, jolla rajoitetaan alusliikenteen typenoksidi- ja rikkioksidipäästöjä. Tämä liitteen uudistaminen ja sen voimaantulo aiheuttaa Suomeen kohdistuvalle meriliikenteelle huomattavia taloudellisia lisäkustannuksia. Lisäkustannuksia on luvassa alalle myös tulevaisuudessa, sillä poliittinen paine luoda järjestelmä hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi on valtava, aivan kuten paineita oli ilmailualallakin ennen sen liittämistä EU:n päästökauppajärjestelmään.

Taloudellisista ohjauskeinoista IMO:ssa on ollut esillä lähinnä kaksi: 1) ylimääräisellä polttoainemaksulla toteutettava GHG rahasto (International GHG Fund) ja 2) päästökauppa (engl. Maritime Emission Trading Scheme, METS), joilla molemmilla on omat kannattajansa IMO:n jäsenvaltioissa. Kumpi järjestelmä toteutuu ja millä tavoin, ei vielä tiedetä. Selvyyttä asiaan ei saatu MEPC:n 61. (IMO:n meriympäristön suojelukomitea) kokouksessa lokakuussa 2010.

Suomi ei toistaiseksi ole ottanut kantaa siihen kumpaa vaihtoehtoa se kannattaa. Järjestelmissä on eroja ja molemmat voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Vaihtoehdoilla on taipumusta kohdella epätasa-arvoisesti eri toimijoita. Tässä tutkimuksessa olen selvittänyt sekä polttoainemaksun ja päästökaupan toimintaperiaatteet että tutkinut, kumpi järjestelmä olisi edullisempi Suomen elinkeinolle. Osoittautui, että jälkimmäinen tehtävä ei kuitenkaan ole mahdollista tehdä ennen kuin polttoainemaksun ja päästökaupan eri toteuttamisvaihtoehtoja tarkennetaan IMO:ssa.

Tuloksena olen esittänyt suomen lipun alla seilaaville laivoille kohdistuvia laskennallisia GHG lisäkustannuksia erilaisten ohjauskeinomallien toteutuessa. Tutkimuksessa tehdyn arvion mukaan, kyseisten laivojen polttoainekulutus vuonna 2008 oli noin 984 kilotonnia. Tähän perustuen lisäkustannus polttoainemaksusta tai päästökaupasta johtuen voi olla 10 - 90 miljoonaa Euroa vuodessa, laskutavasta riippuen. GHG lisäkustannus on laskettu myös erikseen 9:lle eri laivatyyppille.

Taloudellisen ohjauskeinon valintaa tehdessä kannattaa erityisesti ottaa huomioon miten järjestelmä saadaan pidettyä tasa-arvoisena kaikkia toimijoita kohtaan. Tällöin järjestelmän globalisuus, kehitysmaiden liittäminen tasapuolisina järjestelmään, päästökaupan päästöoikeuksien ilmainen jakaminen (jos oikeuksia yleensäkin jaetaan ilmaiseksi), kerättyjen varojen käyttäminen ja järjestelmän vaikutus laivaliikenteen todellisiin CO2 päästöihin nousevat oleelliseen asemaan.

2. TEORIA

Suomi on riippuvainen meritse tapahtuvista kuljetuksista, sillä varteenotettavaa vaihtoehtoa Suomen ja Manner-Euroopan välillä ei ole. Kuitenkin on vaara, että merikuljetusten kustannusten noustessa osa kuljetuksista siirtyy maanteille, joka on vastoin EU:n liikennestrategiaa ja aiheuttaisi myös ympäristölle tuntemattomia ja ei toivottuja vaikutuksia.

IMO:ssa ehdotetut taloudelliset ohjauskeinot kasvihuonekaasujen vähentämiseksi toteutuessaan nostavat meriliikenteen kuljetuskustannuksia. Lisäkustannuksen suuruutta ei vielä voida tarkasti arvioida, sillä järjestelmien yksityiskohdista ei ole vielä päätetty MEPC61 kokoukseen mennessä (lokakuu 2010). Lisäkustannuksen suuruutta voidaan kuitenkin arvioida tekemällä esimerkkilaskelmia.

Ennen kuin lisäkustannusarvioita voidaan tehdä, on perehdyttävä GHG ohjauskeinojen toimintaperiaatteisiin ja selvitettävä tutkittavan laivajoukon GHG päästöt.

2.1. Kioton ilmastosopimus

Kioton pöytäkirja on lisäys YK:n ilmaston lämpenemistä käsittelevään sopimukseen (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC). Pöytäkirjan sitovat tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi koskevat vain teollisuusmaita (Annex I maat) ja tavoitteisiin pääsemiseksi pöytäkirja tarjoaa kolmea menetelmää:

1. valtioiden välinen päästökauppa
2. puhtaan kehityksen mekanismi (engl. Clean Development Mechanism, CDM)
3. yhteistoteutuksen mekanismi (engl. Joint Implement, JI)

Kehitysmaat (Annex II maat) ovat velvoitteiden ulkopuolella. Tämä ”common but differentiated responsibilities” (CBDR) periaate jossa kehitysmailla ei ole vastuuta CO2 päästötavoitteisiin pääsemisessä on ristiriidassa IMO:n periaatteen ”no more favourable treatment” kanssa, jonka ideana on kohdella kaikkia laivoja tasa-arvoisesti.

Yhteistoteutuksen (JI) avulla Annex I valtiot voivat keskenään toteutetuissa GHG päästöjä vähentävissä hankkeissa ansaita ERUja (engl. emission-reduction units), joita voidaan käyttää päästökaupassa. Puhtaan kehityksen mekanismi (CDM) taas mahdollistaa

Annex I maan päästövähennemien eli CER (engl. Certified Emission Reduction) yksiköiden ansaitsemisen kehitysmaihin kohdistuvissa projekteissa.

Merenkululle suunniteltavat polttoainemaksu- ja päästökauppajärjestelmät sisältävät linkin Kioton pöytäkirjaan varsinkin CER ja ERU yksikköjen osalta, joita voitaisiin molemmissa järjestelmissä käyttää meriliikenteen nettopäästöjen (engl. net emissions) vähentämiseksi.

2.2. Polttoainemaksun toimintaperiaatteet

Tanska on esittänyt IMO:ssa (MEPC 59/4/5) taloudelliseksi ohjaukskeinoksi kansainvälisen GHG rahaston perustamista. Lähtökohtana on tehdä järjestelmästä globaali. Järjestelmän toimintaideana on lisätä polttoainemaksu jokaista ostettua polttoainetonnia kohden ja käyttää kerätyt rahat ilmaston lämpenemisen hidastamiseksi. Samalla kohonnut polttoaineen hinta toimisi kannustimena päästöjen vähentämiseksi. Järjestelmä sisältää seuraavia avaintekijöitä (joiden yksityiskohdat voivat muuttua ennen järjestelmän käyttöönottoa):

1. Laivan pitää ostaa polttoaineensa rekisteröidyltä polttoaineentoimittajalta.
2. Järjestelmään kuuluvat laivat, jotka ovat kooltaan yli 400 bruttovetoisuustonna.
3. Maksu peritään yhtä polttoainetonnia kohden.
4. Polttoaineen toimituksen todistus (engl. bunker delivery note), joka jo nykyäänöillä on pakollinen MARPOL Liitteessä VI, tulisi sisältää tiedon, että polttoaine on ostettu rekisteröidyltä toimittajalta ja GHG polttoainemaksu on suoritettu.
5. Polttoaineen toimittajien on rekisteröidyttävä ja heidän on pidettävä laivakohdasta kirjaa myymistään polttoainemääristä. Tieto määristä ja maksetut GHG maksut tulee siirtää GHG rahaston hallinnoijalle (engl. International GHG Fund Administrator)
6. Sopimuksen allekirjoittajamaan tulee huolehtia, että alueella toimivat polttoaineenmyyjät rekisteröityvät järjestelmään ja noudattavat järjestelmän sääntöjä.
7. Rahaston hallinnoijan tulee ylläpitää rekisteriä rekisteröidyistä polttoaineenmyyjistä ja vastaanotetuista polttoainemaksuista. Jokaisella laivalla tulee olla oma tilinsä.
8. Kerätyt varat tulee voida käyttää UNFCCC:n määrittämiin ilmaston muutoksen estämistarkoituksiin, yhteensopivasti nykyisen sopimuksen ja mahdollisen tule-

van sopimuksen kanssa. Varat voitaisiin erityisesti käyttää toimiin ”Least Developed Countries” (LDCs), “the Land Locked Developing Countries” (LLDCs) ja “the Small Island Developing States” (SIDSs) maissa. Varoja voisi myös käyttää merenkulkualan T&K hankkeisiin energiatehokkuuteen liittyen, jo ole-massa oleviin teknisiin yhteistyöohjelmiin IMO:ssa sekä järjestelmän ylläpito-kustannuksiin.

9. Maksu olisi hyvin paljon veron luonteinen, joka kerätään kansallisen lain mää-räyksellä, mutta kerätyt varat eivät kuitenkaan siirtyisi valtioiden kautta järjes-telmän hallinnoijille.

2.3. Päästökaupan toimintaperiaatteet

Päästökauppa on toinen IMO:ssa esitetyistä taloudellisista ohjauskeinoista, jolla pyri-tään vähentämään meriliikenteen ilmastonmuutoksen vaikutusta. Päästökaupassa meri-liikenteelle määritetään kokonaispäästömäärä ja sille asennetaan katto. Toimintaidean peruspilarina ovat järjestelmän mahdollistamat toimet CO₂ päästöjen vähentämislle mahdollisimman kustannustehokkaasti, joko alan sisällä tai vaihtoehtoisesti jollakin muulla alalla. Toinen peruspilari on järjestelmän mahdollistama varojen kerääminen päästöoikeuksien huutokaupan avulla. Järjestelmän etuihin kuuluu suhteellisen tarkasti määriteltävissä oleva nettopäästömäärä meriliikenteelle.

Järjestelmän avoimuudesta riippuen, päästöjen vähentäminen tapahtuu joko meriliiken-teen sisällä tai osittain (tai jopa kokonaan täysin avoimessa järjestelmässä) muilla sekto-reilla. Tämä on hyvin olennainen ero verrattuna esimerkiksi toiseen taloudelliseen ohja-uskeinoon, polttoainemaksuun.

Lähtökohtana on maailmanlaajuisen päästökauppajärjestelmän luominen meriliikenteel-le. Tavoitteena on, että kaikki laivat olisivat päästökaupan piirissä, IMO:n periaatteiden mukaisesti. Tämä tarkoittaisi sitä, että mekanismissa ei toteutettaisi Kioton sopimukses-sa olevaa ”Common but differentiated responsibility” periaatetta vaan myös kehitys-maat olisivat tasa-arvoisesti mukana järjestelmässä.

Meriliikenteelle tarkoitettua päästökauppaa käsitellään useissa MEPC kokouksiin lähe-tetyissä dokumenteissa. Dokumenteissa esitetään erilaisia vaihtoehtoja miten järjestelmä voidaan luoda ja hallita. Lähtökohtana on ”cap and trade” järjestelmä joka koskee kaik-kia laivatyyppisiä ja laivoja yli 400 bruttovetoisuustonnin. Jotta meriliikenteen päästö-kaupan toimintaperiaatteet tulisivat selväksi, on alla esitetty järjestelmän avainkäsitteitä:

1. Vastuuyksikkö (engl. Responsible entity).

Tällä tarkoitetaan vastuussa olevaa tahoa, jonka on luovutettava päästöoikeudet, esimerkiksi laivan omistaja. Jotta päästöoikeuksien luovuttaminen onnistuu järkevästi myös silloin, kun laiva on vaihtanut omistajaa, pitää yksittäisen laivan olla se yksikkö, jolle päästöoikeudet merkitään. Täten laivan omistaja on aina kauden lopussa vastuussa sillä hetkellä omistamiensa laivojen päästöoikeuksien luovuttamisesta.

2. Maantieteellinen kohderyhmä (engl. Geographical scope).

On olennaista määritellä mitä alueita ja kuinka suurta määrää CO₂ päästöjä järjestelmä koskee. Vain siten voidaan asettaa järjestelmään kuuluvalle CO₂ päästömäärälle päästökatto. Maantieteellinen määritelmä tulee olennaisemmaksi, jos järjestelmästä ei tulekaan globaalia, vaan jotain tiettyä aluetta (esimerkiksi EU) koskeva järjestelmä. On ehdotettu, että tietyt reitit tai maat olisivat globaalin järjestelmän ulkopuolella (MEPC 60/4/22). Nämä SIDS/LDC maat tulee määrittää.

3. Kaupattava yksikkö (engl. the climate unit).

Meriliikenteen päästöistä CO₂ on ainoa yhdiste jota syntyy paljon ja jolla on potentiaalisesti ilmastoa lämmittävä vaikutus. Siksi CO₂ tonni on järkevä kaupattava yksikkö.

4. Järjestelmän avoimuus (engl. open ETS).

Sallimalla päästöoikeuksien ostamisen myös muiden sektoreiden markkinoilta sekä puhtaan kehityksen mekanismien salliminen takaisi halvimman keinon toteuttamisen CO₂ päästöjen vähentämiseksi. Samalla sallittaisiin alan CO₂ päästömäärän kasvaminen, kunhan päästöt kompensoitaisiin. Järjestelmän avoimuus myös pitäisi päästöoikeuden hinnan matalana. Meriliikenteen päästökauppajärjestelmällä voisi-kin siis olla linkki EU ETS järjestelmän kanssa. Linkki voidaan tehdä molemminpuoliseksi tai puoliavoimeksi. Puoliavoimessa järjestelmässä meriliikenteen päästöoikeuksia ei voisi myydä muille sektoreille, mutta muiden sektoreiden oikeuksia voisi ostaa. Avoin järjestelmä taas takaisi kaikille halvimman mahdollisen menetelmän toteuttamisen CO₂ päästöjen vähentämiseksi, sektorista ja järjestelmästä riippumatta. Avoimuuskysymys vaikuttaa erityisesti päästöoikeuden hinnan muodostumiseen.

5. Päästökatto (engl. Cap).

Päästökatto asetetaan halutulle tasolle. On tärkeää asettaa katto oikein, jotta järjestelmän päästöoikeuden hinta muodostuu järkeväksi ja tavoitteet sektorin CO₂ nettopäästöjen vähentämiseksi saavutetaan. Päästökaton asettaminen ei kuitenkaan tarkoita sitä, että sillä estetään alan kasvaminen. Onkin siis kaksi mahdollista vaihtoehtoa kauden lopussa: meriliikenteen päästöt jäävät alle asetetun päästökaton tai jos päästökatto ylittyy (engl. offsetting) on se ”kompensoitu” muilta sektoreilta ostetuil-

la päästöoikeuksilla tai CER yksiköillä. MEPC:n dokumentissa MEPC 59/4/24 Norja esittää menetelmän päästökaton asettamiseksi siten, että ilmastopaneelin, IPCC:n, määrittämä tavoite ilmaston lämpenemisen rajoittamiseksi saavutetaan ja, että meriliikenne kattaa osuutensa tässä tavoitteessa.

6. Päästöoikeuksien jakaminen (engl. Initial allocation of allowances).

Kauden alussa tietty määrä päästöoikeuksia asetetaan markkinoille. Päästöoikeudet voidaan joko huutokaupata tai jakaa ilmaiseksi perustuen eri menetelmiin. Oikeudet voidaan, joko kokonaisuudessaan huutokaupata tai osa oikeuksista voidaan jakaa ilmaiseksi ja loppuosa huutokaupata. Norja aktiivisena päästökauppaan liittyvän keskustelun ylläpitäjänä IMO:ssa on esittänyt, että ilmaiseen oikeuksien jakamiseen ei ole tarvetta ((MEPC 60/4/22)).

Ilmaiseen jakamiseen voidaan käyttää historiallisia päästöjä ennen järjestelmän alkamista (engl. grandfathering), joiden mukaisesti laiva saisi osan ilmaisista päästöoikeuksista. ”Grandfathering” menetelmän heikkous on, että se ikään kuin palkitsee toimijat joiden päästöt ovat suuria. Toinen tapa, ”benchmarking”, perustuisi alan keskiarvoihin, jolloin esimerkiksi vähäpäästöisemmät, aikaisia toimia tehneet laivat, voittaisivat päästöoikeuksia jaettaessa (engl. windfall profits).

Ilmaiselle jakamiselle on kaksi syytä. Jotta järjestelmään osallistuvat saisivat enemmän aikaa sopeutua tilanteeseen ja, jotta osallistujien kohtelu olisi tasa-arvoista esimerkiksi EU ETS järjestelmään kuuluvien muiden alojen kanssa. Tämä käytäntö kuitenkin monimutkaistaa järjestelmää ja saattaa aiheuttaa epäreilua kohtelua järjestelmään osallistuvien kesken. Vaihtoehtona on, että kaikki päästöoikeudet voidaan huutokaupata. Tämä menetelmä kohtelisi osallistujia ja uusia järjestelmään liittyviä toimijoita tasa-arvoisesti, sekä estäisi ”windfall” hyödyt.

7. Huutokaupan tulojen käyttö, rahaston perustaminen (engl. Use of revenues, GHG fund).

Jos päästöoikeuksia jaetaan ilmaiseksi liian paljon tai huutokaupan tulot eivät riitä kattamaan järjestelmän ylläpidon kuluja, ei tietenkään ole mahdollista tuloja sijoittaa eteenpäin. On kuitenkin oleellisen tärkeää päättää, mihin mahdollisia järjestelmän keräämiä tuloja voidaan käyttää. Perusteltua olisikin ohjata osa tuloista alan T&K hankkeisiin ja mahdollisesti Kioton sopimuksen määrittämiin puhtaan kehityksen mekanismeihin kehitysmaissa.

8. Päästöjen seuranta (engl. Monitoring emissions).

CO₂ päästöjen määrän seuraamiseksi laivojen tulee pitää kirjaa kaikista käyttämistään fossiilista polttoaineista ja määristä. Laivojen tankkauksen yhteydessä saamat ”bunker delivery notes” toimitus tavallaan vuositasolla. Maailmanla-

juisessa päästökaupassa päästöjen seuranta olisi yksinkertaisempaa, kuin esimerkiksi EU:n omassa järjestelmässä. Tällöin välttyttäisiin matkakohtaisilta polttoainenkulutuksen seurannalta.

9. Päästöjen raportointi ja päästöoikeuksien luovuttaminen (engl. Administration of reporting emissions and surrendering allowances).

Vuosittain tapahtuva (voi olla jokin muukin aikajakso) päästöoikeuksien luovuttaminen tulee tapahtua tiettyyn aikaan mennessä. Päästöoikeudet voivat olla avoimessa ETS järjestelmässä myös muiden sektoreiden oikeuksia tai CER yksikköjä. Jos päästömääriä ei ole voitu todentaa, on esitetty että käytettäisiin yksinkertaista laskukaavaa laivan polttoainekulutuksen arvioimiseksi. Esitetty kaava on kuitenkin luonteeltaan sellainen, että se yliarvioi reilusti laivan polttoainekulutuksen. Jos päästöoikeuksia ei ole luovutusta, langetetaan laivalle ja laivanomistajalle sanktio.

Vaihtoehtoisesti Norja (MEPC 60/4/22) on esittänyt järjestelmää jossa vain osa (esimerkiksi 25 %) päästöoikeuksista tulee luovuttaa kauden lopussa. Käytännössä tämä tarkoittaisi (avoimessa järjestelmässä), että loput oikeudet voi myydä muualle jolloin meriliikenteen CO2 tonnin hinnaksi tulee 25 % verrattuna halvimpaan muiden sektoreiden CO2 tonnin hintaan. Tämä taas vaikuttaisi järjestelmän luonteeseen, ja ennen päätöstä pitääkin tarkemmin määritellä millaisia tavoitteita järjestelmälle asetetaan ennen kuin yksityiskohdista päätetään.

2.4. Polttoainemaksun suuruus

Polttoainemaksun suuruus on poliittinen päätös ja se kohdistetaan myytyä polttoainetonna kohti. Maksun suuruuden vaikutuksia on pohdittu dokumentissa MEPC 59/4/5. Meriliikenteen nettopäästömäärää voidaan ”säätää” muuttamalla väliajoin maksun suuruutta. Nettopäästön suuruus riippuu maksun avulla kerättyjen varojen sijoittamisesta puhtaan kehityksen mekanismeihin ja CER yksikköjen luotuun määrään. Toisin sanoen, CER yksiköillä kompensoidaan meriliikenteen CO2 päästöjä, jolloin alan nettopäästöt putoavat. Polttoainemaksun suuruus tulisi siten seuraamaan, jollakin tavoin, CER yksikön hintaa.

2.5. Päästöoikeuden hinta

EU ETS järjestelmän päästöoikeutta kutsutaan EUA:ksi (engl. EU Allowance unit of one tonne of CO2). Sen hinta lokakuussa 2010 oli hieman yli 15 Euroa. CER yksikön arvo samaisena aikana oli hieman vähemmän, noin 11 Euroa. ERUn arvo oli hieman yli 15 Euroa.

EUA:n arvon vaihtelevuus on melko vähäistä verrattuna CER yksikköön. Tämä johtuu pääsääntöisesti siitä, että CDM (ja JI) hankkeisiin osallistuttaessa ei voi varmuksi tietää

paljonko CER yksikköjä saadaan luotua. Niihin kohdistuu hieman suurempi riski ja kauppa niiden kanssa on hitaampaa. Siksi esimerkiksi CER arvo on hieman EUA:a alhaisempi.

2.6. Laivan omistajalle kohdistuvat kustannukset päästökauppaan liittyen

Dokumentissa MEPC 61/INF.2 pohditaan laivalle kohdistuvia hallinnollisia kustannuksia. Kustannuksia kertyy polttoaineen käytön raportoinnista, päästöoikeuksien hankkimisesta ja oikeuksien luovuttamisesta. Polttoainekulutuksen seuraaminen ja CO₂ päästömäärän arvioiminen onnistuu polttoainepäiväkirjan (engl. oil record book), tankkaustodistusten (engl. bunker delivery notes) ja päästökertoimien yhdistämällä melko helposti. Kerran vuodessa tapahtuva päästöoikeuksien luovuttaminen ja sen yhteydessä todennettujen päästömäärien esittäminen aiheuttaa jo hieman hallinnollisia kustannuksia. Varsinkin todentaminen sertifioidun yrityksen toimesta tulee muodostamaan kustannuksia. Lisää kustannuksia syntyy jos laivan omistaja haluaa seurata intensiivisesti päästöoikeusmarkkinoita ja taata edullisimman hinnan oikeuksilleen. On arvioitu (CE Delft, 2009), että suurimmat kustannukset tulisivat päästöjen seurantaan ja raportointiin liittyen, päästömäärien todentamisesta.

Pienille yrityksille, jotka omistavat vähemmän laivoja, kustannukset voivat nousta merkittävämmiksi. Nämä yritykset voivat kuitenkin pienentää kustannuksia yhdistämällä päästöoikeuksiaan (pooling) ja jakamalla hallinnolliset kustannukset keskenään. Myös päästökaupan hallinnoimisen ulkoistaminen tulee mahdolliseksi, kun kappaan perehtyneitä palveluja tulee markkinoille. Kokemukset EU ETS järjestelmästä myös osoittavat, että pienet yritykset ovat passiivisia markkinoilla ja siten niiden hallinnointikustannukset jäävät pieniksi. Yrityksen halu kasvaa ja kasvunopeus vaikuttanee näihin kustannuksiin.

2.7. Laivan omistajalle kohdistuvat kustannukset polttoainemaksuun liittyen

Polttoainemaksun kerääminen laivan tankkauksen yhteydessä on yksinkertaisesti toteutettavissa, eikä lisää hallinnollisia kustannuksia laivalla. Polttoaineen käytön seuranta ei juuri muutu siitä, mitä se on jo nykysäännöksillä.

2.8. Päästökauppa sovellettuna ilmailussa

Ilmailun päästökauppajärjestelmä on osa EU:n päästökauppaa Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/101/EY kuvaamalla tavalla. Direktiivin mukainen lainsäädäntö Suomessa astui voimaan 1.2.2010.

Tämä ilmailun päästökauppa poikkeaa IMO:ssa keskustelluista päästökauppajärjestelmistä siinä, että se koskee vain EU:n lentoasemille tulevia ja sieltä lähteviä lentoja (ellei niitä erikseen ole rajattu ulos järjestelmästä). Toisin sanoen, lennot EU:n sisällä, EU:n maihin ja sieltä EU:n ulkopuolelle, kuuluvat järjestelmän määrittelyalueeseen.

Ensimmäinen päästökauppakausi alkaa 1.1.2012. Tätä ennen, vuonna 2010, pitää lentoyhtiöiden (ja muiden järjestelmään kuuluvien) pitää kirjaa CO₂ päästöistään sekä tonnikilometreistä (monitorointivuosi). Päästökauppajärjestelmän katto ensimmäiselle kaudelle (vuosi 2012) on asetettu 97 prosenttiin vuosien 2004-2006 päästöjen keskiarvosta ja 95 prosenttiin vuosien 2004-2006 päästöjen keskiarvosta toiselle kaudelle (2013-2020).

Ilmailun päästökaupassa 3 prosenttia päästöoikeuksista jaetaan ilmaiseksi uusille toimijoille sekä toimijoille joiden toiminta on kasvanut oleellisesti. Loput jaetaan seuraavasti: 85 prosenttia päästöoikeuksista jaetaan ilmaiseksi toimijoille perustuen monitorointivuonna lennettyihin tonnikilometreihin. Loput 15 prosenttia huutokaupataan.

3. TYÖN AINEISTO, MENETELMÄT JA AINEISTON ANALYYSI

3.1. Asiantuntijahaastattelut

Asiantuntijahaastatteluja tehtiin neljä. Haastateltavat olivat Timo Lankinen (erityisasiantuntija, Trafi), Kati Ihamäki (Ympäristöjohtaja, Finnair), Esko Pettay (Atmosmare) ja Eija Kanto (Asiantuntija, Suomen Varustamot). Haastattelujen päätavoitteena oli selvittää päästökaupan ja polttoainemaksun toimintaperiaatteet, sekä löytää mahdollisia eroja, jotka vaikuttaisivat suomalaisten varustamojen kilpailukykyyn markkinoilla. Haastatelluilla pyrittiin myös selvittämään ilmailun päästökaupan kokemuksia, jotta niitä voitaisiin hyödyntää arvioitaessa merenkulun päästökauppajärjestelmää.

Haastattelut tehtiin kvalitatiivisesti avoimena keskusteluna ja esille nousseet asiat, jotka ovat tämän tutkimuksen tavoitteen kannalta olennaisia, ovat listattuna tulokset kappaleessa. Haastatteluiden tuloksia pyrittiin mahdollisuuksien mukaan käyttämään luodun laskenta-algoritmin kehittämisessä.

3.2. Menetelmä polttoainekulutuksen arvioimiseksi

Polttoainenkulutus on mahdollista arvioida kalenterivuodelle perustuen ENTEC 2005 esittämiin oletuksiin. Olettamalla laivatyyppi- ja moottorityyppikohtaisesti seuraavat muuttujat:

1. $sfcme$ = pääkoneen ominaiskulutus (g/kWh)
2. $sfcae$ = apukoneen
3. k = Polttoainelaatu (kerroin 3.130 muuntaa HFO kulutuksen CO₂ päästöiksi)
4. $MEload$ = Pääkoneiden keskimääräinen kuorma merellä asennetuista pääkoneistehoista merellä (%)
5. $AEladsea$ = Apukoneiden keskimääräinen kuorma merellä asennetuista apukoneistehoista merellä (%)
6. $AEladport$ = Apukoneiden keskimääräinen kuorma satamassa asennetuista apukoneistehoista merellä (%)
7. Pme = asennettu kokonaisteho, pääkoneet

8. Pae = asennettu kokonaisteho, apukoneet
9. hs = tunnit merellä per vuosi
10. hp = tunnit satamassa per vuosi

Tässä tutkimuksessa on selvitetty Suomen lipun alla toimivien laivojen (80 kpl, vuosi 2008) pää- ja apukonetehtot. Laivatyyppit ja lukumäärät näkyvät liitteessä 1, Taulukko 1. Hyödyntämällä ENTECin (2005) oletuksia ja kertoimia pääsemme arvioon eri laivatyyppien polttoainekulutuksesta vuodelle 2008. Oletukset keskimääräisistä moottoreiden kuormituksesta ja käyttötunneista kalenterivuodelle on myös esitetty Taulukko 1.

Kokonaispolttoaineenkulutus vuodelle 2008, jokaiselle laivalle, on arvioitu kaavan 1 mukaan (pääkoneille ei ole oletettu kulutusta satamassa, koska pääkoneet sammutetaan laituriin kiinnittymisen jälkeen).

Kaava 1.

Polttoaineenkulutus = pääkoneiden kulutus merellä + apukoneiden kulutus merellä + apukoneiden kulutus satamassa

$$= hs * P_{me} * ME_{load} * s_{fcme} + hs * P_{ae} * AE_{loadsea} * s_{fcae} + hp * P_{ae} * AE_{loadport} * s_{fcae}$$

3.3. Polttoainemaksun lisäkustannus

Polttoainemaksun lisäkustannuksen arvioimiseksi, yhdelle vuodelle, voidaan käyttää suoraan arviota polttoainemäärästä. Lisäkustannus arvioidaan jokaiselle laivatypille kertomalla vuoden 2008 polttoainekulutuservio polttoainemaksun suuruudella (kaava 2).

Kaava 2.

Polttoainemaksun lisäkustannus = Polttoainekulutus * maksun suuruus

Lisäkustannuslaskelmissa ei ole huomioitu mahdollista alan kasvua.

3.4. Päästökaupan lisäkustannus

Päästökaupan lisäkustannuksen suuruus riippuu päästöoikeuden hinnasta per tuotettu CO₂ tonni. Siksi laivatyyppikohtaiset polttoainekulutukset kerrotaan IPCC:n määrittämällä kertoimella 3,130, joka muuntaa raskaan polttoöljyn (tonni) kulutuksen CO₂ tonneiksi. MDO:n (Marine Diesel Oil) kerroin on 3,190. Koska tässä tutkimuksessa käytetty polttoaineenkulutuserviointimenetelmä ei erottele kulutetun raskaanpolttoöljyn tai dieselöljyn määrää, kertoimen 3,130 käyttäminen aliarvioi CO₂ päästömäärän. Virheen

suuruus on kuitenkin merkityksetön verrattuna muihin oletuksiin joita laskennassa käytetään.

Tämän jälkeen arvioitu CO2 tonni kerrotaan oletetulla päästöoikeuden hinnalla. Laskennassa on käytetty hintoja 30, 20 ja 15 Euroa. Päästöoikeuden hinta ja erityisesti CER hinta vaihtelee, mutta esimerkiksi Carbon Management Consulting Group (2009) arvion mukaan CER hinta pysyy 60 % todennäköisyydellä 20 – 40 Euron välissä vuoden 2012 jälkeisellä post-Kioto kaudella.

Lisäkustannuslaskelmissa ei ole huomioitu mahdollista alan kasvua.

4. TULOKSET

Alla on listattuna haastatteluissa esille nousseita asioita päästökauppaan ja polttoainemaksuun liittyen.

- On oletettavaa, että laivojen omistajilla ei ole riittävän tarkkaa tietoa polttoainemaksun ja päästökauppajärjestelmän eroista ja niiden mahdollisista kustannusvaikutuksista, jotta he voisivat riittävän hyvin ottaa kantaa jommankumman järjestelmän puolesta.
- Järjestelmän (päästökauppa tai polttoainemaksu) tulisi olla globaali, jotta ei syntyisi vääristymää markkinoilla.
- Hiilivuotoa ei saisi syntyä.
- Polttoainemaksu tuntuu järjestelmänä yksinkertaisemmalta toteuttaa ja toimijoille helpompana hallita.
- Päästökauppa on järjestelmistä se, jolla saattaa olla paremmat edellytykset vähentämään merenkulkualan CO₂ päästöjä.
- Polttoainemaksun vaikutus alan CO₂ päästömäärään saattaa jäädä vähäiseksi, koska se ei ehkä kannustimena ole riittävän voimakas.
- Päästökaupan hallinnointikulujen pelätään nousevan korkeiksi varsinkin pienille varustamoille.
- Päästökaupan hallinnointikuluja muodostuu vaadittavien raporttien tekemisestä, niiden todentamisesta, sekä päästöoikeusmarkkinoiden seuraamisesta. Varustamo, jolla ei ole kasvuhaluutta ja on kokoluokaltaan pieni, voi jäädä passiiviseksi markkinoilla. Jos taas varustamo on kookas ja sen liikenne kasvaa, tulee varustamolle päästöoikeusmarkkinoiden seuraaminen entistä tärkeämmäksi.
- Ilmailualalla on ollut tyytymättömyyttä erityisesti tapaan jolla ilmaisia päästöoikeuksia jaetaan toimijoille. Tonnikilometreihin perustuva benchmarking menetelmä ei ole tasapuolinen kaikille toimijoille ja sillä voi olla jopa negatiivisia ympäristövaikutuksia.
- Ilmailun päästökaupan ilmaisten päästöoikeuksien jakamismenetelmä johtaa windfall voittoihin tiettyjen toimijoiden osalta.

- Järjestelmien ympäristövaikutus saattaakin olla pitkälti riippuvainen siitä, miten kerätyt varat käytetään.
- Ilmailun päästökauppa on vastannut hyvin ulkoiseen paineeseen, jota alaa kohtaan on ollut CO₂ päästöjen vähentämiseksi.

Polttoainemaksun lisäkustannuksen selvittämiseksi suomen lipun alla seilaaville laivoille laskettiin polttoainekulutusarvio. Laivatyypikohtaiset polttoainearviot ovat taulukoitu liitteessä 1, Taulukko 1. Kalenterivuosisikohtaisia kulutusarvioita on verrattu tekemällä kulutusarvio myös Itämeren ja Pohjanmeren alueelle samaisille laivoille Kallin (2009) kehittämällä menetelmällä. Nämä tulokset ovat merkitty taulukkoon liitteellä ”rikkiselvitys”. Tulokset korreloivat keskenään melko hyvin. On muistettava, että Kallin (2009) tekemä kulutusarvio ei huomioi Itämeren ja Pohjanmeren ulkopuolista polttoainekulutusta.

Polttoainekulutuksista johdetut arviot polttoainemaksun ja päästökaupan aiheuttamille lisäkustannuksille on taulukoitu liitteessä 1, Taulukko 2. Arviot ovat polttoainemaksulle 10, 20, 30, 40, 50 ja 60 Euroa per tonni polttoainetta ja päästökaupalle 15, 20 ja 30 Euroa per päästöoikeus. Päästökaupalle on myös laadittu skenaariot tapauksille, jolloin vain 25 % päästöoikeuksista tulee luovuttaa kauden lopussa.

Kokonaispolttoaineenkulutusarvio on noin 984 kilotonnia. Tähän pohjautuvat lisäkustannukset esimerkkilaskelmissa vaihtelevat polttoainemaksun osalta 10 – 59 miljoonaa Euroa ja päästökaupan osalta 12 – 92 miljoonaa Euroa vuodessa.

Polttoaineenkulutus laivatyypien kesken on suurin ROPAX ja RORO laivoilla. Laskutapa antaa myös keskimääräisen polttoaineenkulutuksen yhden päivän aikana kullekin laivatyypille. Suurimmat kulutukset tulevat ROPAX, raakaöljytankkeri, risteilyalus ja tuotetankkeri laivatyypille (80 – 41 tonnia/päivä).

MARPOL Liitteen VI määräys laivapolttoaineen rikkipitoisuudesta vuonna 2015 SECA alueilla (Itämeri ja Pohjanmeri) aiheuttaa tälle joukolle laivoja 85 – 367 miljoonan Euroon lisäkustannuksen vuodessa (polttoaineen hintaero 111 – 480 Euroa/tonni), jos liikennemäärä ei kasva vuodesta 2008.

5. PÄÄTELMÄT

Polttoainemaksun aiheuttama GHG lisäkustannus suomalaiselle varustamoelinkeinoille pystytään arvioimaan, jos tiedämme laivojen polttoainekulutuksen ja maksun suuruuden. Päästökaupan lisäkustannusten arviointi on hankalampaa, vaikka polttoainekulutustiedot olisivatkin olemassa, koska meriliikenteen päästöoikeuksien, EUA (EU ETS päästöoikeus), CER ja ERU yksikköjen arvot vaihtelevat ja niiden hintaa tulevaisuudessa on vaikea arvioida. Päästökaupan aiheuttamaan lisäkustannuksen suuruuteen liittyy myös monet avoinna olevat kysymykset järjestelmän rakenteesta. IMO:ssa onkin ensin päätettävä tarkemmin mihin tavoitteisiin järjestelmällä pyritään ja vasta sen jälkeen tehdä päätös järjestelmän yksityiskohdista. On oletettavaa, että päätöksen tekemiseen tulee vaikuttamaan olennaisesti kehitysmaiden liittäminen, tasapuolisena jäsenenä, järjestelmään. Lisäkustannuksen suuruutta ei siis voida arvioida ennen kuin näistä yksityiskohdista on päätetty.

Polttoainemaksussa olennaisin GHG lisäkustannukseen vaikuttava muuttuja on maksun suuruus per tankattu polttoainetonni. Päästökaupan osalta muuttujia, jotka vaikuttavat lisäkustannukseen, on useampia: mainitut päästöoikeuksien hinnat, järjestelmän avoimuus, päästöoikeuksien jakotapa ja päästökaton asettaminen, joitakin mainitakseni.

Laivan omistajalle hallinnolliset kustannukset polttoainemaksun osalta jäävät vähäisiksi, kun taas päästökauppa vaatii osallistujaltaan enemmän huomiota ja siten resursseja. Kustannukset jäänevät kuitenkin melko pieniksi, mutta pienille varustamoille nekin saattavat olla merkittäviä. Pienet varustamot voinevat kuitenkin keskenään muodostaa ryhmiä ja ulkoistaa päästökaupan hallinnon ulkopuoliselle konsultille ja jakaa näin kustannukset keskenään.

Molemmissa ohjauskeinoissa on tarkoitus, että GHG lisäkustannus kohdistuisi tasapuolisesti kaikkiin järjestelmän toimijoihin. Tämä kuitenkin vaatii globaalin järjestelmän syntymisen ja IMO:n periaatteiden mukaisen, tasapuolisen, kohtelun kaikilla laivoille. Kioton sopimuksessa olevan CBDR –periaatteen soveltaminen vääristäisi kilpailua ja laskisi merkittävästi järjestelmien tehokkuutta.

Laivan omistaja, joka on ennen GHG järjestelmän käyttöönottoa investoinut vakavasti CO₂ päästöjä vähentäviin toimiin, saattaa hävitä päästökauppajärjestelmässä, jossa jaetaan ilmaisia päästöoikeuksia perustuen laivojen aikaisempiin päästömääriin. Jos kaikki päästöoikeudet huutokaupataan, tai ilmaisia oikeuksia saadaan tietyillä benchmarking periaatteilla (tai kyseessä on polttoainemaksujärjestelmä), tällainen aikaisia vähennystoimia tehnyt laiva voi hyötyä muihin verrattuna.

GHG lisäkustannukset, suomalaisien laivojen osalta, iskevät kovimmin ROPAX ja RORO laivoihin. Näiden laivojen polttoainekulutus on suuri päivätasolla ja yhteenlaskettuna ne muodostavat lähes 70 % kaikkien suomen lipun alla seilaavien laivojen kuluksista. Jos päästökauppajärjestelmä toteutuu ja järjestelmässä jaetaan benchmarkiin perustuen ilmaisia päästöoikeuksia, on näillä laivatyypeillä vaara hävitä muihin verrattuna.

Tässä tutkimuksessa käytetty laskentamalli tekee karkeahkon arvion polttoainekulutuksesta yhdelle kalenterivuodelle. Arviota on mahdollista parantaa kehittämällä laivatyyppikohtaiset muuttujat. Polttoainekulutuksen arviointi ei kuitenkaan ole kriittinen tekijä arvioitaessa polttoainemaksun ja päästökaupan etuja ja haittoja Suomen kannalta. Tärkeämpää olisi kehittää laskentamalli, joka pystyisi arvioimaan ohjausjärjestelmien vaikutuksen alan todellisiin CO₂ päästöihin. Kartoittamalla suomalaisten laivojen CO₂ vähennyspotentiaalin ja tekemällä arvion CO₂ vähennyskustannuksista, voisi myös auttaa arvioimaan GHG järjestelmien mielekkyyttä suomalaisesta näkökannasta.

Järjestelmien vaikutukset alan CO₂ päästöjen kehitykseen ja ympäristövaikutuksiin onkin ehkä se merkittävin ero, joka saattaisi selvimmin johtaa jommankumman järjestelmän valintaan ja toteuttamiseen. Polttoainemaksun yksinkertaisuudessa on hyvät puolensa, mutta sitä on kritisoitu sillä, että sen kannustin polttoaineen säästämiseksi voi jäädä vähäiseksi. Polttoainemaksun vaikutus CO₂ päästöihin onkin sen varassa mihin kerätyt varat käytetään. Päästökauppa taas vaatii toimijoilta aktiivisuutta ja saattaakin siten synnyttää merkittävämmän kannustimen, joka vaikuttaa alan sisällä CO₂ päästöjen vähenemiseen, eikä pelkästään nettopäästöjen vähenemiseen. Tähän vaikuttaa luonnollisesti järjestelmän avoimuuden määrittäminen ja missä päästöjä on silloin edullisinta vähentää.

Kehitysmaat ovat kuitenkin tuoneet vahvasti mielipiteensä julki viimeisissä MEPC kokouksissa ja he ovat sitä mieltä, ettei heidän kuulu osallistua vastuullisena CO₂ päästöjen vähentämiseen (MEPC 60/4/10). Tämä taas saattaa vähentää järjestelmän tehokkuutta ja vaarantaa koko IMO sopimuksen syntymisen. EU:n komissio on todennut, että jos IMO:ssa tai UNFCCC:ssa ei nähdä ratkaisevia askeleita meriliikenteen GHG päästöjen vähentämiseksi vuoden 2011 loppuun mennessä, tulevat he esittämään oman ehdotuksen EU:n sisäisen ja EU:iin kohdistuvan laivaliikenteen GHG päästöjen rajoittamiseksi. EU:ssa on jo luotu päästökauppajärjestelmä ilmailulle joten se on yksi varteenotettava vaihtoehto myös tarjottavaksi meriliikenteelle.

LÄHTEET

Carbon Management Consulting Group (2009). Latin Carbon Forum Panama June 25. 2009 Understanding CER price volatility. Cristian Retamal.
http://www.latincarbon.com/2009/docs/presentations/CERpriceVolatility_Retamal.pdf , 18.10.2010.

CE Delft 2009. Emissions of international maritime transport. Publication number: 09.7731.78

ENTEC 2005. Assignment, Abatement and Market-based Instruments. Final report. Entec UK Limited

IMO (International Maritime Organization) 2009. Prevention of Air Pollution from Ships, Second IMO GHG Study 2009, Update of the 2000 IMO GHG Study, Final report covering Phase 1 and Phase 2, April 9 2009.

Kalli J., Karvonen T. & Makkonen T. 2009. Selvitys MARPOL 73/78 – yleissopimuksen uudistetun VI liitteen mukaisesti Itämerellä sovellettavien polttoaineen rikkipitoisuusmäärysten vaikutuksesta Suomen ulkomaankaupan.
http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=339549&name=DLFE-7317.pdf&title=Julkaisu%2020-2009 (18.10.2010)

LIITTEET (1 kpl)

Taulukko 1 Päästökertoimet ja oletukset sekä laivatyyppikohtaiset polttoainekulutukset.

	Aika merellä	Aika sata- massa	ei toimintaa moottoreilla	yhteensä				keski- määräi- nen kulu- tus per päivä [tonnia]				
tuntia vuodessa	6 000	720	2 040	8 760								
Apukoneen ominaisku- lutus [g/kWh	227				Pääkoneen kuorma merellä	Pääkoneen kuorma Sa- tamassa	Apukoneen kuorma merellä	Apukoneen kuorma Sa- tamassa	Polttoainekulu- tus ENTEC [tonnia]	Polttoaineku- lutus rik- kiselvitys [ton- nia]	kpl	
Pääkoneen 2-tahti omi- naiskulutus [g/kWh	195											
Pääkoneen 4-tahti omi- naiskulutus [g/kWh	213											
RO-RO	80 %	0	30 %	40 %	255 906	265 780	21	33				
ROPAX	80 %	0	30 %	40 %	409 574	265 475	14	80				
Tuotetankkeri	80 %	0	30 %	40 %	45 396	21 137	3	41				
Konttialus	80 %	0	30 %	40 %	18 568	18 143	2	25				
Kemikaalitankkeri	80 %	0	30 %	40 %	61 302	57 525	6	28				
Yleislastialus	80 %	0	30 %	40 %	98 814	80 212	27	10				
Raakaöljytankkeri	80 %	0	30 %	40 %	44 716	31 561	2	61				
Kuivalastialus	80 %	0	30 %	40 %	16 443	13 555	3	15				
Risteilyalus	80 %	0	30 %	40 %	32 928	11 057	2	45				
Kulutus yhteensä ENTEC [tonnia]	983 646						80					

Taulukko 2 Päästökaupan ja polttoainemaksun esimerkkilaskelmat, GHG lisäkustannukset laivatyypeittäin

Päästökaupan kustannukset	Kaikki päästöoikeudet huutokaupataan ja kaikki oikeudet luovutetaan kauden lopussa	Kaikki päästöoikeudet huutokaupataan ja 25% oikeuksista luovutetaan kauden lopussa	Kaikki päästöoikeudet huutokaupataan ja kaikki oikeudet luovutetaan kauden lopussa	Kaikki päästöoikeudet huutokaupataan ja 25% oikeuksista luovutetaan kauden lopussa	Kaikki päästöoikeudet huutokaupataan ja kaikki oikeudet luovutetaan kauden lopussa	Kaikki päästöoikeudet huutokaupataan ja 25% oikeuksista luovutetaan kauden lopussa	Polttoainemaksun kustannukset					
oikeuden/maksun hinta [Euroa/CO2tonni tai Eur/polttoainet onni]	30	30	20	20	15	15	60	50	40	30	20	10
RO-RO	24 029 532	6 007 383	16 019 688	4 004 922	12 014 766	3 003 691	15 354 333	12 795 278	10 236 222	7 677 167	5 118 111	2 559 056
ROPAX	38 458 953	9 614 738	25 639 302	6 409 825	19 229 476	4 807 369	24 574 411	20 478 675	16 382 940	12 287 205	8 191 470	4 095 735
Tuotetankkeri	4 262 673	1 065 668	2 841 782	710 446	2 131 337	532 834	2 723 753	2 269 794	1 815 835	1 361 877	907 918	453 959
Konttialus	1 743 495	435 874	1 162 330	290 583	871 748	217 937	1 114 055	928 379	742 703	557 027	371 352	185 676
Kemikaalitankkeri	5 756 277	1 439 069	3 837 518	959 379	2 878 138	719 535	3 678 132	3 065 110	2 452 088	1 839 066	1 226 044	613 022
Yleislastialus	9 278 662	2 319 665	6 185 774	1 546 444	4 639 331	1 159 833	5 928 857	4 940 714	3 952 571	2 964 429	1 976 286	988 143
Raakaöljytankkeri	4 198 823	1 049 706	2 799 215	699 804	2 099 412	524 853	2 682 954	2 235 795	1 788 636	1 341 477	894 318	447 159
Kuivalastialus	1 544 033	386 008	1 029 355	257 339	772 016	193 004	986 602	822 169	657 735	493 301	328 867	164 434
Risteilyalus	3 091 929	772 982	2 061 286	515 321	1 545 964	386 491	1 975 673	1 646 394	1 317 115	987 837	658 558	329 279
Yhteensä ENTEC [Euroa]	92 364 376	23 091 094	61 576 251	15 394 063	46 182 188	11 545 547	59 018 771	49 182 309	39 345 847	29 509 385	19 672 924	9 836 462

