

MERIMA - Suomen laivaliikenteen päästöt -mallit

Tulosraportti 2005–2021

Ilkka Salanne, Kari Mäkelä, Marko Tikkanen

15.12.2022

Julkaisun nimi MERIMA - Suomen laivaliikenteen päästöt -mallit. Tulosraportti 2005–2021.				
Tekijät Ilkka Salanne (Sitowise), Kari Mäkelä (TREMMO) ja Marko Tikkanen (Sitowise)				
Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä Liikenne- ja viestintävirasto Traficom				
Julkaisusarjan nimi ja numero Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 9/2022		ISSN(verkkojulkaisu) 2669-8781 ISBN(verkkojulkaisu) 978-952-311-834-8		
Asiasanat Laivakuljetukset, meriliikenne, vesiliikenne, liikenteen päästöt				
Tiivistelmä Projektissa tuotettiin kaksi Excel-mallia Suomen ja ulkomaiden välisen laivaliikenteen suorien ja epäsuorien sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöjen, niiden ulkoisten kustannusten sekä polttoaineen kulutuksen ja polttoainekustannusten laskentaan, kehittymisen seurantaan ja erilaisten skenaarioiden tekemiseen. Lisäksi kokonaispäästömallissa esitetään matkustajalaivaliikenteen päästöt ja polttoaineen kulutus. Mallit on tarkoitettu asiantuntijoiden käyttöön. Malleja on kehitetty vuodesta 2009 lähtien ja niitä on päivitetty ja laajennettu useita kertoja. Vuonna 2022 kokonaispäästömalliin lisättiin vuosien 2020 ja 2021 liikennemäärät sekä matkustajaliikenteestä aiheutuneiden päästöjen tulokset vuosilta 2019, 2020 ja 2021. MERIMA-kokonaispäästömalli laskee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ulkomaan meriliikennetilastojen ja kotimaan vesiliikennetilastojen sekä Tullin ulkomaankaupan kuljetustilastojen avulla Suomen ja ulkomaiden välisen laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten vuosien 2005, 2008, 2014, 2019, 2020 ja 2021, Suomen ja ulkomaiden välisen laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten vuosien 2019, 2020 ja 2021 sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten vuoden 2019 kokonaispäästöt, päästökustannukset, polttoaineen kulutuksen ja polttoainekustannukset alustyypeittäin ja merialueittain/vesialueittain. Kokonaispäästömallilla voidaan muodostaa ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjoja alustyypeittäin, liikennealueittain ja tavaralajeittain sekä tehdä skenaarioita muuttamalla mm. alusten polttoainetietoja, keskinopeutta, kokoja, lastien osuuksia DWT:stä sekä alue-, tavaralaji- ja alustyyppijakaumia. MERIMA-päästövertailumallilla voidaan tehdä päästöjen ja polttoaineen kulutuksen vertailuja valitun satamaparin ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten vuoden 2019 kuljetusmäärien perusteella, kun aluksen tyyppiä, kokoa, lastin osuutta DWT:stä, polttoainetta tai nopeutta muutetaan. Päästövertailumallin toisessa osassa päästöt lasketaan aluskäyntikohtaisesti. Suomen laivaliikenteestä aiheutui vuonna 2019 yhteensä noin 8,62 miljoonaa tonnia hiilidioksidipäästöjä, joista noin 5,71 miljoonaa tonnia aiheutui ulkomaan laivaliikenteen suorista tavarakuljetuksista, noin 1,46 miljoonaa tonnia ulkomaan laivaliikenteen epäsuorista tavarakuljetuksista, noin 66 000 tonnia kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetuksista ja noin 1,39 miljoonaa tonnia matkustajalaivaliikenteestä. Vuonna 2021 hiilidioksidipäästöjä aiheutui ilman kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetuksia yhteensä noin 7,34 miljoonaa tonnia, josta noin 5,28 miljoonaa tonnia aiheutui suorista ulkomaan tavarakuljetuksista, noin 1,27 miljoonaa tonnia epäsuorista ulkomaan tavarakuljetuksista ja noin 0,79 miljoonaa tonnia matkustajalaivaliikenteestä. Vuonna 2021 lastia kuljetettiin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa noin 94,1 miljoonaa tonnia ja ulkomaan laivaliikenteen epäsuorissa tavarakuljetuksissa noin 11,6 miljoonaa tonnia. Kuljetussuorite oli vuonna 2021 ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa noin 242 miljardia tonnikilometriä ja ulkomaan laivaliikenteen epäsuorissa tavarakuljetuksissa noin 130 miljardia tonnikilometriä. Matkustajia vuonna 2021 kuljetettiin noin 6,5 miljoonaa henkilöä ja henkilöliikennesuorite oli noin 868 miljoonaa henkilökilometriä.				
Yhteyshenkilö Jorma Kämäräinen		Raportin kieli suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Kokonaissivumäärä 160
Jakaja		Kustantaja		

Publikation MERIMA – Finlands sjöfartsutsläppsmodeller. Resultatrapport 2005–2021.			
Författare Ilkka Salanne (Sitowise), Kari Mäkelä (TREMMO) och Marko Tikkanen (Sitowise)			
Tillsatt av och datum Transport och kommunikationsverket Traficom			
Publikationsseriens namn och nummer Traficoms forskningsrapporter och utredningar 9/2022		ISSN (webbpublikation) 2669-8781 ISBN (webbpublikation) 978-952-311-834-8	
Ämnesord Sjöfart med fartyg, sjötrafik, vattentrafik, trafikutsläpp			
Sammandrag I projektet tog man fram två Excel-modeller för Finlands direkt och indirekt sjötransport och för Finlands inhemska vattentransport över de totala utsläppen, de externa kostnaderna för dem samt bränsleförbrukningen och bränslekostnaderna, för att följa med hur de utvecklas och för att utarbeta olika slags scenarier. Dessutom visar totalutsläppsmodellen passagerarfartygstrafikens utsläpp och bränsleförbrukning. Modellerna har byggts upp för att användas av experter. Modellerna har utvecklats sedan 2009 och har uppdaterats och utökats flera gånger. År 2022 lagts trafikvolymerna 2020 och 2021 samt resultaten av utsläpp orsakade av passagerarfartygstrafik för åren 2019, 2020 och 2021 till totalutsläppsmodellen. MERIMA-modellen över de totala utsläppen beräknar med hjälp av Transport- och kommunikationsverket Traficoms utrikes sjötransportstatistik och inhemsk vattenburen transportstatistik samt Tullens utrikeshandelsstatistik de totala utsläppen, utsläppskostnaderna, bränsleförbrukningen och bränslekostnaderna för Finlands direkta fartygstransport för åren 2005, 2008, 2014, 2019, 2020 och 2021, för Finlands indirekt fartygstransport för åren 2019, 2020 och 2021 och för Finlands inhemska fartygstransport för 2019 per fartygstyp och havsområden. I modellen över de totala utsläppen kan man göra olika tidsserier baserade på fartygstyper, trafikområden och varuslag. I den kan man göra upp scenarier genom att ändra bl.a. bränsleuppgifter, medelfart, fartygsstorlekar, del av last av DWT samt geografiska, varuslags- och fartygstypsfördelningar. Med MERIMA-utsläppsjämförelsemodellen kan man göra jämförelser mellan utsläppsmängderna och bränsleförbrukningen utgående från 2019 års direkt fartygstransport mellan det valda paret hamnar, då man ändrar båtens typ, storlek och fart. I den andra delen av utsläppsjämförelsemodellen beräknas utsläppen per fartygsbesök. År 2019 koldioxidutsläpp av finsk fartygstransports godstransporter var totalt cirka 8,62 miljoner ton, varav cirka 5,71 miljoner ton kom från direkt godstransport med utländsk fartygstransport, cirka 1,46 miljoner ton av indirekt godstransport med utländsk fartygstransport, cirka 66 000 ton av inhemsk godstransport och cirka 1,39 miljoner ton av passagerarfartygstrafik. År 2021 uppgick koldioxidutsläppen exklusive inrikes godstransporter till cirka 7,34 miljoner ton, varav cirka 5,28 miljoner ton kom av direkta utländska godstransporter, cirka 1,27 miljoner ton av indirekta utländska godstransporter och cirka 0,79 miljoner ton av passagerarfartygstrafik. År 2021 transporterades cirka 94,1 miljoner ton last i direkta godstransporter med utrikes sjöfart och cirka 11,6 miljoner ton i indirekta godstransporter med utrikes sjöfart. År 2021 var transportprestationen cirka 242 miljarder tonkilometer i direkta godstransporter med utrikes sjöfart och cirka 130 miljarder tonkilometer i indirekta godstransporter med utrikes sjöfart. Cirka 6,5 miljoner passagerare transporterades 2021 och passagerartrafikens prestanda var cirka 868 miljoner passagerarkilometer.			
Kontaktperson Jorma Kämäräinen		Språk finska	Sekretessgrad offentlig
		Sidoantal 160	
Distribution		Förlag	

Title of publication MERIMA - Emission calculation models of Finnish ship traffic. Results report 2005–2021.				
Author(s) Ilkka Salanne (Sitowise), Kari Mäkelä (TREMMO) and Marko Tikkanen (Sitowise)				
Commissioned by, date Finnish Transport and Communications Agency Traficom				
Publication series and number Traficom Research Reports 9/2022		ISSN (online) 2669-8781 ISBN (online) 978-952-311-834-8		
Keywords Ship transport, sea traffic, waterway traffic, traffic emissions				
Abstract In the project two Excel models were developed for monitoring emissions, emission costs, fuel consumption and fuel costs of Finnish international direct and indirect ship cargo transport and Finnish domestic ship cargo transport and for scenario modelling. Using of the models are intended for the experts. The models have been developed since 2009 and have been updated and expanded several times. In year 2022, the traffic volumes of years 2020 and 2021 and the results of emissions from passenger traffic for years 2019, 2020 and 2021 were added to the total emissions model. The MERIMA total emissions model uses the Finnish Transport and Communications Agency Traficom statistics of international maritime cargo transport and Finnish domestic waterway cargo transport and Finnish Customs statistics to calculate the total emissions, emission costs, fuel consumption and fuel costs of direct international ship cargo transport in years 2005, 2008, 2014, 2019, 2020 and 2021 and of indirect international ship cargo transport in years 2019, 2020 and 2021 and of Finnish domestic ship cargo transport in year 2019 by ship type and sea area or water area. In the total emission model, time series can be produced according to type of ships, traffic areas and type of goods. For example, fuel data, average speed, size of ship, percentage of cargo of DWT and region, cargo type and ship type distributions can be changed for creating the scenarios. The MERIMA emissions comparison model can be used to make comparisons of emissions and fuel consumption between selected pair of ports based on year 2019 in direct international ship cargo transport, by changing the ship's type, size, percentage of cargo of DWT and speed. In the second part of the emissions comparison model the emissions are calculated by ship visit. In year 2019 carbon dioxide emissions caused by Finnish ship traffic were total about 8.62 million tonnes, of which about 5.71 million tonnes came from direct international ship cargo transport, about 1.46 million tonnes from indirect international ship cargo transport, about 66,000 tonnes from Finnish domestic ship cargo transport and about 1.39 million tonnes from passenger ship traffic. In year 2021 carbon dioxide emissions excluding Finnish domestic ship cargo transport were approximately 7.34 million tonnes, of which approximately 5.28 million tonnes came from direct international ship cargo transport, approximately 1.27 million tonnes from indirect international ship cargo transport and approximately 0.79 million tonnes from passenger ship traffic. In year 2021 approximately 94.1 million tons of cargo were transported in direct international ship cargo transport and approximately 11.6 million tonnes in indirect international ship cargo transport. In year 2021 the tonne kilometre was about 242 billion tonne kilometres in direct international cargo transport and about 130 billion tonne kilometres in indirect international cargo transport. Approximately 6.5 million passengers were transported in year 2021 and the passenger traffic kilometre was approximately 868 million passenger kilometres.				
Contact person Jorma Kämäräinen		Language Finnish	Confidence status public	Pages, total 160
Distributed by		Published by		

ALKUSANAT

Entistä tiukemmat päästörajoitukset edellyttävät laivaliikenteen päästöjen kehittymisen seuranta. Samoin meri- ja sisävesiliikenteen infrastruktuurin kehittämishankkeet edellyttävät päästöjen arvioimista ja on myös tarve seurata Suomen laivakuljetusten päästöjen kehittymistä Suomen tuonnissa ja viennissä koko merimatkan osalta myös Suomen aluevesirajojen ulkopuolella.

Projektissa toteutettiin kaksi Excel-mallia, kokonaispäästömalli ja päästövertailumalli Suomen ja ulkomaiden välisen laivaliikenteen suorien ja epäsuorien sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöjen, niiden ulkoisten kustannusten sekä polttoaineen kulutuksen ja polttoainekustannusten laskentaan, kehittymisen seurantaan ja skenaarioiden tekemiseen. Vuonna 2022 kokonaispäästömalliin lisättiin matkustajalaivaliikenteen päästöjen tulokset. Mallit on tehty asiantuntijoiden, erityisesti merenkulkualan viranomaisten ja niiden sidosryhmien käyttöön.

Ensimmäiset mallit valmistuivat vuonna 2009. Vuosina 2010–2011 ja 2013 kokonaispäästömalliin lisättiin vuosia, alustyyppejä, aikasarjoja ja skenaario-ominaisuuksia sekä kehitettiin molempien mallien laskentaa ja käyttöliittymiä. Vuonna 2016 malleihin lisättiin mm. päästöjen laskenta merialueittain ja vuonna 2018 vuosien 2016 ja 2017 liikennemäärät, malleihin tehtiin teknisiä päivityksiä ja lisättiin mahdollisuus valita alusten polttoaineeksi nesteytetty maakaasu. Vuoden 2020 päivityksessä malleihin lisättiin vuosien 2018 ja 2019 liikennemäärät. Vuonna 2021 kokonaispäästömalli laajennettiin palvelemaan liikenne- ja viestintäministeriön laivaliikenteen Euroopan unionin päästökauppaan (EU ETS) liittyviä tietotarpeita, jolloin kokonaispäästömalliin lisättiin talousalueittainen hiilidioksidipäästöjen laskenta, ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien ja kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöjen laskenta. Vuonna 2021 päivitettiin mallien lähtötietoina käytettävät tyyppialusten yksikköpäästöt ja mallien tyyppilaivojen kulutus- ja päästökertoimiin sekä oletusnopeuksiin tehtiin parannuksia eivätkä vuoden 2021 ja 2022 mallien kulutus- ja päästötulokset siksi ole vertailukelpoisia ennen vuotta 2021 toteutettujen malliversioiden tuottamiin tuloksiin. Vuonna 2022 kokonaispäästömalliin lisättiin vuosien 2020 ja 2021 liikennemäärät sekä matkustajalaivaliikenteestä aiheutuvien päästöjen tulokset vuosilta 2019, 2020 ja 2021.

Mallien vuosina 2009–2019 ja vuonna 2022 toteutetut kehittämisprojektit rahoittivat Liikenne- ja viestintävirasto Traficom sekä Väylävirasto (tai niitä edeltäneet organisaatiot) yhdessä. Vuonna 2021 toteutetun kehittämisprojektin rahoitti Liikenne- ja viestintäministeriö.

Vuoden 2022 projektin ohjauksesta vastasivat Liikenne- ja viestintävirasto Traficomissa Satu Kuurma ja Jorma Kämäräinen (ohjausryhmän puheenjohtaja) sekä Väylävirastossa Taneli Antikainen. Projektin toteutti Sitowise Oy, jonka alikonsulttina oli TREMMO Tmi. Projektin työryhmään kuuluivat Kari Mäkelä (TREMMO, vuoteen 2015 saakka VTT), Ilkka Salanne (projektipäällikkö, Sitowise) ja Marko Tikkanen (Sitowise).

Helsinki, 15. joulukuuta 2022

Jorma Kämäräinen
Johtava asiantuntija
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

FÖRORD

Utsläppsbegränsningarna för fartygstrafik skärpas, vilket förutsätter att man följer med hur utsläppen från fartygstransporter utvecklas. Likaså förutsätter projekt för att utveckla infrastrukturen för fartygstrafiken en uppskattning av utsläppen och det föreligger behov av att följa med hur utsläppen utvecklas i Finlands fartygstransporter i den finländska importen och exporten i hela sjöresan också utanför gränserna för Finlands territorialvatten.

I projektet tog man fram två Excel-modeller för Finlands direkt och indirekt sjötransport och för Finlands inhemska vattentransport, en modell över de totala utsläppen och en utsläppsjämförelsemodell för att beräkna utsläppen, de externa kostnaderna för dem samt bränsleförbrukningen och bränslekostnaderna, för att följa med hur de utvecklas och för att utarbeta olika slags scenarier. År 2022 lades resultaten av passagerarfartygstrafikens utsläpp till modell över de totala utsläppen. Modellerna har byggts upp för att användas av experter, i synnerhet myndigheterna inom sjöfartsbranschen och deras intressenter.

De första modellerna blev färdiga år 2009. Under 2010–2011 och 2013 modellen för de totala utsläppen har kompletterats med år, fartygstyper, tidsserier och scenarioegenskaper och dessutom utvecklade man kalkyleringen och användargränssnitten i vardera modellen. År 2016 man lagt till modeller till och med kalkyleringen i havsområden och år 2018 lades årens 2016 och 2017 trafikmängderna till modellerna, gjordes tekniska uppdateringen och tillades möjlighet att välja flytande naturgas till bränsle av fartygen. År 2020 lades årens 2018 och 2019 trafikmängderna till modellerna. År 2021 lades beräkningen av koldioxidutsläpp per ekonomiskt område för att tillgodose kommunikationsministeriets informationsbehov i samband med Europeiska unionens utsläppshandel (EU ETS) för sjöfart, beräkning av utsläpp från indirekt sjötransport och beräkning av utsläpp från inhemska vattentransport till den totala utsläppsmodellen. År 2021 gjordes förbättringar av förbruknings- och utsläppsfaktorerna och standardhastigheter för modellfartygen, och modellernas förbruknings- och utsläppsresultat är därför inte jämförbara med de resultat som gjorts av modellversioner som implementerades före 2021. År 2022 lades årens 2020 och 2021 trafikmängderna till modellen för de totala utsläppen samt resultaten av utsläpp från passagerarfartygstrafiken för åren 2019, 2020 och 2021.

Modellernas utvecklingsprojekt åren 2009–2019 och år 2022 finansierades gemensamt av Transport och kommunikationsverket Traficom och Trafikledsverket (eller deras föregångare organisationer). År 2021 modellernas utvecklingsprojekt finansierades av kommunikationsministeriet.

Vid Transport och kommunikationsverket Traficom ansvarade styrningen av Satu Kuurma och Jorma Kämäräinen (ordförande för styrgruppen) och vid Trafikledsverket av Taneli Antikainen. Projektet genomfördes av Sitowise Ab, vars underkonsult var TREMMO Tmi. I projektets arbetsgrupp ingick Kari Mäkelä (tills 2015 VTT, efter TREMMO), Ilkka Salanne (projektchef, Sitowise) och Marko Tikkanen (Sitowise).

Helsingfors, den 15 december 2022

Jorma Kämäräinen
Ledande sakkunnig
Transport- och kommunikationsverket Traficom

FOREWORD

There are more stringent emission limits in ship traffic, and this requires monitoring of the development of emissions. Waterway transport infrastructure development projects also require an estimation of emissions and there is need to monitor the development of Finnish ship traffic emissions regarding imports and exports throughout the voyage and, also outside Finnish territorial waters.

In the project two Excel models were developed: the total emissions model and the emission comparison model. The models are used for monitoring emissions, emission costs, fuel consumption and fuel costs of Finnish international direct and indirect maritime cargo transport and Finnish domestic waterway cargo transport. The models also include tools for development monitoring and scenario modelling. In year 2022 the results of passenger ship traffic emissions were added to the total emissions model. The models were made for the expert use, especially for maritime authorities and stakeholders.

The first models were completed in 2009. During 2010–2011 and 2013 ship types, time series and scenario properties were added to the total emissions model and in addition, the calculations and user interfaces were further developed for both models. In year 2016 the calculation of the emissions by sea areas were added to the models. In year 2018 years' 2016 and 2017 traffic volumes were added, some technical updates were made and possibility to choose liquefied natural gas as the fuel of the ships was added in the models. In year 2020 years' 2018 and 2019 traffic volumes were added in the models. In year 2021 the total emissions model was expanded to serve the information needs of the Ministry of Transport and Communications related to the European Union emission trading system for ship traffic (EU ETS), when the calculation of carbon dioxide emissions by economic areas, the calculation of emissions from Finnish indirect international maritime cargo transport and the calculation of emissions from Finnish domestic waterway cargo transport were added to the total emission model. In 2021, improvements were made to the consumption and emission factors and default speeds for the type ships of the models, and the consumption and the emission results of the models are therefore not comparable to those produced by the model versions before year 2021.

The model development projects carried out in years 2009–2019 and in year 2021 were co-financed by the Finnish Transport and Communications Agency Traficom and The Finnish Transport Infrastructure Agency (or their predecessor organizations). The model development project carried out in 2021 was financed by the Ministry of Transport and Communications.

The project was steered at the Finnish Transport and Communications Agency Traficom by Satu Kuurma and Jorma Kämäräinen (chairman of the steering group) and at the Finnish Transport Infrastructure Agency by Taneli Antikainen. The project was implemented by Sitowise Ltd, whose subconsultant was TREMMO Tmi. The project working group included Kari Mäkelä (up to 2015 VTT, after TREMMO), Ilkka Salanne (project manager, Sitowise) and Marko Tikkanen (Sitowise).

Helsinki, December 15th, 2022

Jorma Kämäräinen
Chief Adviser
Finnish Transport and Communications Agency Traficom

Sisällysluettelo

1 Johdanto	8
2 MERIMA-mallit	9
2.1 Käsitteitä ja määritelmiä	9
2.2 Lähtötiedot ja laskenta	12
2.2.1 Tavarakuljetukset	12
2.2.2 Matkustajaliikenne	17
2.3 Kokonaispäästömallin toimintaperiaate	20
2.4 Päästövertailumallin toimintaperiaate	23
3 MERIMA-mallien tuottamat tulokset	24
3.1 Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lastin määrät, kuljetussuoritteet ja polttoaineen kulutus vuosina 2005–2021	24
3.2 Päästöt	28
3.2.1 Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt	29
3.2.2 Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästöt	42
3.2.3 Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt	47
3.2.4 Laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt talousalueittain	50
3.2.4.1 Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetukset	50
3.2.4.2 Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetukset	56
3.2.4.3 Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetukset	62
3.2.4.4 Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetukset	70
3.2.5 Laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt yhteensä	75
3.2.6 Laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen päästöt yhteensä	80
3.3 Päästökustannukset	87
3.3.1 Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästökustannukset	88
3.3.2 Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästökustannukset	92
3.3.3 Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset	95
3.3.4 Laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset yhteensä	96
3.4 Polttoainekustannukset	100
3.4.1 Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset	101
3.4.2 Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset	103
3.4.3 Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoainekustannukset	104
4 MERIMA-malleilla tehdyt skenaariot	105
4.1 Kokonaispäästömallilla tehdyt skenaariot	105
4.2 Päästövertailumallilla tehdyt skenaariot	112
5 Lisäselvitystarpeet	116
6 Lähdeluettelo	117
Liitteet	119

1 Johdanto

Laivakuljetusten päästörajoituksia on lisätty ja tulevaisuudessa tullaan rajoittamaan erityisesti laivojen hiilidioksidipäästöjä. Päästörajoitukset edellyttävät kansainvälisten merikuljetusten ja kotimaan vesikuljetusten päästöjen kehittymisen seurantaan. Myös meriliikenteen infrastruktuurin kehittämishankkeet edellyttävät päästöjen arvioimista ja on tarve seurata myös Suomen laivakuljetusten päästöjen kehittymistä Suomen tuonnissa ja viennissä koko merimatkan pituudelta.

Vuonna 2009 toteutetussa ensimmäisessä MERIMA-projektissa tuotettiin kaksi mallia (kokonaispäästömalli ja päästövertailumalli) Suomen ja ulkomaiden välisen suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöjen (CO, HC, NO_x, PM, CH₄, N₂O, SO₂, CO₂, CO₂-ekv.¹) ja niiden ulkoisten kustannusten sekä polttoaineen kulutuksen ja polttoainekustannusten laskentaan ja kehittymisen seurantaan. Malleja on kehitetty ja päivitetty vuoden 2009 jälkeen useita kertoja. Mallit on tarkoitettu asiantuntijoiden, erityisesti merenkulualan viranomaisten ja niiden sidosryhmien käyttöön.

Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n päätöksillä rajoitetaan alusliikenteen typpi- ja rikkioksidipäästöjä. Alusten käyttämän polttoaineen rikkipitoisuusraja laski Itämeren, Pohjanmeren ja Englannin kanaalin käsittävillä erityisalueilla (SECA-alue) 1,5 %:sta 1,0 %:iin 1.7.2010 alkaen sekä 0,1 %:iin vuoden 2015 alusta alkaen. Globaalisti polttoaineen korkein sallittu rikkipitoisuus laski vuonna 2012 4,5 %:sta 3,5 %:iin ja vuonna 2020 0,5 %:iin. Itämeren erityisalue kuuluu myös typpipäästöjen rajoitusalueisiin (NECA-alue), jossa laivojen on vähennettävä typenoksidipäästöjä 80 % verrattuna nykyiseen tasoon. Sääntely tulee koskemaan 1.1.2021 jälkeen rakennettavia uusia laivoja niiden purjehtiessa Itämerellä ja Pohjanmerellä sekä muilla NECA-alueilla. (EU 2016 ja IMO 2019)

Baltic Ports Organizationin (BPO, julkaistu vuonna 2016) julkaisun SECA – one year after its entry into force mukaan selvästi osa (86 %) laivoista on siirtynyt käyttämään Euroopan SECA-alueella polttoaineenaan merelläajossa matalarikkistä dieselöljyä (MGO). Matalarikkisen polttoaineen käyttäminen on helpoin tapa alittaa pakokaasupäästörajat. Muut investointeja vaativat teknologiat kuten pakokaasupesureiden tai LNG:n käyttö on vaihtoehto matalarikkisen polttoaineen käytölle.

IMO:n päätöksellä kansainvälisen meriliikenteen kuljetusten tonnia/kilometri hiilidioksidipäästöjä vähennetään vähintään 40 % vuoteen 2030 mennessä ja 70 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 2008. Vuotuisia kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään vähintään 50 % vuoteen 2050 mennessä. Merenkulun hiilidioksidipäästöjä mitataan ja seurataan aluskohtaisella tarkkuudella ja tulokset raportoidaan Euroopan komissiolle. (IMO 2018 ja EU 2015)

Alusten satamapäästöjä voidaan vähentää tarjoamalla aluksille satamissa maasähköä sen sijaan, että alukset tuottaisivat tarvitsemansa sähkönsä dieselgeneraattoreilla. Maasähköä tarjoavat tällä hetkellä Oulun, Kemian ja Helsingin satamat. Maasähkön käyttöönotto vaatii satamalta suurehkon investoinnin syöttöjärjestelmään ja lisäksi aluksiin on tehtävä muutoksia, joiden kustannus saattaa vähentää varustamoiden halukkuutta hyödyntää maasähköä. Sähkön hinta

¹ CO₂-ekv. = ekvivalenttinen hiilidioksidi. Kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen. Lukuarvo saadaan lisäämällä CO₂-päästöihin metaanin (CH₄) päästö määrää kerrottuna luvulla 25 ja typpioksiduulin (N₂O) päästö määrää kerrottuna luvulla 298.

suhteessa polttoainekustannukseen on myös oleellinen tekijä käyttöönottohalukkuudelle ja siten investoinnin kannattavuudelle.

MERIMA-malleissa on otettu huomioon alusten käyttämän polttoaineen rikkipitoisuusrajat. Vuonna 2021 malleihin lisättiin aikasarjat yksikköpäästökertoimien suhteen, jotta energiatehokkuuden paraneminen, nopeuksien muutokset, polttoaineiden ominaisuuksien muutokset ja tiukentuneet päästörajoitukset voidaan ottaa paremmin huomioon. Mallien mahdollisissa tulevaisissa päivityksissä otetaan huomioon rikkipitoisuusrajan muutokset, typenoksidipäästöjen rajoitukset ja hiili-dioksidipäästöjen vähentämistavoitteet.

2 MERIMA-mallit

2.1 Käsitteitä ja määritelmiä

DWT (Deadweight tonnage, kuollut paino) on aluksen kantavuus eli aluksen lastin, polttoaineen, vesivarastojen, tarvikkeiden ja henkilöiden suurin yhteispaino viranomaisten hyväksymän lastimerkin mukaan. MERIMA:ssa tätä käytetään kuitenkin yksinkertaistettuna siten, että se ilmaisee aluksen lastikapasiteetin.

GT (Gross tonnage, bruttovetoisuus) on aluksen kokonaisvetoisuus ja se käsittää käytännössä koko aluksen tilavuuden. MERIMA:ssa bruttovetoisuutta käytetään luokiteltaessa alukset Euroopan unionissa yleisen jaon mukaisesti alle ja yli 5 000 GT:n aluksiin, esim. talousalueittaisissa tarkasteluissa. Lisäksi MERIMA:n matkustajalaivalaskennassa GT toimii eri laivojen identifiointissa.

SECA-alue (Sulphur emission control area, rikkioksidien rajoitusalue) on merialueet, joilla rajoitetaan rikkioksidien päästöjä enemmän kuin yleisillä merialueilla (Itämeri, Pohjanmeri, Englannin kanaali, Pohjois-Amerikka).

NECA-alue (Nitrogen emission control area, typenoksidien rajoitusalue) on merialueet, joilla rajoitetaan typenoksidien päästöjä enemmän kuin yleisillä merialueilla (Itämeri, Pohjanmeri, Englannin kanaali, Pohjois-Amerikka).

Lastitonilla tarkoitetaan molemmissa malleissa nettolastia eli kuljetusyksikön (esim. kontti, traileri) sisällä olevan tavarain painoa.

Kuljetussuorite (tonnikilometri) saadaan kuljetettujen lastitonien ja kuljetusmatkan pituuden (kilometriä) tulona. Kuljetussuorite kuvaa kuljetustyön määrää.

Satamapäästö tarkoittaa laivan laiturissa ollessa syntyviä päästöjä. Se ei sisällä laivan manöveeraus- eikä satamaan sisäänajon ja satamasta ulosajon aikaisia päästöjä paitsi matkustajalaivalaskennassa. Satamapäästö tarkoittaa mallissa sekä lähtö- että määräsataman satamapäästöjä yhteensä.

Ulkomaan laivaliikenteen suorat tavarakuljetukset ovat Suomen satamien (sekä rannikko- että sisävesisatamat) ja ulkomaan satamien välisiä kuljetuksia, joissa tavarat kuljetetaan satamien välillä ilman välilastausta tai -purkua. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määritelmä ja rajausta perustuvat mallissa lähtöaineistoina käytettäviin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten tilastoihin, joissa on esitetty Suomen satamien ja ulkomaan satamien välisten suorien merikuljetusten tavaramäärät tonneina satamapareittain. Ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa on mukana Suomen kautta kuljetettavat transitokuljetukset.

Esimerkki ulkomaan laivaliikenteen suorasta tavarakuljetuksesta: Traficomin tilaston perusteella vuonna 2019 Hangosta kuljetettiin Saksan Rostockiin 442 000 tonnia tavaraa. Tavarat lastattiin laivaan Hangossa ja purettiin laivasta Rostockissa.

Niissä ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa, joissa Suomen satama sijaitsee sisävesillä, kuljetettu lasti, kuljetussuorite ja päästöt kuuluvat mallissa kokonaan ulkomaan laivaliikenteen suoriin tavarakuljetuksiin.

Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorat tavarakuljetukset ovat Euroopan koontisatamien (MERIMA-mallissa Rotterdam) ja muiden ulkomaan satamien välisiä kuljetuksia, joissa tavarat kuljetetaan ensin Suomesta Euroopan koontisatamiin tai ne kuljetetaan lopuksi Euroopan koontisatamasta Suomeen. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorissa tavarakuljetuksissa tavarat lastataan laivaan / puretaan laivasta koontisatamassa. MERIMA-mallissa ulkomaan laivaliikenteen epäsuorilla tavarakuljetuksilla tarkoitetaan Euroopan koontisatamien ja muiden ulkomaan satamien välisiä kuljetusosuuksia. Koontisatamien ja Suomen satamien väliset kuljetusosuudet sisältyvät MERIMA-mallissa Suomen satamien ja ulkomaan satamien välisiin suoriin ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetuksiin. Epäsuorissa kuljetuksissa ei ole mukana Suomen kautta kuljetettavia transitokuljetuksia.

Esimerkki ulkomaan laivaliikenteen epäsuorasta tavarakuljetuksesta: Traficomin tilaston perusteella Suomesta kuljetettiin vuonna 2019 suoraan Kiinaan 0,5 miljoonaa tonnia tavaraa ja Tullin tilaston perusteella Suomesta kuljetettiin meritse Kiinaan 2,9 miljoonaa tonnia tavaraa. Epäsuoria tavarakuljetuksia arvioidaan olevan Suomesta Kiinaan $2,9 - 0,5 = 2,4$ miljoonaa tonnia, joka kuljetettiin ensin Suomesta Euroopan koontisatamiin ja niistä edelleen Kiinaan. Lasti purettiin koontisatamassa laivasta, joten Suomen ja Euroopan koontisataman välinen kuljetusmäärä kirjautui Traficomin ulkomaan meriliikenteen tilastoihin Suomen lähtösataman ja Euroopan koontisataman väliseksi kuljetusmääräksi ja siitä aiheutuvat päästöt lasketaan ulkomaan suoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöihin. Epäsuorien tavarakuljetusten päästöihin kuuluvat Euroopan koontisataman ja Kiinan välisistä merikuljetuksista aiheutuvat päästöt Suomesta alun perin lähteneen tavaramäärän perusteella laskettuna.

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetukset ovat Suomen satamien välisiä kuljetuksia, jossa tavarat kuljetetaan satamien välillä ilman välilastausta tai -purkua. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten määritelmä perustuu mallissa lähtöaineistoina käytettäviin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin kotimaan vesiliikenteen tavarakuljetusten tilastoihin, joissa on esitetty Suomen satamien välisten suorien vesikuljetusten tavaramäärät tonneina satamapareittain. Kotimaan laivaliikenteeseen kuuluu rannikkoliikenne ja sisävesiliikenne. Sisävesillä tarkoitetaan MERIMA-mallissa Vuoksen vesistön aluetta ja Saimaan kanavaa Viipuriin saakka. Rannikolla tarkoitetaan Suomen merialuetta ja siihen jokien kautta liittyviä vesialueita.

Esimerkki kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetuksesta: Traficomin tilaston perusteella vuonna 2019 Siilinjärveltä kuljetettiin Kemiöön 48 000 tonnia tavaraa. Tavarat lastattiin laivaan Siilinjärvellä ja purettiin laivasta Kemiössä. Tavaroiden kuljetuksesta aiheutuu päästöjä sekä sisävesillä että rannikolla.

Kotimaan laivaliikenteen kuljetus luokitellaan mallissa rannikkokuljetukseksi, mikäli satamaparista toinen on rannikkosatama ja toinen sisävesisatama.

Transitoliikenne on kauttakulkuliikennettä, jossa tavaran lähtö- ja määräpaikat ovat toisessa maassa. Suomen meritransitoliikenteessä tavara kuljetetaan ulkomailta Suomen satamiin ja niistä edelleen ulkomaille.

Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksiin kuuluu (Britannia oli vuonna 2019 EU:n jäsen, mutta MERIMA-kokonaispäästömallissa Britannia kuuluu muihin kuin EU-maihin)

- Ulkomaan laivaliikenteen suorat tavarakuljetukset Suomen satamien ja muiden Euroopan unionin jäsenmaiden satamien välillä
- Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorat tavarakuljetukset Euroopan koontisatamien (MERIMA-mallissa Rotterdam) ja muiden Euroopan unionin jäsenmaiden satamien välillä
- Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetukset kokonaan.

Euroopan unionin jäsenmaiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisen laivaliikenteen tavarakuljetuksiin kuuluu

- Ulkomaan laivaliikenteen suorat tavarakuljetukset Suomen satamien ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden satamien välillä
- Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorat tavarakuljetukset Euroopan koontisatamien ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden satamien välillä.

Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksiin kuuluu (Britannia oli vuonna 2019 ETA:n jäsen, mutta mallissa Britannia kuuluu muihin kuin ETA-maihin)

- Ulkomaan laivaliikenteen suorat tavarakuljetukset Suomen satamien ja muiden Euroopan talousalueen jäsenmaiden satamien välillä
- Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorat tavarakuljetukset Euroopan koontisatamien (MERIMA-mallissa Rotterdam) ja muiden Euroopan talousalueen jäsenmaiden satamien välillä
- Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetukset kokonaan.

Euroopan talousalueen jäsenmaiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisen laivaliikenteen tavarakuljetuksiin kuuluu

- Ulkomaan laivaliikenteen suorat tavarakuljetukset Suomen satamien ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden satamien välillä
- Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorat tavarakuljetukset Euroopan koontisatamien ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden satamien välillä.

Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (roro-matkustajalus eli ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereeseen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä. Suomeen suuntautuva matkustaja-autolauttaliikenne tapahtuu kokonaisuudessaan Itämerellä.

Henkilöliikennesuorite (henkilökilometri) saadaan kuljetetun henkilömäärän ja kuljetusmatkan pituuden (kilometriä) tulona.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetustilastoilla tarkoitetaan nykyään Tilastokeskuksen hallinnoimia, mutta Traficomin tuottamia meriliikenteen tavarakuljetustilastoja. Ennen Traficomia tilastoja on tuottanut Liikennevirasto ja Merenkululaitos.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin kotimaan vesiliikenteen tavarakuljetustilastoilla tarkoitetaan nykyään Tilastokeskuksen hallinnoimia, mutta Traficomin tuottamia kotimaan vesiliikenteen tavarakuljetustilastoja. Ennen Traficomia tilastoja on tuottanut Liikennevirasto ja Merenkululaitos.

2.2 Lähtötiedot ja laskenta

2.2.1 Tavarakuljetukset

Lähtötiedot

MERIMA-mallien lähtötilastoina käytetään Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten tilastoja alustyypeittäin tuonnissa ja viennissä vuosilta 2005–2021, kotimaan vesiliikenteen tavarakuljetusten vuoden 2019 vientitilastoja (satamista lähteneet kuljetukset) sekä Tullin ulkomaankaupan tuonnin ja viennin logistiikkatilastoja vuosilta 2019, 2020 ja 2021. (Liikenne- ja viestintävirasto a ja b, Tulli)

Kokonaispäästömalli sisältää ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten tilastot vuosilta 2005, 2008, 2014, 2019, 2020 ja 2021 sekä kotimaan vesiliikenteen tavarakuljetusten tilastot vuodelta 2019 ja Tullin ulkomaankaupan merikuljetusten tilastot vuosilta 2019, 2020 ja 2021. Kokonaispäästömallin aikasarjoissa olevissa tuloksissa on kuitenkin mukana kaikki vuodet ajanjaksolta 2005–2021, joiden kaikkien lähtötilastoina on käytetty Traficomin ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten tilastoja. Päästövertailumalli sisältää Traficomin ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten tilastot vuodelta 2019.

Malleissa kuljetussuoritteet lasketaan lähtötilastojen tavaratonniin ja satamien välisten vesiväyläetäisyyksien perusteella. Vesiväyläetäisyydet koottiin etäisyysmatriiseihin, joista etäisyydet siirrettiin malleihin.

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten Suomen satamien ja ulkomaiden satamien väliset vesiväyläetäisyydet määritettiin merialueittaisiin (Itämeri, Pohjanmeri ja Englannin kanaali, muu merialue sekä Pohjois-Amerikan SECA-alue, Kuva 1 ja Kuva 2) etäisyysmatriiseihin. Etäisyysmatriisit sisältävät Suomen satamien ja ulkomaan satamien väliset lyhimmät etäisyydet Itämerellä Suomen satamasta Itämerellä sijaitsevaan ulkomaan satamaan tai Itämeren rajapisteeseen (Kuva 1, pisteet 4 ja 5), Pohjanmerellä ja Englannin kanaalissa Itämeren ja Pohjanmeren rajapisteestä (Kuva 1, piste 5) Pohjanmerellä tai Englannin kanaalissa sijaitsevaan satamaan tai Euroopan SECA-alueen rajapisteeseen (Kuva 1, pisteet 1, 2 ja 3), muulla merialueella Euroopan SECA-alueen rajapisteestä muulla merialueella sijaitsevaan satamaan tai Pohjois-Amerikan SECA-alueen rajalle (Kuva 2) sekä Pohjois-Amerikan SECA-alueen rajalta Pohjois-Amerikan SECA-alueella sijaitsevaan satamaan.

Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten Euroopan koontisatamana mallissa käytettävän Alankomaiden Rotterdamin ja muiden ulkomaiden suurimpien konttiliikennesatamien (tai muuten suurimpien satamien) väliset lyhimmät etäisyydet määritettiin omaan etäisyysmatriisiin merialueittain. Etäisyysmatriisi sisältää etäisyydet merialueittain (Pohjanmeri ja Englannin kanaali, muu merialue sekä Pohjois-Amerikan SECA-alue) vastaavalla tavalla kuin suorien ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetusten etäisyysmatriiseissa.

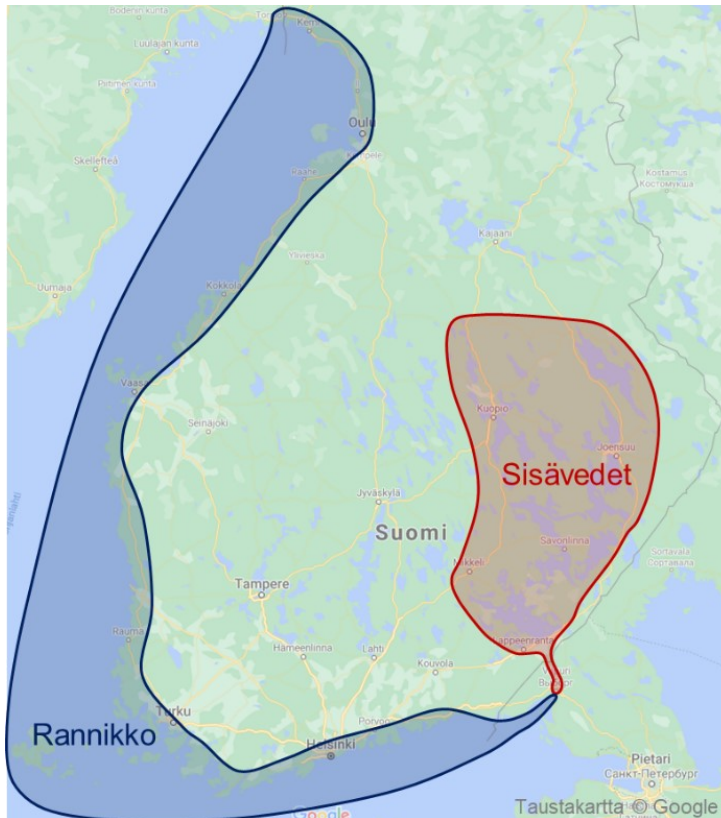


Kuva 1. Euroopan SECA-alue ja merialueiden rajapisteet etäisysmatriiseissa.



Kuva 2. Pohjois-Amerikan SECA-alue.

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten Suomen satamien väliset etäisyydet määritettiin kahteen etäisysmatriisiin, joista toinen sisältää Vuoksen vesistöalueen sisävesisatamien väliset etäisyydet mukaan lukien Saimaan kanava Venäjän Viipuriin saakka ja toinen Suomen rannikkosatamien väliset etäisyydet mukaan lukien Viipuri. (Kuva 3)



Kuva 3. Suomen vesi- ja merialueet.

Meri- ja vesiväyläetäisyydet ja satamien sijainnit saatiin Liikenneviraston etäisyystietojen, internetissä olevien etäisyyslaskureiden ja muiden palveluiden avulla. (FleetMon, GoogleMaps, Kansalaisen karttapaikka, Liikennevirasto a, b ja c, MarineTraffic, Ports.com, Sea-Distances.org, Sea distances – voyage calculator ja Sea Route Finder)

Muita lähtötietoja ovat polttoaineiden rikkipitoisuudet ja hinnat, tyyppialuskohtaiset yksikkökulutukset ja laivojen yksikköpäästökertoimet sekä päästöjen yksikkökustannukset. (Bunker Index, ShipBroker Net, Ship&Bunker, Oilmonster, Ulstein Group, VTT ja Väylävirasto).

Vuonna 2021 mallien tyyppilaivoja koskeviin kulutus- ja päästökertoimiin sekä oletusnopeuksiin tehtiin huomattavia tarkennuksia eivätkä mallien kulutus- ja päästötulokset ole siksi vertailukelpoisia aikaisempien malliversioiden tuottamiin tuloksiin. Malleihin lisättiin aikasarjat kertoimien suhteen, jotta energiatehokkuuden paraneminen, nopeuksien muutokset, polttoaineiden ominaisuuksien muutokset ja tiukentuneet päästörajoitukset voidaan ottaa paremmin huomioon. Vuoden 2021 ja uudempien malliversioiden kulutus- ja päästötulokset ovat siten tarkempia kuin aikaisempien malliversioiden.

Laskenta

MERIMA-mallien laskenta perustuu satamaparien välillä kuljetettuihin tavaramääriin, satamaparien välisiin meri- ja vesialueille jaettuihin etäisyyksiin sekä eri alustyyppien tonnakilometri- ja lastitonnikohtaisiin yksikköpäästöihin. Tavaralastilla tarkoitetaan molemmissa malleissa nettolastia eli kuljetusyksikön (esim. kontti, traileri) sisällä olevan tavarain painoa.

Malleissa päästöt merellä saadaan laskemalla alustyyppin tonnakilometrit meri- ja vesialueittain Suomen sataman ja ulkomaan sataman, Euroopan koontisataman ja muiden ulkomaan satamien sekä kotimaan satamien välillä ja kertomalla tonnakilometrit tyyppialuksen tonnakilometrikohdaisilla yksikköpäästöillä. Päästöt satamassa saadaan kertomalla tyyppialuksen kuljettamat lastitonnit tyyppialuksen lastitonnikohdaisilla yksikköpäästöillä. Päästökustannukset saadaan kertomalla päästökomponenteittain päästöjen yksikkökustannukset päästömäärillä. Polttoainekustannukset saadaan kertomalla tyyppialuksen tonnakilometrit tyyppialuksen polttoaineen yksikkökulutuksella.

Malleihin määritettiin ulkomaan laivaliikenteen suoriin tavarakuljetuksiin ja kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetuksiin 14 tyyppialusta, jotka ovat ominaisuuksiltaan keskimääräisiä aluksia. Tyyppialuksia ovat raakaöljyalus, lyhyen etäisyyden tuotetankkeri, pitkän etäisyyden tuotetankkeri, kemikaalialus, lyhyen etäisyyden bulkkialus, pitkän etäisyyden bulkkialus, konttialus, paperinkuljetuskonttialus, lyhyen etäisyyden kuivalastialus, pitkän etäisyyden kuivalastialus, roro-lastialus, paperinkuljetus-roro-lastialus, roro-matkustaja-alus (ropax) ja muu alus. Lisäksi epäsuoriin ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetuksiin määritettiin kaksi tyyppialusta, jotka ovat lyhyen etäisyyden konttialus ja pitkän etäisyyden konttialus. Tyyppialuksille määritettiin kantavuus (DWT), lastin osuus DWT:stä, oletusnopeus sekä yksikköpäästöt ja -kulutus merellä ja satamassa. Polttoaineen kulutuskertoimet määritettiin erikseen kullekin tyyppialukselle. (Taulukko 1 ja Taulukko 2)

Roro-matkustaja-aluksille eli rahtia ja matkustajia kuljettaville laivoille (ropax, esim. autolautat) on standardin SFS-EN 16258 mukaan kaksi menetelmää kulutuksen ja päästöjen allokoinniseksi rahdille ja matkustajille. Näiden kahden standardinmukaisen menetelmän (painon- ja tilavuuden mukaisen) ero on 70 %. MERIMA-mallien yleisluontoisuuden vuoksi mallissa ei oteta kantaa näihin menetelmiin, vaan kulutus ja päästökertoimet ovat suunnilleen samat roro-lastialuksille ja roro-matkustaja-aluksille.

Malleissa tyyppialusten nopeus muuttuu havaittujen nopeuksien perusteella vuosittain. Perusvuotena mallissa käytettävän vuoden 2019 nopeudet on esitetty seuraavassa taulukossa. (Taulukko 1)

Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten konttialukset lisättiin kokonaispäästömallin vuoden 2021 versioon. Lyhyen etäisyyden konttialuksen kapasiteetti on noin 5 000 TEU:ta ja pitkän etäisyyden noin 17 000 TEU:ta.

Skenaarioiden tekemistä varten tyyppialusten kokoja, lastien osuuksia DWT:stä ja oletusnopeuksia voidaan muuttaa. Kokonaispäästömallissa voidaan muuttaa muilla kuin päästörajoitetuilla merialueilla alusten käyttämien polttoaineiden rikkipitoisuutta sekä raskaan ja kevyen polttoöljyn osuuksia. Molemmissa malleissa alusten käyttämä polttoaine voidaan muuttaa nesteytetyksi maakaasuksi (LNG).

Malleissa on myös huomioitu vuosittaisen alusten energiatehokkuuden paranemisen, alusten operoinnin kehittymisen ja moottoritekniikan kehittymisen vaikutukset typenoksidi- ja hiukkaspäästöihin sekä alusten polttoaineen kulutukseen.

Talousalueittaisessa päästöjen laskennassa tarvittavat 400–5 000 ja yli 5 000 GT:n aluskokoluokat määritettiin tilastollisesti selvittämällä ko. aluskokoluokkien osuudet Suomen satamissa vuonna 2019 käyneistä aluksista, erikseen ulkomaan laivaliikenteessä ja kotimaan laivaliikenteessä.

Teknisesti mallit on toteutettu Excel-taulukkolaskentaohjelmalla. Malleissa voidaan valita kieleksi suomi tai englanti. Mallien tuottamia kuvia ja taulukoita voidaan kopioida leikepöydälle ja liittää leikepöydän kautta esimerkiksi omiin laskelmiin ja diaesityksiin.

Taulukko 1. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten ja kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten tyyppialukset ja niiden ominaisuudet.

Alustyyppi	Koko DWT	Lastin osuus DWT:stä	Nopeus (vuosi 2019) solmua	Polttoaineen kulutus grammaa/ tonnikilometri	Hiilidioksi- dipäästö (CO₂) grammaa/ tonnikilo- metri
Raakaöljyalus	100 000	50 %	11	1,5	4,7
Tuotetankkeri lyhyt etäisyys	12 000	50 %	10	4,2	13,2
Tuotetankkeri pitkä etäisyys	25 000	50 %	10	2,9	9,3
Kemikaalialus	8 000	50 %	10	5,1	16,1
Bulkkialus lyhyt etäisyys	14 000	60 %	11	3,5	11,1
Bulkkialus pitkä etäisyys	40 000	60 %	11	2,3	7,2
Konttialus	18 000	32 %	15	10,8	34,1
Konttialus paperi	14 000	46 %	15	8,3	26,1
Kuivalastialus lyhyt etäisyys	4 000	40 %	9	7,7	24,4
Kuivalastialus pitkä etäisyys	10 000	40 %	9	6,0	19,1
Roro-lastialus	10 000	25 %	16	35,7	112,9
Roro-lastialus paperi	14 000	40 %	16	11,4	36,0
Roro-matkustaja- alus (ropax)	6 000	25 %	16	34,8	110,2
Muu alus	14 000	60 %	12	3,5	11,1

Taulukko 2. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten tyyppialukset ja niiden ominaisuudet.

Alustyyppi	Koko DWT	Lastin osuus DWT:stä	Nopeus (vuosi 2019) solmua	Polttoaineen kulutus grammaa/ tonnikilometri	Hiilidioksi- dipäästö (CO₂) grammaa/ tonnikilo- metri
Konttialus lyhyt etäisyys	60 000	43 %	15	5,0	15,9
Konttialus pitkä etäisyys	180 000	52 %	16	2,7	8,6

2.2.2 Matkustajaliikenne

MERIMA-kokonaispäästömallissa käsiteltävän tavaraliikenteen lisäksi meriliikenteessä on myös matkustajaliikennettä, joka ei tähän asti ole kuulunut MERIMA-laskentaan. Vuonna 2022 kokonaispäästömalliin lisättiin myös matkustajaliikenteestä aiheutuva kulutus ja päästöt eli koko laivaliikenne kattavasti.

Laivaliikenteessä pyörillä kulkevan lastin kuljetusyksiköitä, kuten rekkoja ja perävaunuja, kuljetetaan pääasiassa pelkästään rahtikuljetukseen tarkoitetuilla roro-aluksilla (roll-on, roll-off) tai sekä rahtia että matkustajia kuljettavilla ropax-aluksilla eli roro-matkustaja-aluksilla (Kuva 4).



Kuva 4. Pyörillä kulkevan rahdin ja matkustajien kuljettamisen laivatyyppit.

Suomen matkustajaliikenne hoidetaan pelkästään ropax-aluksilla eli laivoilla, jotka kuljettavat samanaikaisesti tavaroita ja matkustajia. Koko ropax-liikenne tapahtuu Itämerellä. Ropax-alukset sisältyvät perinteisen MERIMA:n laivatyyppeihin nimellä roro-matkustaja-alukset, mutta vain tavaraliikenteen osalta. Ropax-aluksilla kulkevan rahdin kulutus ja päästöt on laskettu siten, että on oletettu kulutuksen ja päästöjen olevan tonnikipometriä kohden noin samat kuin roro-aluksilla. Näin on välttytty teoreettiselta allokoinnilta ja siltä, että kuljetusketjussa olisi perusteetonta hyötyä siitä, kummalla laivatyyppillä rahti kuljetetaan.

Koko laivaliikenteen päästöjen laskemiseksi ropax-alusten kokonaispäästöä ei voi sellaisenaan vain lisätä MERIMA-kokonaispäästömalliin, koska tämän laivatyyppin rahdin osuus sisältyy jo malliin. Kulutuksesta ja päästöistä puuttuu siis vain matkustajaliikenteen osuus. Tämä osuus saadaan laskemalla ensin kaikkien ropax-alusten kulutus ja päästöt ja vähentämällä siitä kokonaispäästömallissa jo oleva roro-matkustaja-alusten rahtiliikenteen osuus. Näin menetellen ropax-alusten kokonaiskulutus ja päästöt sisältyvät kokonaispäästömalliin ja mahdollistaa MERIMA-kokonaispäästömallin kutsumista Suomen laivaliikenteen päästömalliksi.

Ropax-aluksen kulutus ja päästöt ovat aina paljon suuremmat kuin roro-alusten. Tämä aiheutuu matkustajaliikenteen vuoksi laivassa olevista valtavista tiloista (hyttejä, ravintoloita, liikkeitä, saunaosastoja jne.), joista aiheutuu suurempi paino, tuulipinta-ala ja tehontarve. Tämä suurempi kulutus ja päästöt allokoituu tässä vähennysmenetelmässä ”luontaisesti” matkustajille. Matkustajien osuus asettuu 65–77 % pintaan eli lähelle perinteistä autolauttojen 80 %:a, joka on osoitus menetelmän käyttökelpoisuudesta (Taulukko 68). Ropax-aluksista osa on matkustajakapasiteetiltaan pienempiä kuin varsinaiset autolautat, esimerkiksi 500 matkustajaa, jolloin matkustajien osuus on pienempi kuin 80 %. Tässä käytettyä menetelmää on perusteltu enemmän luvussa 3.2.6.

Allokointi

Rahtia ja matkustajia samanaikaisesti kuljettavissa laivoissa (ropax eli roro-matkustaja-alus) kulutuksen ja päästöjen jakaminen rahdille ja matkustajille on aina teoreettinen allokontikysymys. Standardin SFS-EN 16258 (SFS Suomen standardisoimisliitto 2013) mukaan rahdin ja matkustajien osuuden määrittelyyn laivan kasvihuonekaasupäästöistä on kaksi standardin mukaista menetelmää:

1. Massaan perustuva menetelmä
2. Pinta-alan perustuva menetelmä

Massaan perustuvassa menetelmässä lasketaan matkustajien kokonaismassaan matkustaja, matkatavarat ja matkustajan mukana olevat ajoneuvot sekä rahtiin ajoneuvot ja lasti (rekat, trailerit ym.). Päästöt jaetaan näiden painojen suhteessa.

Pinta-alan perustuvassa menetelmässä otetaan huomioon toisaalta matkustajien käytössä olevien tilojen (hytit, ravintolat ym.) ja toisaalta rahtiliikenteen käytössä olevien tilojen pinta-alat ja päästöt jaetaan näiden pinta-alojen suhteessa.

Näiden kahden menetelmän tuloksissa on noin 70 %:n ero. Tämä aiheuttaa hämmennystä laskennassa, koska molemmat menetelmät ovat standardin mukaiset. Käytetty menetelmä on selkeästi ilmoitettava raportoinnissa. Ennen standardin voimaantuloa (vuosi 2013) yleisesti käytetty menetelmä oli laskea 80 % päästöistä matkustajaliikenteelle perinteisillä autolautoilla eli tämä oli edellä mainitusta pinta-alan perustuva allokontimenetelmä. Luonnollisesti matkustajien osuus (80 %) on pienempi ropax-aluksilla, joissa matkustajakapasiteetti on esimerkiksi 500 matkustajaa.

Tässä projektissa ei allokonti ole suoraan kummankaan yllä mainitun kahden tavan mukainen, koska rahtiosuuden kulutus ja päästöt on jo laskettu varsinaisessa MERIMA:ssa olettaen ne samaksi kuin roro-aluksessa. Laskentatulos kuitenkin osoittaa, että lopputulos on lähinnä pinta-alan perustuvan menetelmän mukainen.

Tässä projektissa matkustajaosuuden määrittäminen ei ole välttämätöntä laivaliikenteen kokonaiskulutuksen ja päästöjen määrittämiseksi. Ropax-alusten kokonaiskulutus lasketaan erikseen laivakilometrien pohjalta. Matkustajaosuuden määrittäminen tarvitaan lukujen sovittamiseksi MERIMA-kokonaisuuteen.

Ropax-alusten (roro-matkustaja-alukset) kulutuksen ja päästöjen laskentamenetelmä

Ropax-alusten matkustajaosuuden laskenta tehdään vuosittain erillisessä Excel-tiedostossa ja tulokset siirretään MERIMA-kokonaispäästömalliin. Tuloksista julkaistaan ylätasoon summatiedot. Menetelmässä ropax-alusten kokonaislaivakilometrit kerrotaan vastaavalla kulutustiedolla grammaa per laivakilometri. Näin saatu kulutustieto kerrotaan päästökertoimilla grammaa per polttoainekilo. Kulutuksen lisäksi tuotetaan päästötiedot MERIMA:ssa käytetyistä yhdisteistä eli CO, HC, NOx, PM, CH₄, N₂O, SO₂, CO₂, CO₂-ekv. Kulutus ja päästötieto koskee keskimääräistä ropax-alusta, laivakohtaisiin tarkempiin laskentoihin ei ollut tässä yhteydessä mahdollisuuksia. Laskenta on kuitenkin linjassa MERIMA:ssa käytetyn tyyppilaivamenetelmän kanssa. Lisääntyvä LNG-laivojen käyttö on kuitenkin tässä matkustajalaivalaskennassa voitu ottaa huomioon laivakohtaisesti.

Edellä kerrottu kulutus ja päästötieto koskee laivan kulkua. Sen lisäksi laskennassa tuotetaan tieto satamassa olon ajasta reitin molemmissa päissä. Tämä satamassa olon aika (tuntia) kerrotaan MEERI-laskentajärjestelmästä tuotetulla keskimääräisellä kulutuksella ja päästöllä satamassaolotuntia kohden. Luku sisältää myös satamaan tulon, lähdön ja manöveerauksen aiheuttaman lisäkulutuksen ja päästöt. Laskennassa otetaan huomioon satamissa lisääntyvä maasähkön käyttö.

Ropax-alusten kokonaiskulutuksesta ja -päästöistä vähennetään MERIMA:ssa laskettu ropax-alusten kulutus ja päästöt. Lopputuloksena on matkustajaliikenteen osuus kulutuksesta ja päästöistä, joka lisätään MERIMA:n rahtipuolen kulutukseen ja päästöihin. Näin voidaan laskennassa kattaa koko laivaliikenne eli rahti- ja matkustajaliikenne.

Lähdeaineisto

Aktiviteettidata

Aktiviteettitieto on tässä yhteydessä laivakilometrit. Tässä käytetty aktiviteettidata on peräisin Väyläviraston ylläpitämästä tiedosta kaikista Suomen satamissa käyneistä laivoista. Tiedot on toimitettu VTT:lle MEERI-mallin käyttöön. Tässä laskennassa käytetään vain alustyyppiä 20, ropax eli roro-matkustaja-alus. Datassa jokainen laivakäynti on omalla rivillään, mutta tiedoista käytetään tässä projektissa vain tietoa laivan koosta (bruttovetoisuus), raportointisatamasta, määräsatamasta, lähtö-/saapumistiedosta ja matkustajamäärästä. Laivan nimeä datassa ei ole. Datasta käytetään vain summatietoa, lukuun ottamatta satamatietoa, jota käytetään maasähkön käytön huomioon ottamiseksi. Summatiedon käyttö on linjassa MERIMA:n rahtipuolen laskennan kanssa, koska siinä jokaista laivatyyppiä edustaa tietyt ominaisuudet omaava tyyppilaiva. Ropax on tässä matkustajaosuuden laskennassa eräänlainen tyyppilaiva, jonka kulutus määritellään laivakilometriä kohden, kun taas rahtipuolella käytetään kulutusta tonnikipometriä kohden.

Datasta tuotetaan yhteysvälikohtainen satamassakäyntimäärä eli näin saadaan esimerkiksi reitin Helsinki–Travemünde edestakaisten matkojen määrä. Kertomalla reitin toteutuneet matkat yhteysvälin pituudella, saadaan laivakilometrit tuolla reitillä. Saadut yhteysvälikohtaiset laivakilometrit summataan ja näin saadut kokonaislaivakilometrit kerrotaan alla kuvatulla menetelmällä saadulla kulutustiedolla grammaa per laivakilometri. Kulutustieto kerrotaan alla kuvatulla menetelmällä saaduilla päästötiedoilla grammaa per polttoainekilo.

Päästökertoimet

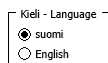
Kulutus- ja päästökertoimien pohjana on MEERI-laskentajärjestelmän ropax-aluksille määritetyt kertoimet. MEERI:ssä kertoimet ovat muotoa g/kWh. Tähän projektiin tuotettiin kulutustieto muodossa grammaa per laivakilometri ja päästötiedot muodossa grammaa per polttoainekilo. Päästökerrointieto pohjautuu samaan kuin MERIMA:n rahtipuolen kertoimet. LNG-laivojen alhaisempi kulutus ja päästöt kyettiin tässä laskennassa ottamaan huomioon. Matkustajamäärällä ei ole tässä laskennassa vaikutusta kulutukseen tai päästöihin. Matkustajamäärätieto on vain informatiivinen (Taulukko 68).

Satamassa olon kertoimet tuntia kohden on tuotettu MEERI-laskentajärjestelmästä. Rahtipuolen kertoimia ei tässä voitu käyttää, koska siellä kertoimet on määritetty lastitonnia kohden. Koska datassa on satamatieto, on maasähkön käyttömahdollisuus voitu ottaa satamapäästölaskennassa huomioon.

2.3 Kokonaispäästömallin toimintaperiaate

MERIMA-kokonaispäästömalli laskee Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ulkomaan meriliikennetilastojen ja kotimaan vesiliikennetilastojen sekä Tullin ulkomaankaupan kuljetustilastojen avulla Suomen ja ulkomaiden välisen laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten vuosien 2005, 2008, 2014, 2019, 2020 ja 2021, Suomen ja ulkomaiden välisen laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten vuosien 2019, 2020 ja 2021 sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten vuoden 2019 kokonaispäästöt, päästökustannukset, polttoaineen kulutuksen ja polttoainekustannukset alustyypeittäin ja merialueittain tuonnissa ja viennissä. Lisäksi malli laskee hiilidioksidipäästöt talousalueittain (Euroopan unioni ja sen ulkopuoli sekä Euroopan talousalue ja sen ulkopuoli) vuonna 2019. Lisäksi mallissa esitetään matkustajaliikenteestä aiheutuneiden päästöjen tulokset. Polttoaineen kulutus, päästöt ja kustannukset lasketaan koko tiedossa olevalle matkan pituudelle meri- ja vesialueittain ja satamille sekä Suomessa että ulkomailla.

Kokonaispäästömallissa (Kuva 5) on 27 varsinaista käyttöliittymä- tai tulossivua. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt merialueittain (Kuva 6) ja Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästökustannukset merialueittain -käyttöliittymissä voidaan valita vertailtavaksi vuosista 2005, 2008, 2014, 2019, 2020 ja 2021 kaksi vuotta tai tehdä skenaarioita halutulle vuodelle muuttamalla tyyppialusten kokoja, lastien osuuksia DWT:stä ja nopeuksia. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt merialueittain -käyttöliittymässä voidaan muuttaa polttoaineiden osuuksia ja rikkipitoisuuksia muilla kuin päästörajoitetuilla merialueilla.



MERIMA

Kokonaispäästömalli

Suomen laivaliikenne

15.12.2022



SITOWISE

Päästöt	Vuodet	Siirry
Ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt		
Suorien tavarakuljetusten päästöt merialueittain	2005, 2008, 2014, 2019, 2020, 2021	
Epäsuorien tavarakuljetusten päästöt	2019, 2020, 2021	
Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt	2019	
Laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt talousalueittain	2019	
Laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt yhteensä	2019	
Laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen päästöt yhteensä	2019 (2020, 2021)	
Päästökustannukset		
Ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset		
Suorien tavarakuljetusten päästökustannukset merialueittain	2005, 2008, 2014, 2019, 2020, 2021	
Epäsuorien tavarakuljetusten päästökustannukset	2019, 2020, 2021	
Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset	2019	
Laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset yhteensä	2019	
Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat		
Aikasarjat alustyypeittäin	2005–2021	
Aikasarjat tavaralajeittain	2005–2021	
Aikasarjat liikennealueittain	2005–2021	
Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten skenaariot		
Skenaariot alustyypeittäin	2021	
Skenaariot tavaralajeittain	2021	
Skenaariot liikennealueittain	2021	
Skenaariot, nesteytetty maakaasu alusten polttoaineena	2021	
Tyypialukset		
Polttoaineiden hinnat ja rikkipitoisuudet		
Mallin kuvaus		
Käsitteitä ja määritelmiä		
Ohjausryhmä ja mallin tekijät		

Kuva 5. MERIMA-kokonaispäästömallin etusivu.

Kokonaispäästömallissa esitetään ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat vuosilta 2005–2021 alustyypeittäin, tavaralajeittain ja liikennealueittain. Aikasarjat-käyttöliittymissä voidaan valita liikenteen suunta, kuljetettu lasti tai kuljetussuorite sekä päästökomponentti, polttoaineen kulutus, polttoainekustannukset tai päästökustannukset aikasarjan lähtötiedoiksi.

Erillisissä Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten skenaariot -käyttöliittymissä voidaan tehdä skenaarioita vuoden 2021 liikenteellä alustyypeittäin, tavaralajeittain ja liikennealueittain muuttamalla kuljetetun lastin määriä sekä asettamalla osan aluksista tai kaikkien alusten polttoaineeksi nesteytetty maakaasu. Skenaariot alustyypeittäin, Skenaariot tavaralajeittain ja Skenaariot liikennealueittain -käyttöliittymissä lähtötiedoiksi voidaan valita liikenteen suunta sekä päästökomponentti, polttoaineen kulutus, polttoainekustannukset tai päästökustannukset.

Siirry etusivulle
Go to front page

Valitse
perusvuosi
2020

Valitse
vertailuvuosi
2021

**Ulkomaan laivaliikenteen suorien
tavarakuljetusten päästöt merialueittain**

Siirry tarkastelemaan merialueiden tarkempia tuloksia napsauttamalla alla olevia painikkeita

Kopioi leikepöydälle
Copy to clipboard

Päästöt (tonnia/vuosi)	Hiilimonoksidit (CO ₂)			Hiilivedyt (HC)			Typen oksidit (NO _x)			Hiukkaset (PM)			Metaani (CH ₄)			Typpioksidit (N ₂ O)			Rikkioksidit (SO ₂)			Hiilidioksidit (CO ₂)			Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.)		
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Merellä	11 539	12 233	+6,0 %	3 917	4 142	+5,7 %	93 609	94 746	+1,2 %	3 730	3 262	-12,6 %	462	489	+6,0 %	123	130	+6,0 %	5 883	6 383	+8,5 %	4 952 412	5 160 267	+4,2 %	5 000 631	5 211 384	+4,2 %
Satamassa	286	286	-0,1 %	97	97	-0,2 %	2 317	2 216	-4,3 %	65	65	-0,1 %	11	11	-0,1 %	3	3	-0,1 %	78	76	-1,8 %	122 674	120 430	-1,8 %	123 868	121 623	-1,8 %
Yhteensä	11 825	12 518	+5,9 %	4 014	4 239	+5,6 %	95 926	96 962	+1,1 %	3 795	3 327	-12,3 %	473	501	+5,9 %	126	134	+5,9 %	5 960	6 459	+8,4 %	5 075 086	5 280 697	+4,1 %	5 124 500	5 333 007	+4,1 %
Tuonti	4 401	4 536	+3,1 %	1 479	1 524	+3,0 %	34 954	34 567	-1,1 %	1 339	1 169	-12,7 %	176	181	+3,1 %	47	48	+3,1 %	2 028	2 071	+2,1 %	1 898 896	1 922 792	+1,3 %	1 917 284	1 941 747	+1,3 %
Vienti	7 425	7 982	+7,5 %	2 535	2 715	+7,1 %	60 973	62 395	+2,3 %	2 456	2 158	-12,1 %	297	319	+7,5 %	79	85	+7,5 %	3 932	4 388	+11,8 %	3 176 191	3 357 905	+5,7 %	3 207 216	3 391 260	+5,7 %
Yhteensä	11 825	12 518	+5,9 %	4 014	4 239	+5,6 %	95 926	96 962	+1,1 %	3 795	3 327	-12,3 %	473	501	+5,9 %	126	134	+5,9 %	5 960	6 459	+8,4 %	5 075 086	5 280 697	+4,1 %	5 124 500	5 333 007	+4,1 %

Päästöt merialueittain (tonnia/vuosi)	Hiilimonoksidit (CO ₂)			Hiilivedyt (HC)			Typen oksidit (NO _x)			Hiukkaset (PM)			Metaani (CH ₄)			Typpioksidit (N ₂ O)			Rikkioksidit (SO ₂)			Hiilidioksidit (CO ₂)			Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.)		
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Itämeri (Euroopan SECA)	6 740	6 985	+3,6 %	2 270	2 349	+3,5 %	53 412	52 862	-1,0 %	1 545	1 602	+3,7 %	269,6	279,4	+3,6 %	71,9	74,5	+3,6 %	1 839	1 873	+1,9 %	2 908 652	2 962 541	+1,9 %	2 936 816	2 991 729	+1,9 %
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	2 394	2 427	+1,4 %	813,3	822,3	+1,1 %	19 493	18 847	-3,3 %	545	552	+1,4 %	95,8	97,1	+1,4 %	25,5	25,9	+1,4 %	648	646	-0,4 %	1 025 518	1 021 556	-0,4 %	1 035 524	1 031 696	-0,4 %
Muut merialueet	2 602	2 996	+15,1 %	900,1	1 029,6	+14,4 %	22 286	24 364	+9,3 %	1 686	1 148	-31,9 %	104,1	119,9	+15,1 %	27,8	32,0	+15,1 %	3 450	3 912	+13,4 %	1 103 383	1 250 616	+13,3 %	1 114 257	1 263 136	+13,4 %
Pohjois-Amerikan SECA	88	110	+25,0 %	30,1	37,7	+25,1 %	736	889	+20,8 %	20	25	+24,7 %	3,5	4,4	+25,0 %	0,9	1,2	+25,0 %	24	29	+22,5 %	37 534	45 984	+22,5 %	37 903	46 446	+22,5 %
Yhteensä	11 825	12 518	+5,9 %	4 014	4 239	+5,6 %	95 926	96 962	+1,1 %	3 795	3 327	-12,3 %	473,0	500,7	+5,9 %	126,1	133,5	+5,9 %	5 960	6 459	+8,4 %	5 075 086	5 280 697	+4,1 %	5 124 500	5 333 007	+4,1 %

Päästöt alustyyppittäin (tonnia/vuosi)	Hiilimonoksidit (CO ₂)			Hiilivedyt (HC)			Typen oksidit (NO _x)			Hiukkaset (PM)			Metaani (CH ₄)			Typpioksidit (N ₂ O)			Rikkioksidit (SO ₂)			Hiilidioksidit (CO ₂)			Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.)		
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Raakaöljyalus	129	80	-38,1 %	44	27	-38,1 %	1 026	608	-40,7 %	39	20	-49,5 %	5,2	3,2	-38,1 %	1,4	0,9	-38,1 %	59	31	-48,0 %	56 018	34 023	-39,3 %	56 557	34 356	-39,3 %
Tuotetankkeri, lyhyt etäisyys	596	438	-26,6 %	202	149	-26,6 %	4 738	3 335	-29,6 %	147	103	-29,7 %	23,8	17,5	-26,6 %	6,4	4,7	-26,6 %	188	135	-28,3 %	258 582	186 546	-27,9 %	261 071	188 375	-27,8 %
Tuotetankkeri, pitkä etäisyys	180	255	+14,8 %	61	87	+14,8 %	1 428	1 941	+35,9 %	95	89	-6,6 %	7,2	10,2	+14,8 %	1,9	2,7	+14,8 %	183	265	+45,1 %	78 242	109 030	+39,3 %	78 992	110 094	+39,4 %
Kemikaalialus	618	547	-11,5 %	210	186	-11,5 %	4 917	4 172	-15,1 %	223	155	-30,6 %	24,7	21,9	-11,5 %	6,6	5,8	-11,5 %	371	336	-9,4 %	268 769	233 794	-13,0 %	271 352	236 082	-13,0 %
Bulkialus, lyhyt etäisyys	306	328	+7,0 %	115	123	+7,0 %	2 991	3 068	+2,6 %	85	79	-7,1 %	12,3	13,1	+7,0 %	3,3	3,5	+7,0 %	127	140	+10,0 %	124 607	130 994	+5,1 %	125 887	132 363	+5,1 %
Bulkialus, pitkä etäisyys	955	900	-5,8 %	357	337	-5,8 %	9 321	8 419	-9,7 %	496	297	-40,2 %	38,2	36,0	-5,8 %	10,2	9,6	-5,8 %	970	901	-7,1 %	389 773	360 826	-7,4 %	393 763	364 587	-7,4 %
Konttialus	1 335	1 139	-14,7 %	459	392	-14,7 %	11 401	9 320	-18,3 %	322	259	-19,6 %	53,4	45,5	-14,7 %	14,2	12,1	-14,7 %	411	316	-23,0 %	566 101	474 244	-16,2 %	571 679	479 002	-16,2 %
Konttialus, paperi	262	238	-9,0 %	90	82	-9,0 %	2 235	1 948	-12,8 %	59	54	-9,0 %	10,5	9,5	-9,0 %	2,8	2,5	-9,0 %	70	63	-10,0 %	110 955	99 137	-10,7 %	112 049	100 132	-10,6 %
Kuivalastialus, lyhyt etäisyys	1 902	2 102	+10,5 %	634	700	+10,5 %	15 332	16 240	+5,9 %	506	508	+0,6 %	76,1	84,1	+10,5 %	20,3	22,4	+10,5 %	701	775	+10,6 %	809 742	879 139	+8,6 %	817 689	887 923	+8,6 %
Kuivalastialus, pitkä etäisyys	1 544	1 941	+25,7 %	515	647	+25,7 %	12 450	14 990	+20,5 %	823	684	-19,3 %	61,8	77,6	+25,7 %	16,5	20,7	+25,7 %	1 599	1 996	+24,8 %	660 174	815 076	+23,5 %	666 628	823 187	+23,5 %
Roro-lastialus	2 422	2 720	+12,3 %	805	904	+12,3 %	18 119	19 502	+7,6 %	569	639	+12,2 %	96,9	108,8	+12,3 %	25,8	29,0	+12,3 %	684	774	+13,2 %	1 062 289	1 171 959	+10,3 %	1 072 410	1 183 327	+10,3 %
Roro-lastialus, paperi	510	570	+11,7 %	169	189	+11,7 %	3 815	4 084	+7,0 %	138	140	+1,2 %	20,4	22,6	+11,7 %	5,4	6,1	+11,7 %	189	201	+6,3 %	223 790	245 522	+9,7 %	225 922	247 902	+9,7 %
Roro-matkustaja-alus	915	1 002	+9,5 %	304	333	+9,5 %	6 847	7 185	+4,9 %	213	233	+9,5 %	36,6	40,1	+9,5 %	9,8	10,7	+9,5 %	254	273	+7,6 %	401 421	431 745	+7,6 %	405 246	435 934	+7,6 %
Muu alus	151	259	+71,2 %	49	85	+71,2 %	1 307	2 144	+64,1 %	80	87	+8,5 %	6,0	10,4	+71,2 %	1,6	2,8	+71,2 %	155	255	+64,0 %	64 623	108 661	+68,1 %	65 254	109 742	+68,2 %
Yhteensä	11 825	12 518	+5,9 %	4 014	4 239	+5,6 %	95 926	96 962	+1,1 %	3 795	3 327	-12,3 %	473,0	500,7	+5,9 %	126,1	133,5	+5,9 %	5 960	6 459	+8,4 %	5 075 086	5 280 697	+4,1 %	5 124 500	5 333 007	+4,1 %

	Kuljetettu lasti			Kuljetusdorite			Polttoaineen kulutus			Polttoaine-kustannukset			Muuta energiahokkuuden tunnuslukua Jos haluat muuttaa energiahokkuuden kulutusluokan, valitse sama vuosi seä perusvuodeksi: etä vertailuvuodenä käyttötilin vassaamassa yläkäsassa	Polttoainteen energiahokkuus					Muutetun tilanteen energiahokkuus Uusi koko (DWT)	Muuta lastin osuutta DWT:tä	Muuta nopeutta	Uusi nopeus (solmua)	Uusi ominais-kulutus (g/km)				
	(milj. tonnia/vuosi)			(milj. tonnikm/vuosi)			(milj. tonnia/vuosi)			(milj. €/vuosi)				Koko (DWT)	Lastin osuus DWT:tä	Nopeus (solmua)	Ominais-kulutus (g/km)	Muuta koko									
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos															
Raakaöljyalus	11,3	8,1	-28,6 %	10 401	6 279	-39,6 %	0,02	0,01	-39,2 %	4,9	4,6	-6,5 %															
Tuotetankkeri, lyhyt etäisyys	12,7	9,5	-25,6 %	18 954	13 913	-26,6 %	0,08	0,06	-27,9 %	22,8	25,0	+10,0 %															
Tuotetankkeri, pitkä etäisyys	0,9	1,2	+34,1 %	8 458	12 004	+41,9 %	0,02	0,03	+39,3 %	6,3	13,4	+112,2 %															
Kemikaalialus	5,8	5,1	-12,3 %	16 612	14 713	-11,4 %	0,08	0,07	-13,0 %	22,8	30,2	+32,4 %															
Bulkialus, lyhyt etäisyys	4,3	4,8	+14,0 %	11 184	12 141	+8,6 %	0,04	0,04	+5,1 %	10,8	17,3	+60,0 %															
Bulkialus, pitkä etäisyys	4,6	4,4	-5,6 %	54 899	52 612	-4,2 %	0,12	0,11	-7,4 %	31,2	44,2	+41,7 %															
Konttialus	8,0	7,2	-9,3 %	16 517	14 231	-13,8 %	0,18	0,15	-16,2 %	49,7	63,7	+28,1 %															
Konttialus, paperi	2,0	1,9	-2,9 %	4 211	3 868	-8,2 %	0,04	0,03	-10,7 %	9,8	13,3	+36,2 %															
Kuivalastialus, lyhyt etäisyys	20,2	21,3	+5,4 %	32 781	36 280	+10,7 %	0,26	0,28	+8,6 %	70,5	116,7	+65,4 %															
Kuivalastialus, pitkä etäisyys	3,3	4,0	+21,7 %	34 787	43 731	+25,7 %	0,21	0,26	+23,5 %	53,0	106,8	+100,0 %															
Roro-lastialus	8,0	8,7	+9,5 %	9 553	10 857	+13,6 %	0,34	0,37	+10,3 %	93,3	156,8	+68,0 %															
Roro-lastialus, paperi	3,4	4,0	+16,2 %	6 324	7 142	+12,9 %	0,07	0,08	+9,7 %	19,5	32,6	+67,5 %															
Roro-matkustaja-alus	9,7	10,8	+11,8 %	3 579	3 961	+10,7 %	0,13	0,14	+7,6 %	35,5	58,1	+63,9 %															
Muu alus	1,8	3,0	+66,0 %	5 802	10 104	+74,1 %	0,02	0,03	+68,2 %	5,2	13,5	+158,0 %															
Yhteensä	96,0	94,1	-2,0 %	234 064	241 836	+3,3 %	1,60	1,67	+4,0 %	435,3	689,4	+58,4 %															
Tuonti	45,8	43,7	-4,7 %	76 349	76 185	-0,2 %																					
Vienti	50,2	50,4	+0,3 %	157 715	165 651	+5,0 %																					
Yhteensä	96,0	94,1	-2,0 %	234 064	241 836	+3,3 %																					

2.4 Päästövertailumallin toimintaperiaate

MERIMA-päästövertailumallissa (Kuva 7) on kaksi käyttöliittymää. Mallilla voidaan vertailla päästömääriä, polttoaineen kulutusta sekä päästö- ja polttoainekustannuksia Suomen satamien ja ulkomaan satamien välisillä reiteillä ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten vuoden 2019 liikennemäärien perusteella.

Päästövertailumalliin otettiin mukaan vuoden 2019 liikennemääriltään 50 suurinta ulkomaan satamaa ja niiden 39 Suomen vastasatamaa. Yhteensä nämä satamat muodostavat 495 eri yhteysväliä (satamaparia). Tavaramäärillä mitattuna em. satamat kattavat 79 % koko tuonnista, 72 % koko viennistä ja 75 % koko liikenteestä.

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu reiteittäin -käyttöliittymässä voidaan tehdä vertailuja valitun Suomen ja ulkomaan satamaparin vuoden 2019 tavaraliikenteen perusteella, kun valitaan aluksen tyyppi sekä aluksen kokoa, lastin osuutta DWT:stä ja nopeutta muutetaan. Lisäksi voidaan haluttaessa syöttää oma lastimäärä ja valita alusten polttoaineksi nesteytetty maakaasu. Vertailujen tekemistä varten käyttöliittymässä on kaksi samanlaista osaa. Päästömäärät, polttoaineen kulutus sekä päästö- ja polttoainekustannukset lasketaan valitun satamaparin tavaraliikenteen ja muiden tehtyjen valintojen perusteella merialueittain ja yhteensä kaikilla merialueilla.

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu aluskäyntikohtaisesti -käyttöliittymä on muuten samanlainen kuin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu reiteittäin -käyttöliittymä, mutta päästöt lasketaan yhdelle aluskäynnille ja lastien osuuksia DWT:stä voidaan muuttaa erikseen matkan molemmille suunnille. Muuten valinnat ovat samat kuin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu reiteittäin -käyttöliittymässä.



MERIMA Päästövertailumalli

Suomen ulkomaan laivaliikenteen suorat tavarakuljetukset

Vuosi 2019

31.5.2021

Siirry

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu reiteittäin	
Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu aluskäyntikohtaisesti	
Tyyppialukset	
Mallin kuvaus	
Ohjausryhmä ja mallin tekijät	

Kuva 7. MERIMA-päästövertailumallin etusivu.

3 MERIMA-mallien tuottamat tulokset

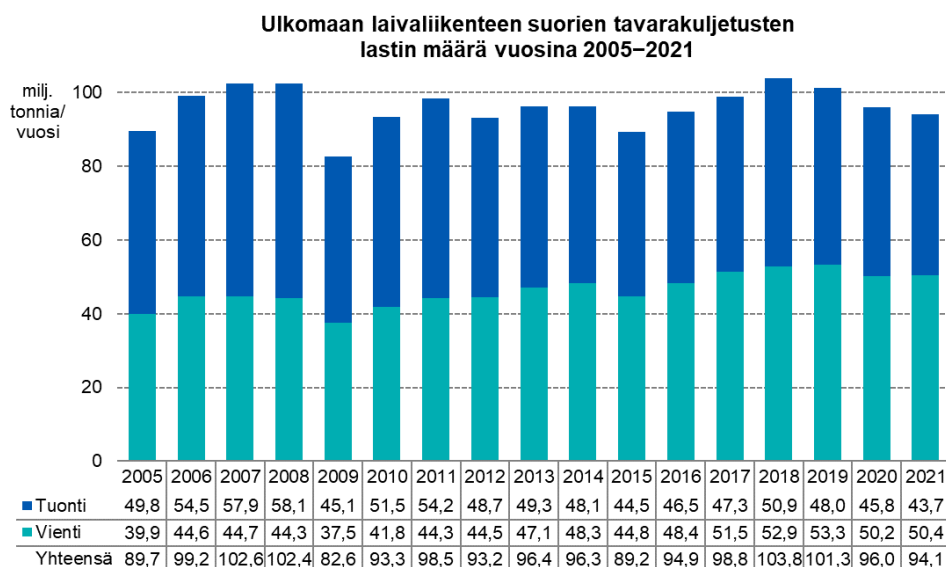
3.1 Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lastin määrät, kuljetussuoritteet ja polttoaineen kulutus vuosina 2005–2021

Tässä luvussa on esitetty MERIMA-kokonaispäästömallin tuottamat ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lastin määrät, kuljetussuoritteet ja polttoaineen kulutus vuosien 2005–2021 aikasarjoina. Osa aikasarjoista on lisäksi esitetty lukuina liitetaulukoissa (Liitetaulukko 1–Liitetaulukko 12). Lastin määrät, kuljetussuoritteet ja polttoaineen kulutus on lisäksi esitetty luvussa 3.2 päästötulostojen yhteydessä vuosille 2020 ja 2021.

Mallin tuottamat ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten, kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten ja talousalueittaisten kuljetusten lastin määrät, kuljetussuoritteet ja polttoaineen kulutus on esitetty luvussa 3.2 päästötulosten yhteydessä vuodelle 2019.

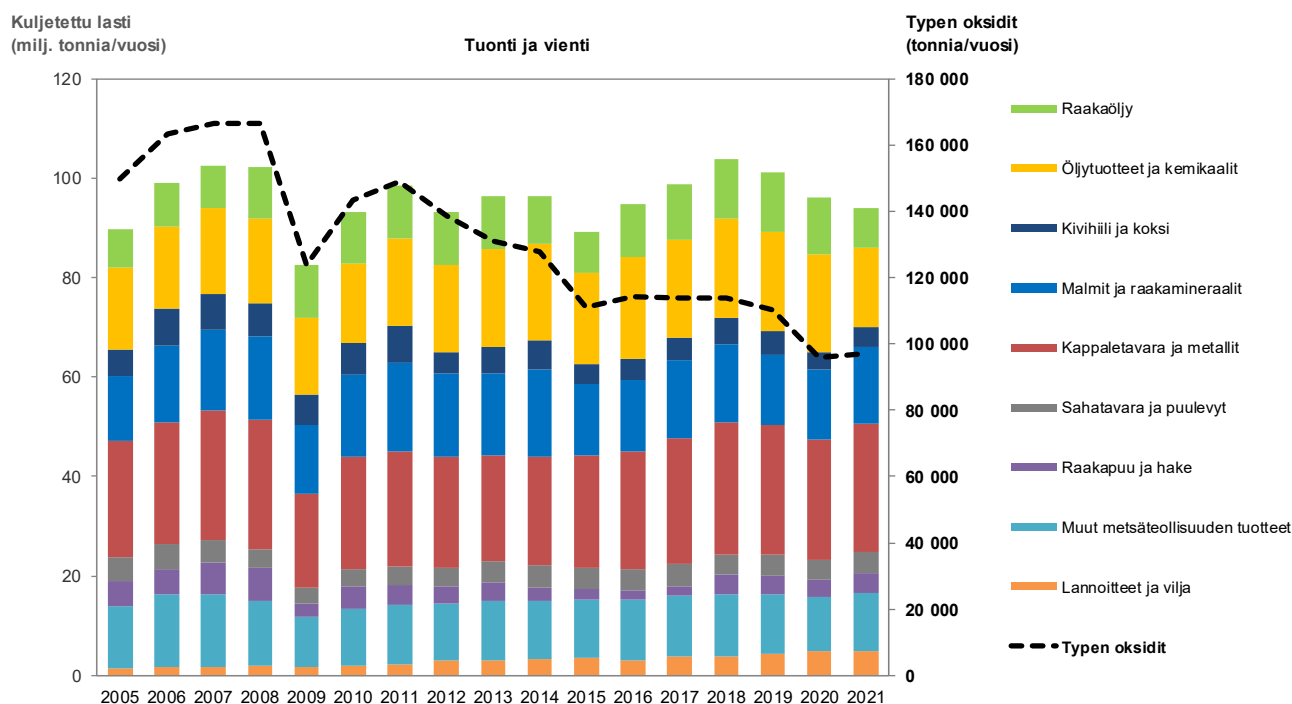
Kuljetetun lastin määrä

Vuosina 2005–2021 Suomen ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa kuljetetun lastin vuotuinen määrä vaihteli noin 83 miljoonasta tonnista noin 104 miljoonaan tonniin. Kuljetetun lastin määrä kasvoi tasaisesti vuodesta 2005 vuoteen 2007, kunnes vuoden 2008 lopulla kasvu taloudellisen taantuman vuoksi pysähtyi ja määrä laski edelleen vuonna 2009. Vuosina 2010 ja 2011 kuljetetun lastin määrä jatkoi kasvua, kunnes se vuonna 2012 kääntyi laskuun ja nousi jälleen hieman vuonna 2013. Vuosina 2013 ja 2014 kuljetetun lastin määrä pysyi lähes samana, kunnes vuonna 2015 määrä väheni. Vuodesta 2015 vuoteen 2018 kuljetetun lastin määrä kasvoi ja oli vuonna 2018 noin 104 miljoonaa tonnia. Vuonna 2019 kuljetetun lastin määrä väheni hieman noin 101 miljoonaan tonniin. Seuraavina vuosina kuljetetun lastin määrä väheni ollen vuonna 2020 noin 96 ja vuonna 2021 noin 94 miljoonaa tonnia. Vuodesta 2014 alkaen kuljetetun lastin määrä on ollut suurempi viennissä kuin tuonnissa. Kuljetusmäärät sisältävät myös transitoliikenteen. (Kuva 8, Liitetaulukko 7, Liitetaulukko 8 ja Liitetaulukko 9) (Liikenne- ja viestintävirasto Traficom a)



Kuva 8. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lastin määrä vuosina 2005–2021.

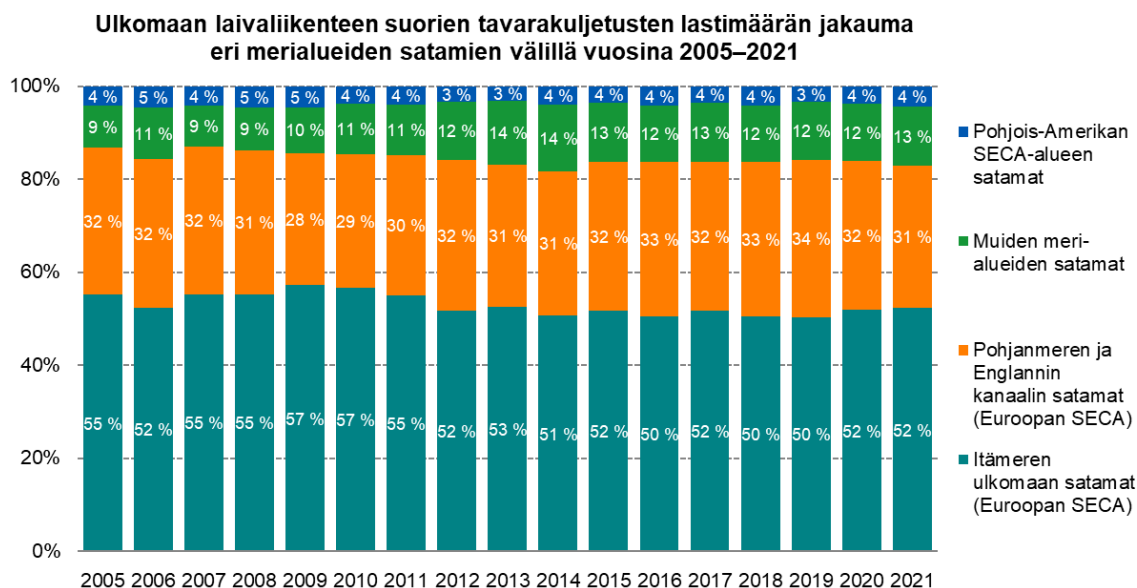
Vuosina 2005–2021 kuljetetusta lastista suurin osa, noin 19–27 miljoonaa tonnia vuodessa (osuus 22–27 %), oli kappaletavaraa ja metalleja. Öljytuotteita ja kemiaaleja kuljetettiin noin 16–21 miljoonaa tonnia vuodessa (osuus 17–22 %), malmia ja raakamineraaleja noin 13–16 miljoonaa tonnia vuodessa (osuus 14–18 %), muita metsäteollisuuden tuotteita noin 10–15 miljoonaa tonnia vuodessa (osuus 11–15 %) ja raakaöljyä noin 8–12 miljoonaa tonnia vuodessa (osuus 8–13 %). Muita tavaralajeja kuljetettiin kutakin noin 1–7 miljoonaa tonnia vuodessa. (Kuva 9)



Kuva 9. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lastin määrä tavaralajeittain vuosina 2005–2021. Kuvassa on esitetty myös typen oksidien päästöt (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat tavaralajeittain -käyttöliittymä).

Vuosina 2005–2021 ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa eniten lastia kuljetettiin Suomen satamien ja Itämeren ulkomaan satamien välillä. Itämeren ulkomaan satamien osuus oli kaikesta Suomen satamien kautta kuljetetusta lastista vuodesta riippuen noin 50–57 %. Suomen satamien sekä Pohjanmeren ja Englannin kanaalin satamien välillä kuljetettiin lastia noin 28–34 % kaikesta kuljetetusta lastista, Suomen satamien ja muiden merialueiden satamien välillä noin 9–14 % sekä Suomen satamien ja Pohjois-Amerikan SECA-alueen satamien välillä noin 3–5 % kaikesta kuljetetusta lastista. (Kuva 10)

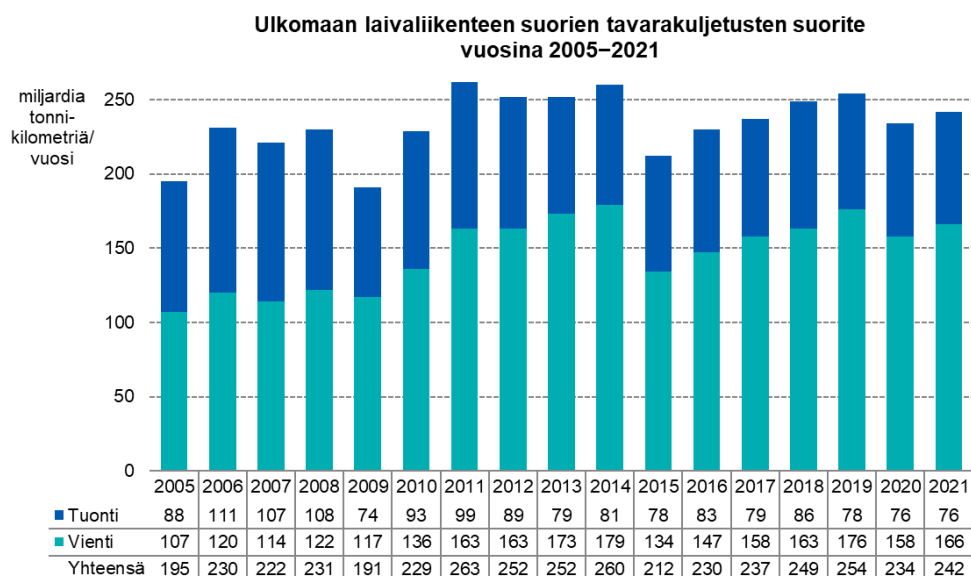
Viimeisen viiden vuoden aikana kuljetetun lastin jakauma merialueiden välillä on pysynyt lähes samana. Itämeren ulkomaan satamien osuus oli kaikesta Suomen satamien kautta kuljetetusta lastista noin 50–52 %. Suomen satamien sekä Pohjanmeren ja Englannin kanaalin satamien välillä kuljetettiin lastia noin 31–34 % kaikesta kuljetetusta lastista, Suomen satamien ja muiden merialueiden satamien välillä noin 12–13 % sekä Suomen satamien ja Pohjois-Amerikan SECA-alueen satamien välillä noin 3–4 % kaikesta kuljetetusta lastista. (Kuva 10)



Kuva 10. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lastimäärän jakauma eri merialueiden satamien välillä vuosina 2005–2021.

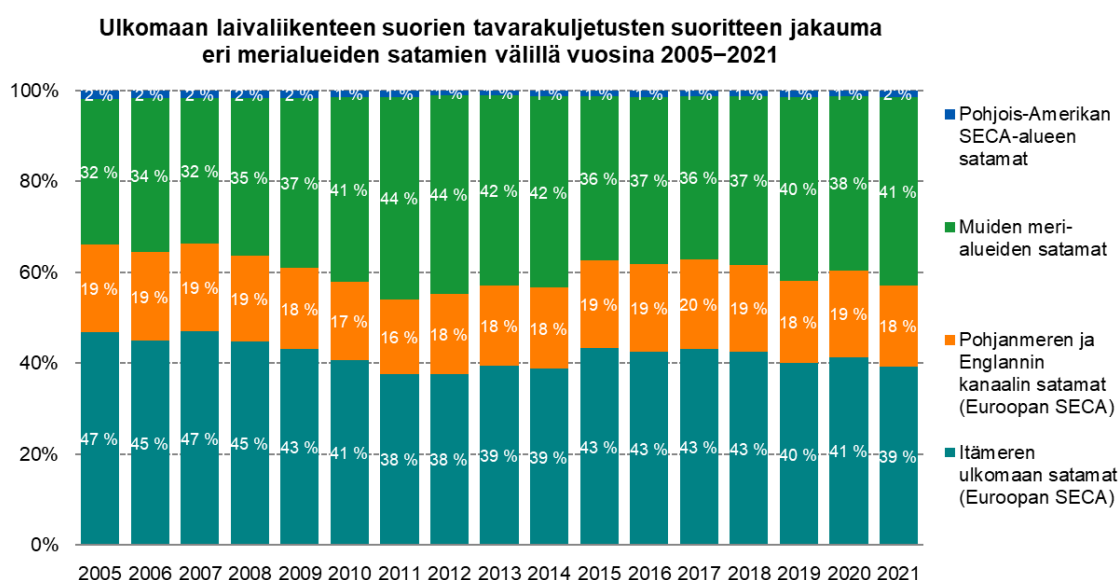
Kuljetussuorite

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten vuotuinen kuljetussuorite vaihteli vuosina 2005–2021 noin 191 miljardista tonnikipilometristä noin 263 miljardiin tonnikipilometriin. Pienimmillään kuljetussuorite oli vuosien 2009 ja 2015 matlasuhdanteiden aikana. Vuonna 2009 kuljetussuorite oli noin 191 ja vuonna 2014 noin 212 miljardia tonnikipilometriä. Suurimmillaan kuljetussuorite oli vuosina 2011–2014 ja vuonna 2019, jolloin se oli yli 250 miljardia tonnikipilometriä. Vuodesta 2015 alkaen kuljetussuorite kasvoi tasaisesti joka vuosi vuoteen 2019 saakka, jolloin se oli noin 254 miljardia tonnikipilometriä. Vuonna 2020 kuljetussuorite väheni noin 234 miljardiin tonnikipilometriin ja kasvoi seuraavana vuonna noin 242 miljardiin tonnikipilometriin. Viennin osuus kuljetussuoritteesta on ollut vuoden 2012 jälkeen selvästi suurempi kuin tuonnin. Esimerkiksi viimeisen kolmen vuoden aikana viennin osuus on ollut lähes 70 % koko kuljetussuoritteesta. (Kuva 11, Liitetaulukko 10, Liitetaulukko 11 ja Liitetaulukko 12)



Kuva 11. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suorite vuosina 2005–2021.

Vuosina 2005–2021 selvästi suurin osa ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteesta syntyi Suomen satamien ja Itämeren ulkomaan satamien välisistä kuljetuksista, joista syntyi noin 38–47 % koko kuljetussuoritteesta sekä Suomen satamien ja muiden merialueiden satamien välisistä kuljetuksista, joista syntyi noin 32–44 % koko kuljetussuoritteesta. Suomen satamien sekä Pohjanmeren ja Englannin kanaalin satamien välisten kuljetusten osuus oli noin 16–20 % sekä Suomen satamien ja Pohjois-Amerikan SECA-alueen satamien osuus noin 1–2 % koko kuljetussuoritteesta. (Kuva 12)

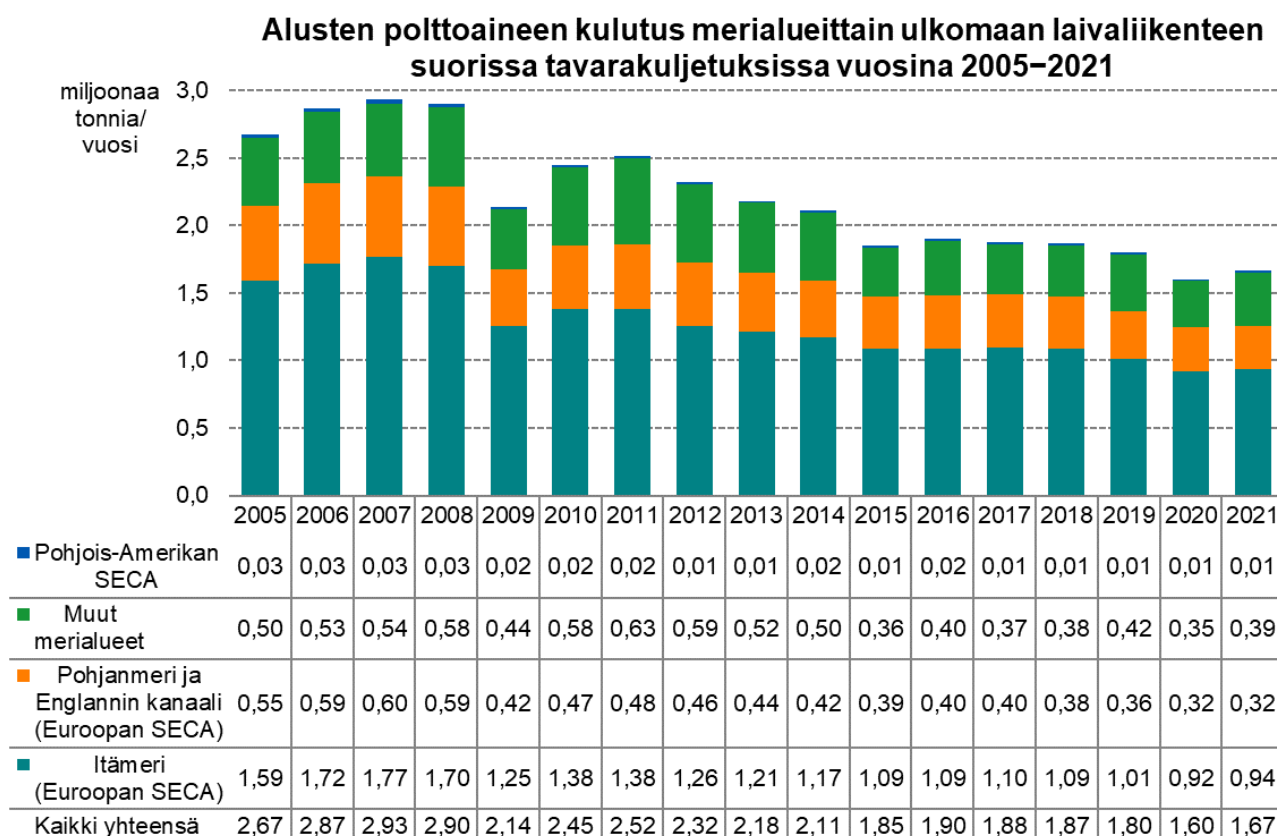


Kuva 12. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteiden jakauma eri merialueiden satamien välillä vuosina 2005–2021.

Polttoaineen kulutus

Alusten polttoaineen vuotuinen kokonaiskulutus Suomen ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa vaihteli vuosina 2005–2021 noin 1,6 miljoonasta tonnista noin 2,9 miljoonaan tonniin. Suurimmillaan polttoaineen kulutus oli vuosina 2005–2008, jolloin se oli noin 2,7–2,9 miljoonaa tonnia vuodessa. Vuodesta 2011 alkaen (kulutus noin 2,5 miljoonaa tonnia) polttoaineen kulutus on vähentynyt lähes joka vuosi ollen vuonna 2020 noin 1,6 ja vuonna 2021 noin 1,7 miljoonaa tonnia. Määrä sisältää sekä raskaan että kevyen polttoöljyn kulutuksen. (Kuva 13, Liitetaulukko 2, Liitetaulukko 4 ja Liitetaulukko 6)

Selvästi suurin osa polttoaineen kulutuksesta, noin 54–60 %, kohdistui Itämerelle. Muille merialueille kohdistui noin 18–25 % kulutuksesta, Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueelle noin 19–21 % kulutuksesta ja Pohjois-Amerikan SECA-alueelle noin 1 % kulutuksesta. (Kuva 13)



Kuva 13. Alusten polttoaineen kulutus merialueittain ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa vuosina 2005–2021.

3.2 Päästöt

Vuoden 2021 malliversiosta alkaen päästöt eivät enää ole suorassa suhteessa polttoaineen kulutukseen, koska malleihin on lisätty kertoimien vuosittainen kehitysaikasarja. Vain hiilidioksidipäästöt ovat suorassa suhteessa kulutukseen. Rikki-dioksidipäästöihin vaikuttaa lisäksi alusten käyttämien polttoaineiden rikkipitoisuudet. Polttoaineen rikkipitoisuus vaikuttaa hieman myös muihin päästökomentteihin, mutta malleissa tätä vaikutusta ei ole vielä huomioitu muiden kuin hiukkaspäästöjen osalta.

Päästöjen laskenta perustuu malleissa eri alustyyppien kulutus- ja yksikköpäästö-kertoimiin tonnikilometriä kohti. Kulutus ja päästöt eivät seuraa suoraan kuljetet-tuja tavaramääriä, koska kertoimet muuttuvat ajan suhteen ja kuljetettujen tava-ralajien muutokset eri merialueilla muuttavat eri laivatyyppien osuutta kuljetuk-sissa. Koska eri laivatyypeillä on huomattava kulutus- ja päästöero (Taulukko 1), muuttuvat kokonaispäästöt siten huomattavastikin eri vuosina. Tästä seuraa se, että joinakin vuosina päästöt ovat voineet vähentyä, vaikka kokonaisliikenne on kasvanut ja päinvastoin. Päästöjen kokonaismäärään vaikuttaa myös mm. liiken-teen suuntautuminen (muutokset tonnikilometreissä).

3.2.1 *Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt*

Tässä luvussa on käsitelty ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöjen kehitystä vuosina 2005–2021. Kaikkien päästökomenttien päästömäärät vuosilta 2020 ja 2021 on esitetty tämän luvun lopussa olevissa taulukoissa ja vuosilta 2005–2021 liitteenä olevassa taulukoissa (Liitetaulukko 1, Liitetaulukko 3 ja Liitetaulukko 5). Liitetaulukoissa on myös esitetty myös polttoaineen kulutukset, sekä päästö- ja polttoainekustannukset vuosilta 2005–2021 (Liitetaulukko 2, Liitetaulukko 4 ja Liitetaulukko 6). Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty myös kuljetetut lastit (Liitetaulukko 7, Liitetaulukko 8 ja Liitetaulukko 9) ja kuljetussuoritteet (Liitetaulukko 10, Liitetaulukko 11 ja Liitetaulukko 12) vuosilta 2005–2021 alustypeittäin. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määritelmä on esitetty luvussa 2.1.

Ulkomaan laivaliikenteen suorista tavarakuljetuksista aiheutuvien päästöjen osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetuksista aiheutuvista päästöistä on selvästi suurin. Esimerkiksi hiilidioksidipäästöistä noin 79 % aiheutui vuonna 2019 ulkomaan laivaliikenteen suorista tavarakuljetuksista (tietoja vuodelta 2021 ei ole saatavilla).

Hiilidioksidipäästöt

Suomen ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöjen määrä vaihteli vuosien 2005–2021 ajanjaksolla noin 5,1 miljoonasta tonnista noin 9,3 miljoonaan tonniin vuodessa. (Kuva 14, Kuva 15 ja Kuva 16)

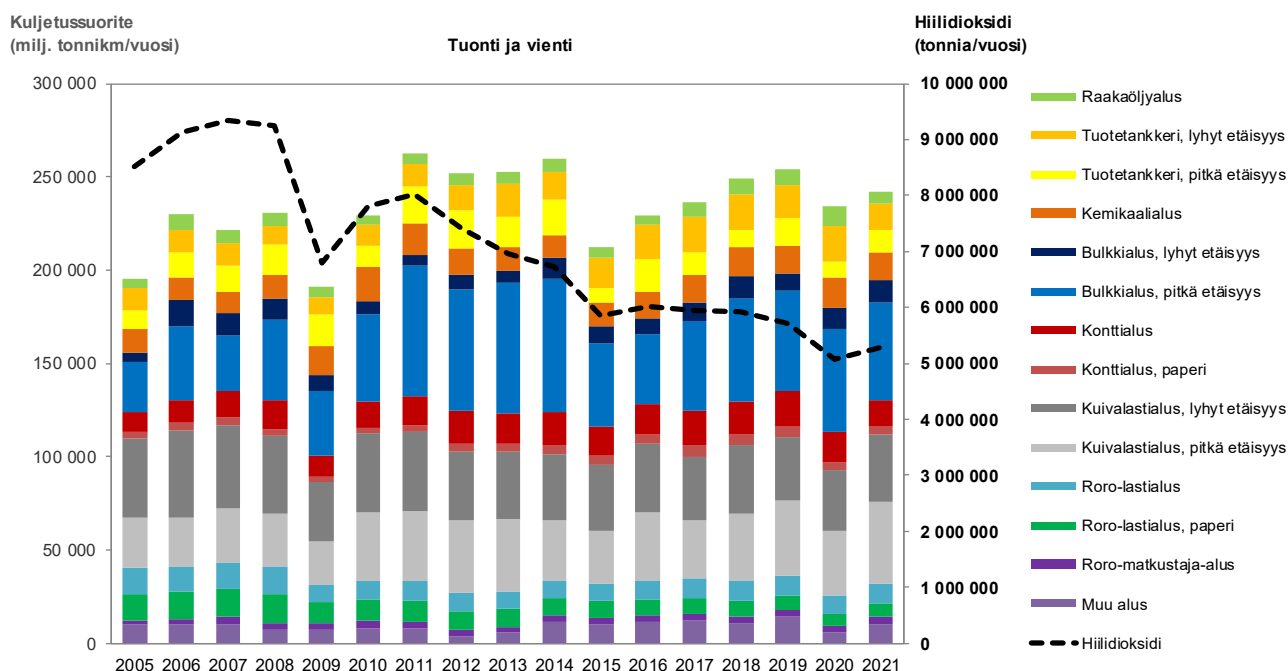
Hiilidioksidipäästöt kasvoivat tasaisesti vuoden 2005 noin 8,5 miljoonasta tonnista vuoden 2007 noin 9,3 miljoonaan tonniin saakka, jonka jälkeen ne vähenivät hieman vuoden 2008 noin 9,2 miljoonaan tonniin ja selvästi vuoden 2009 noin 6,8 miljoonaan tonniin kuljetussuoritteiden vähentyessä maailmanlaajuisen laman vuoksi. Vuodesta 2009 hiilidioksidipäästöt kasvoivat ensin vuoden 2010 noin 7,8 miljoonaan tonniin ja edelleen vuoden 2011 noin 8,0 miljoonaan tonniin. (Kuva 14, Kuva 15 ja Kuva 16)

Vuodesta 2012 alkaen hiilidioksidipäästöt vähenivät melko tasaisesti joka vuosi vuoteen 2015 saakka, jolloin hiilidioksidipäästöt olivat noin 5,9 miljoonaa tonnia. Vuosina 2015–2019 hiilidioksidipäästöt pysyivät suunnilleen samalla tasolla, vaikka kuljetussuorite kasvoi joka vuosi. Vuosina 2015–2019 hiilidioksidipäästöt olivat suurimmillaan vuonna 2016, noin 6,0 miljoonaa tonnia ja pienimmillään vuonna 2019, noin 5,7 miljoonaa tonnia. (Kuva 14, Kuva 15 ja Kuva 16)

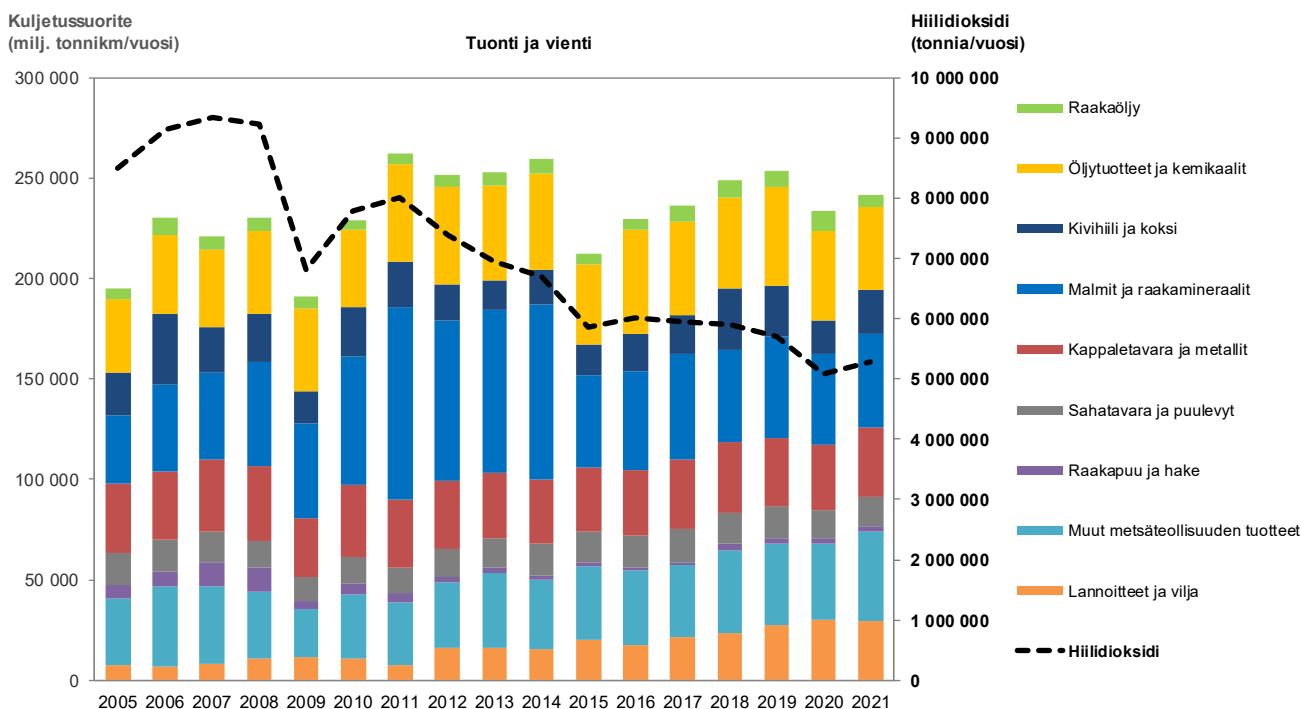
Vuonna 2020 hiilidioksidipäästöjen väheneminen jatkui ja päästöjä syntyi noin 5,1 miljoonaa tonnia. Vuonna 2021 hiilidioksidipäästöt kasvoivat hieman edellisestä vuodesta ollen noin 5,3 miljoonaa tonnia. (Kuva 14, Kuva 15 ja Kuva 16)

Verrattuna kuljetussuoritteiden muutokseen hiilidioksidipäästöt kasvoivat esimerkiksi vuodesta 2006 vuoteen 2007 siitä huolimatta, että kuljetussuorite väheni. Tämä johtuu siitä, että lastia on kuljetettu vähemmän sellaisilla alustypeillä, joiden yksikköpäästö on pieni (esimerkiksi bulkialukset) ja enemmän sellaisilla aluksilla, joiden yksikköpäästö on suuri (esimerkiksi kontti- ja roro-alukset). Vastaavasti kuljetussuorite kasvoi vuodesta 2010 vuoteen 2011 enemmän kuin hiilidioksidipäästöt kasvoivat. Vuoden 2015 hiilidioksidipäästöjen väheneminen johtui

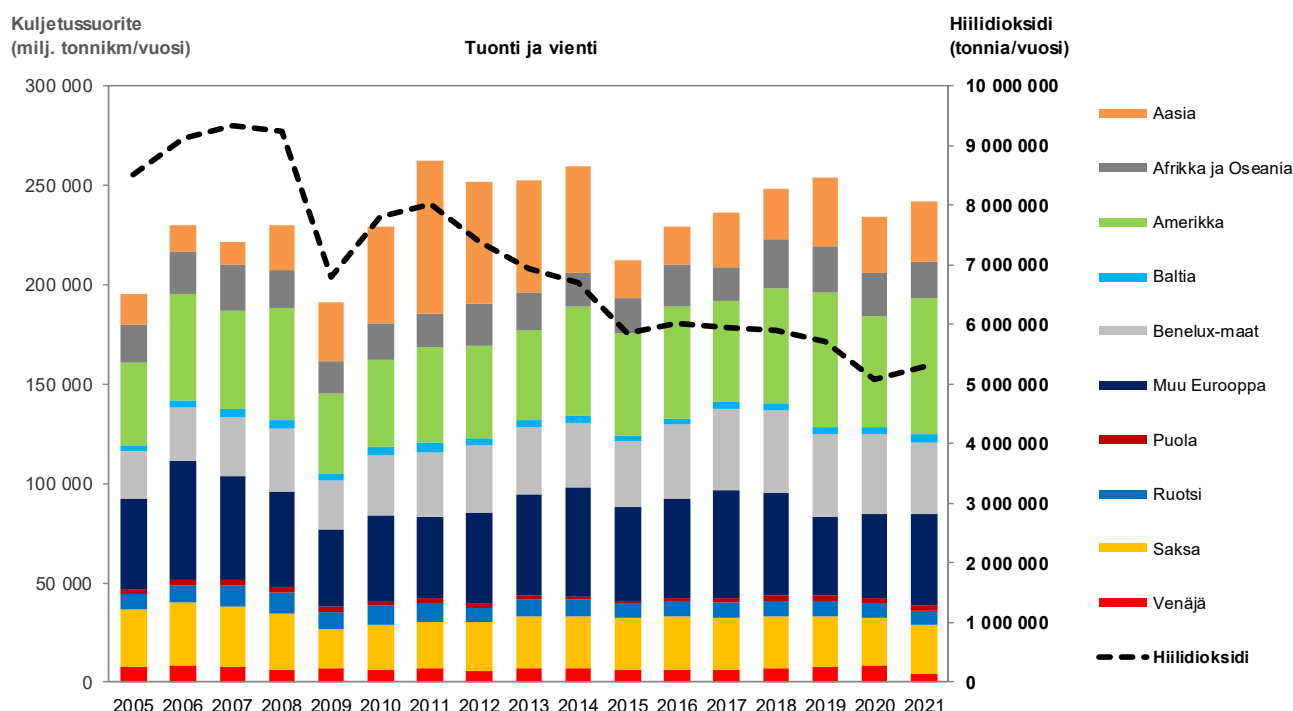
pääasiassa pitkämatkaisen Aasian liikenteen vähenemisestä, joka vähensi kuljetussuoritusta huomattavasti. (Kuva 14 ja Kuva 16)



Kuva 14. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt vuosina 2005–2021. Kuljetussuoritteiden jakauma on esitetty alustyypeittäin (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat alustyypeittäin -käyttöliittymä).



Kuva 15. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt vuosina 2005–2021. Kuljetussuoritteiden jakauma on esitetty tavaralajeittain (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat tavaralajeittain -käyttöliittymä).



Kuva 16. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt vuosina 2005–2021. Kuljetussuoritteiden jakauma on esitetty liikennealueittain (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat liikennealueittain -käyttöliittymä).

Rikkidioksidipäästöt

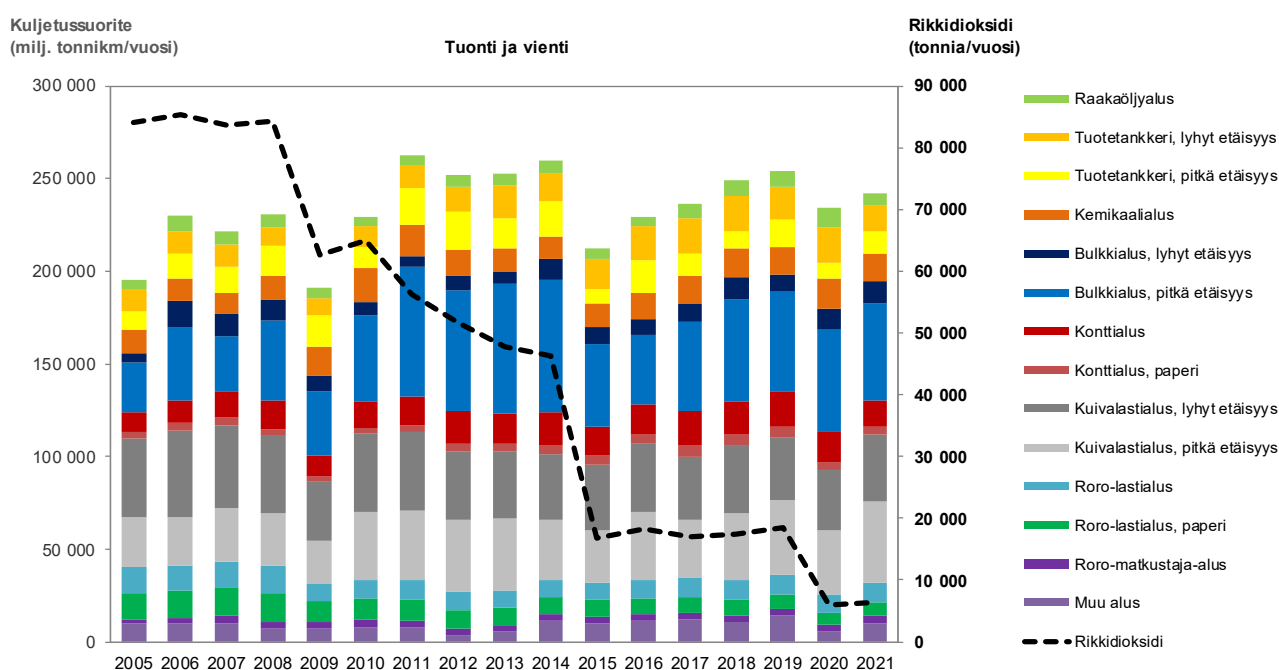
Suomen ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten rikkidioksidipäästöjen määrä vaihteli vuosien 2005–2021 ajanjaksolla noin 5 960 tonnista noin 85 400 tonniin vuodessa. (Kuva 17, Kuva 18 ja Kuva 19)

Vuosina 2005–2008 rikkidioksidipäästöt pysyivät suunnilleen samalla tasolla, noin 85 300–85 400 tonnissa vuotta kohti siitä huolimatta, että kuljetussuorite kasvoi samalla ajanjaksolla vuotta 2007 lukuun ottamatta joka vuosi. Rikkidioksidipäästöt pysyivät samalla tasolla, koska alusten polttoaineena käyttämän raskaan polttoöljyn rikkipitoisuus väheni samalla ajanjaksolla Euroopan SECA-alueella 1,6 %:sta 1,4 %:iin. Vuonna 2009 rikkidioksidipäästöt vähenivät noin 62 600 tonniin ja jatkoivat tasaista vähenemistä vuosina 2010–2014 siitä huolimatta, että kuljetussuorite kasvoi tai pysyi suunnilleen samana. Samalla ajanjaksolla raskaan polttoöljyn rikkipitoisuus väheni Euroopan SECA-alueella 1,1 %:sta 1,0 %:iin. Vuonna 2014 rikkidioksidipäästöt olivat noin 46 300 tonnia. (Kuva 17, Kuva 18 ja Kuva 19)

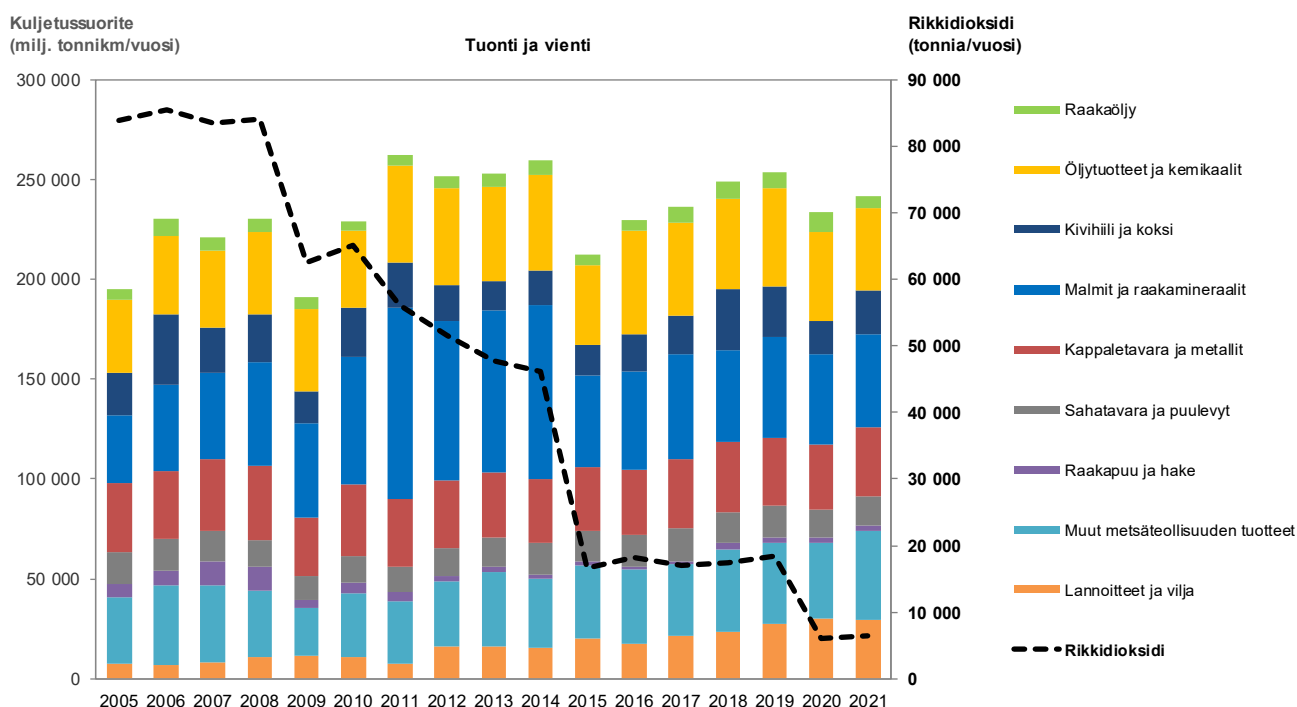
Vuonna 2015 rikkidioksidipäästöt vähenivät edelliseen vuoteen verrattuna runsaat 60 % noin 16 700 tonniin, koska polttoaineen rikkipitoisuus väheni 0,1 %:iin rikkidirektiivin tultua voimaan SECA-alueilla ja myös kuljetussuorite väheni selvästi edelliseen vuoteen verrattuna. Vuonna 2020 rikkidioksidipäästöt vähenivät edelliseen vuoteen verrattuna lähes 70 % noin 5 960 tonniin, koska polttoaineen globaalisti sallittu suurin rikkipitoisuus väheni vuoden 2020 alusta 0,5 %:iin ja myös kuljetussuorite väheni hieman edelliseen vuoteen verrattuna. Rikkidioksidipäästöjen määrä vaihteli vuosina 2005–2014 noin 46 300 tonnista noin 85 400 tonniin, vuosina 2015–2019 noin 16 700 tonnista noin 18 400 tonniin ja vuosina 2020–

2021 noin 5 960 tonnista noin 6 460 tonniin. Verrattuna kuljetussuoritteiden muutokseen rikkidioksidipäästöjen muutokseen vaikuttaa kuljetussuoritteiden alustyyppittäinen jakauma samalla tavalla kuin hiilidioksidipäästöissä. (Kuva 17, Kuva 18 ja Kuva 19)

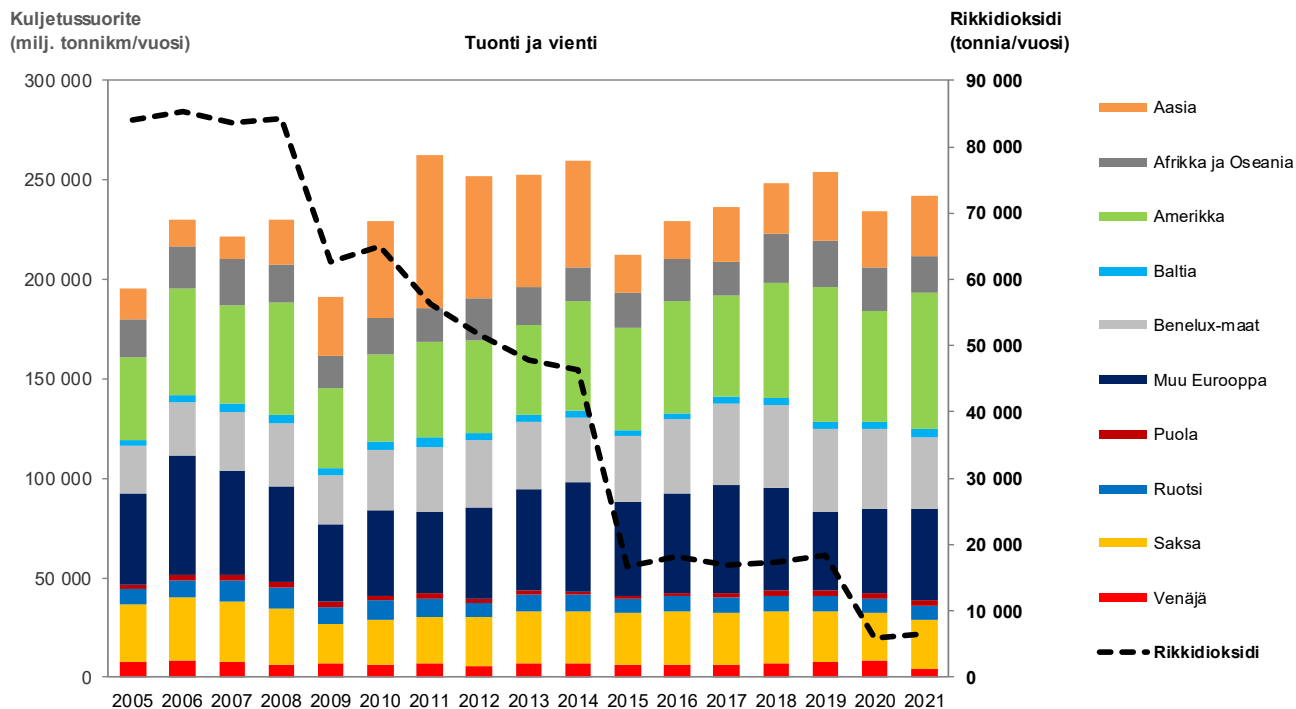
Vuodesta 2018 vuoteen 2019 rikkidioksidipäästöt kasvoivat noin 6 %, mutta kuljetussuorite kasvoi vain noin 2 %. Rikkidioksidipäästöjen suurempi suhteellinen kasvu verrattuna kuljetussuoritteeseen johtui Aasiaan ja Amerikkaan suuntautuneiden kuljetusten suoritteiden kasvusta ja muuhun Eurooppaan suuntautuneiden kuljetusten suoritteiden vähenemisestä (Kuva 19). Tällöin alukset liikkuvat pitkiä etäisyyksiä SECA-alueiden ulkopuolisella merialueella, joilla oli lupa käyttää rikkipitoisuudeltaan korkeampaa polttoainetta kuin SECA-alueilla.



Kuva 17. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten rikkidioksidipäästöt vuosina 2005–2021. Kuljetussuoritteiden jakauma on esitetty alustyyppittäin (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat alustyyppittäin -käyttöliittymä).



Kuva 18. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten rikkidioksidipäästöt vuosina 2005–2021. Kuljetussuoritteiden jakauma on esitetty tavaralajeittain (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat tavaralajeittain -käyttöliittymä).



Kuva 19. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten rikkidioksidipäästöt vuosina 2005–2021. Kuljetussuoritteiden jakauma on esitetty liikennealueittain (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat liikennealueittain -käyttöliittymä).

Vuonna 2020 astuivat voimaan tiukat polttoaineiden rikkirajoitukset SECA-alueiden ulkopuolella. 1.1.2020 lähtien polttoaineiden rikkipitoisuus saa olla enintään 0,5 %. On kuitenkin sallittua käyttää enemmän rikkiä sisältävää polttoainetta, jos pakokaasupäästöt puhdistetaan savukaasupesureilla (skrubberi) vastaamaan 0,5 prosenttisen polttoaineen rikkidioksidipäästöä. Vuonna 2019 raskaan polttoöljyn (residuals) keskimääräinen rikkipitoisuus oli vielä 2,34 % (IMO 2020). Uusi rikki-raja ei siis vielä vuonna 2019 näkynyt vahvasti, mutta vuonna 2020 rikkidioksidipäästöt vähenivät selvästi.

Päästöt vuosina 2020 ja 2021

Vuodesta 2020 vuoteen 2021 ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt kasvoivat noin 5,6–5,9 %. Typenoksidipäästöt kasvoivat noin 1,1 %, rikkidioksidipäästöt noin 8,4 % sekä hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt kumpikin noin 4,1 %. Hiukkaspäästöt vähenivät noin 12,3 %. Yleisesti päästöjen kasvu johtui kuljetussuoritteiden noin 3,3 %:n kasvusta. Kuljetetun lastin kokonaismäärä väheni samalla ajanjaksoilla noin 2,0 %. (Taulukko 3, Taulukko 4, Taulukko 5, Taulukko 6 ja Taulukko 7).

Typenoksidipäästöjen muita päästökomponeentteja pienempi kasvu johtui pääasiassa vuoden 2021 alusta voimaan tulleesta typen oksidirajoituksesta ja myös laivojen moottoritekniikan kehittymisestä. Hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöjen hiilimonoksidi-, hiilivety-, metaani- ja typpioksiduulipäästöjä pienempi kasvu johtui laivojen energiatehokkuuden paranemisesta.

Rikkidioksidipäästöjen muita päästökomponeentteja suurempi kasvu johtui kuljetusväylien pidentymisestä ja sitä kautta kuljetussuoritteiden kasvusta, kun tavaroita kuljetettiin Suomen ja Pohjois-Amerikan satamien välillä vuonna 2021 enemmän kuin vuonna 2020. Tällöin tavaroita kuljetettiin pitkä etäisyys merialueella, jossa polttoaineen sallittu rikkipitoisuus on suurempi kuin rikkirajoitusalueilla (SECA-alueet). Kuljetussuoritteiden kasvu pitkällä etäisyyksillä näkyy erityisesti pitkän etäisyyden tuotetankkereiden ja pitkän etäisyyden kuivalastialusten kuljetussuoritteiden kasvussa (Taulukko 6).

Hiukkaspäästöt vähenivät vuodesta 2020 vuoteen 2021 siitä huolimatta, että kuljetussuorite kasvoi hieman ja sen kasvu painottui muille kuin rikkirajoitusalueille. Hiukkaspäästöihin vaikuttaa voimakkaasti polttoaineen rikkipitoisuus. Muilla kuin SECA-alueilla rikkipitoisuusraja aleni vuonna 2021 0,5 %:in ja aiheutti yllä mainitun hiukkaspäästöjen vähenemisen.

Taulukko 3. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidipäästöt merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia 2020	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia 2021	Hiili- monok- sidi (CO) % Muutos	Hiili- vedyt (HC) tonnia 2020	Hiili- vedyt (HC) tonnia 2021	Hiili- vedyt (HC) % Muutos	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2020	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2021	Typen oksidit (NO _x) % Muutos
Merellä	11 539	12 233	+6,0 %	3 917	4 142	+5,7 %	93 609	94 746	+1,2 %
Satamassa	286	286	-0,1 %	97	97	-0,2 %	2 317	2 216	-4,3 %
Yhteensä	11 825	12 518	+5,9 %	4 014	4 239	+5,6 %	95 926	96 962	+1,1 %
Tuonti	4 401	4 536	+3,1 %	1 479	1 524	+3,0 %	34 954	34 567	-1,1 %
Vienti	7 425	7 982	+7,5 %	2 535	2 715	+7,1 %	60 973	62 395	+2,3 %
Yhteensä	11 825	12 518	+5,9 %	4 014	4 239	+5,6 %	95 926	96 962	+1,1 %

Taulukko 4. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiukkas-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Hiukka- set (PM) tonnia 2020	Hiukka- set (PM) tonnia 2021	Hiukka- set (PM) % Muutos	Metaani (CH ₄) tonnia 2020	Metaani (CH ₄) tonnia 2021	Metaani (CH ₄) % Muutos	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia 2020	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia 2021	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) % Muutos
Merellä	3 730	3 262	-12,6 %	462	489	+6,0 %	123	130	+6,0 %
Satamassa	65	65	-0,1 %	11	11	-0,1 %	3	3	-0,1 %
Yhteensä	3 795	3 327	-12,3 %	473	501	+5,9 %	126	134	+5,9 %
Tuonti	1 339	1 169	-12,7 %	176	181	+3,1 %	47	48	+3,1 %
Vienti	2 456	2 158	-12,1 %	297	319	+7,5 %	79	85	+7,5 %
Yhteensä	3 795	3 327	-12,3 %	473	501	+5,9 %	126	134	+5,9 %

Taulukko 5. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Rikki- dioksidi (SO ₂) tonnia 2020	Rikki- dioksidi (SO ₂) tonnia 2021	Rikki- dioksidi (SO ₂) % Muutos	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia 2020	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia 2021	Hiili- dioksidi (CO ₂) % Muutos	Hiilidiok- sidiekvi- valentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2020	Hiilidiok- sidiekvi- valentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2021	Hiilidiok- sidiekvi- valentti (CO ₂ -ekv.) % Muutos
Merellä	5 883	6 383	+8,5 %	4 952 412	5 160 267	+4,2 %	5 000 631	5 211 384	+4,2 %
Satamassa	78	76	-1,8 %	122 674	120 430	-1,8 %	123 868	121 623	-1,8 %
Yhteensä	5 960	6 459	+8,4 %	5 075 086	5 280 697	+4,1 %	5 124 500	5 333 007	+4,1 %
Tuonti	2 028	2 071	+2,1 %	1 898 896	1 922 792	+1,3 %	1 917 284	1 941 747	+1,3 %
Vienti	3 932	4 388	+11,6 %	3 176 191	3 357 905	+5,7 %	3 207 216	3 391 260	+5,7 %
Yhteensä	5 960	6 459	+8,4 %	5 075 086	5 280 697	+4,1 %	5 124 500	5 333 007	+4,1 %

Taulukko 6. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lasti, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti milj. tonnia 2020	Kuljetettu lasti milj. tonnia 2021	Kuljetettu lasti % Muutos	Kuljetus-suorite milj. ton- nikm 2020	Kuljetus-suorite milj. ton- nikm 2021	Kuljetus-suorite % Muutos	Poltto- aineen kulutus milj. tonnia 2020	Poltto- aineen kulutus milj. tonnia 2021	Poltto- aineen kulutus % Muutos
Raakaöljyalus	11,3	8,1	-28,6 %	10 401	6 279	-39,6 %	0,02	0,01	-39,2 %
Tuotetankkeri lyhyt etäisyys	12,7	9,5	-25,6 %	18 954	13 913	-26,6 %	0,08	0,06	-27,9 %
Tuotetankkeri pitkä etäisyys	0,9	1,2	+34,1 %	8 458	12 004	+41,9 %	0,02	0,03	+39,3 %
Kemikaalialus	5,8	5,1	-12,3 %	16 612	14 713	-11,4 %	0,08	0,07	-13,0 %
Bulkkialus lyhyt etäisyys	4,3	4,8	+14,0 %	11 184	12 141	+8,6 %	0,04	0,04	+5,1 %
Bulkkialus pitkä etäisyys	4,6	4,4	-5,6 %	54 899	52 612	-4,2 %	0,12	0,11	-7,4 %
Konttialus	8,0	7,2	-9,3 %	16 517	14 231	-13,8 %	0,18	0,15	-16,2 %
Konttialus paperi	2,0	1,9	-2,9 %	4 211	3 868	-8,2 %	0,04	0,03	-10,7 %
Kuivalastialus lyhyt etäisyys	20,2	21,3	+5,4 %	32 781	36 280	+10,7 %	0,26	0,28	+8,6 %
Kuivalastialus pitkä etäisyys	3,3	4,0	+21,7 %	34 787	43 731	+25,7 %	0,21	0,26	+23,5 %
Roro-lastialus	8,0	8,7	+9,5 %	9 553	10 857	+13,6 %	0,34	0,37	+10,3 %
Roro-lastialus paperi	3,4	4,0	+16,2 %	6 324	7 142	+12,9 %	0,07	0,08	+9,7 %
Roro-matkus- taja-alus (ropax)	9,7	10,8	+11,8 %	3 579	3 961	+10,7 %	0,13	0,14	+7,6 %
Muu alus	1,8	3,0	+62,0 %	5 802	10 104	+74,1 %	0,02	0,03	+68,2 %
Yhteensä	96,0	94,1	-2,0 %	234 064	241 836	+3,3 %	1,60	1,67	+4,0 %

Taulukko 7. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lasti ja kuljetussuorite tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021.

Kuljetus-suunta	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia 2020	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia 2021	Kuljetettu lasti % Muutos	Kuljetus-suorite miljoonaa tonnikm 2020	Kuljetus-suorite miljoonaa tonnikm 2021	Kuljetus-suorite % Muutos
Tuonti	45,8	43,7	-4,7 %	76 349	76 185	-0,2 %
Vienti	50,2	50,4	+0,3 %	157 715	165 651	+5,0 %
Yhteensä	96,0	94,1	-2,0 %	234 064	241 836	+3,3 %

Päästöt alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021

Osalla alustyypeistä ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt kasvoivat ja osalla vähenivät vuodesta 2020 vuoteen 2021. Päästömäärien erilaiset muutokset eri alustyypeillä johtuvat erilaisista kuljetussuoritteiden muutoksista eri alustyypeillä ja eri merialueilla. Esimerkiksi rikkidioksidipäästöt vähenivät eniten raakaöljyaluksilla (n. 48 %) ja konttialuksilla (n. 23 %) sekä kasvoivat eniten muilla aluksilla (n. 64 %), pitkän etäisyyden tuotetankkereilla (n. 45 %) ja pitkän etäisyyden kuivalastialuksilla (n. 25 %). (Taulukko 8, Taulukko 9, Taulukko 10 ja Taulukko 6)

Lähes kaikilla alustyypeillä ja kaikilla päästökomponenteilla päästöjen muutokset vuodesta 2020 vuoteen 2021 johtuu kuljetussuoritteiden samansuuntaisista muutoksista. Joissakin tapauksissa kuten esimerkiksi lyhyen etäisyyden bulkkialuksilla hiukkaspäästöt vähenivät noin 7 % kuljetussuoritteiden noin 9 %:n kasvusta huolimatta, koska hiukkaspäästöihin vaikuttavat muiden merialueiden kiristyneet polttoaineiden rikkipitoisuusrajoitukset. Muilla kuin SECA-alueilla rikkipitoisuusraja aleni vuonna 2021 0,5 %:in ja aiheutti voimakkaan hiukkaspäästöjen vähenemisen. (Taulukko 8, Taulukko 9, Taulukko 10 ja Taulukko 6)

Taulukko 8. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidipäästöt alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021.

Alustyyppi	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia 2020	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia 2021	Hiili- monok- sidi (CO) % Muutos	Hiili- vedyt (HC) tonnia 2020	Hiili- vedyt (HC) tonnia 2021	Hiili- vedyt (HC) % Muutos	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2020	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2020	Typen oksidit (NO _x) % Muutos
Raakaöljyalus	129	80	-38,1 %	44	27	-38,1 %	1 026	608	-40,7 %
Tuotetankkeri lyhyt etäisyys	596	438	-26,6 %	202	149	-26,6 %	4 738	3 335	-29,6 %
Tuotetankkeri pitkä etäisyys	180	255	+41,8 %	61	87	+41,8 %	1 428	1 941	+35,9 %
Kemikaalialus	618	547	-11,5 %	210	186	-11,5 %	4 917	4 172	-15,1 %
Bulkkialus lyhyt etäisyys	306	328	+7,0 %	115	123	+7,0 %	2 991	3 068	+2,6 %
Bulkkialus pitkä etäisyys	955	900	-5,8 %	357	337	-5,8 %	9 321	8 419	-9,7 %
Konttialus	1 335	1 139	-14,7 %	459	392	-14,7 %	11 401	9 320	-18,3 %
Konttialus paperi	262	238	-9,0 %	90	82	-9,0 %	2 235	1 948	-12,8 %
Kuivalastialus lyhyt etäisyys	1 902	2 102	+10,5 %	634	700	+10,5 %	15 332	16 240	+5,9 %
Kuivalastialus pitkä etäisyys	1 544	1 941	+25,7 %	515	647	+25,7 %	12 450	14 996	+20,5 %
Roro-lastialus	2 422	2 720	+12,3 %	805	904	+12,3 %	18 119	19 502	+7,6 %
Roro-lastialus paperi	510	570	+11,7 %	169	189	+11,7 %	3 815	4 084	+7,0 %
Roro-matkus- taja-alus (ropax)	915	1 002	+9,5 %	304	333	+9,5 %	6 847	7 185	+4,9 %
Muu alus	151	259	+71,2 %	49	85	+71,2 %	1 307	2 144	+64,1 %
Yhteensä	11 825	12 518	+5,9 %	4 014	4 239	+5,6 %	95 926	96 962	+1,1 %

Taulukko 9. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiukkas-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021.

Alustyyppi	Hiuk- kaset (PM) tonnia	Hiuk- kaset (PM) tonnia	Hiukka- set (PM) %	Metaani (CH ₄) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Metaani (CH ₄) %	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) %
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Raakaöljyalus	39	20	-49,5 %	5,2	3,2	-38,1 %	1,4	0,9	-38,1 %
Tuotetankkeri lyhyt etäisyys	147	103	-29,7 %	23,8	17,5	-26,6 %	6,4	4,7	-26,6 %
Tuotetankkeri pitkä etäisyys	95	89	-6,6 %	7,2	10,2	+41,8 %	1,9	2,7	+41,8 %
Kemikaalialus	223	155	-30,6 %	24,7	21,9	-11,5 %	6,6	5,8	-11,5 %
Bulkkialus lyhyt etäisyys	85	79	-7,1 %	12,3	13,1	+7,0 %	3,3	3,5	+7,0 %
Bulkkialus pitkä etäisyys	496	297	-40,2 %	38,2	36,0	-5,8 %	10,2	9,6	-5,8 %
Konttialus	322	259	-19,6 %	53,4	45,5	-14,7 %	14,2	12,1	-14,7 %
Konttialus paperi	59	54	-9,0 %	10,5	9,5	-9,0 %	2,8	2,5	-9,0 %
Kuivalastialus lyhyt etäisyys	506	508	+0,6 %	76,1	84,1	+10,5 %	20,3	22,4	+10,5 %
Kuivalastialus pitkä etäisyys	823	664	-19,3 %	61,8	77,6	+25,7 %	16,5	20,7	+25,7 %
Roro-lastialus	569	639	+12,2 %	96,9	108,8	+12,3 %	25,8	29,0	+12,3 %
Roro-lastialus paperi	138	140	+1,3 %	20,4	22,8	+11,7 %	5,4	6,1	+11,7 %
Roro-matkus- taja-alus (ropax)	213	233	+9,5 %	36,6	40,1	+9,5 %	9,8	10,7	+9,5 %
Muu alus	80	87	+8,5 %	6,0	10,4	+71,2 %	1,6	2,8	+71,2 %
Yhteensä	3 795	3 327	-12,3 %	473,0	500,7	+5,9 %	126,1	133,5	+5,9 %

Taulukko 10. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021.

Alustyyppi	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) %	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) %	Hiili-dioksidi- diekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia	Hiili-dioksidi- diekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia	Hiili-dioksidi- diekvivalentti (CO ₂ -ekv.) %
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Raakaöljyalus	59	31	-48,0 %	56 018	34 023	-39,3 %	56 557	34 356	-39,3 %
Tuotetankkeri lyhyt etäisyys	188	135	-28,3 %	258 582	186 546	-27,9 %	261 071	188 375	-27,8 %
Tuotetankkeri pitkä etäisyys	183	265	+45,1 %	78 242	109 030	+39,3 %	78 992	110 094	+39,4 %
Kemikaalialus	371	336	-9,4 %	268 769	233 794	-13,0 %	271 352	236 082	-13,0 %
Bulkkialus lyhyt etäisyys	127	140	+10,0 %	124 607	130 994	+5,1 %	125 887	132 363	+5,1 %
Bulkkialus pitkä etäisyys	970	901	-7,1 %	389 773	360 828	-7,4 %	393 763	364 587	-7,4 %
Konttialus	411	316	-23,0 %	566 101	474 244	-16,2 %	571 679	479 002	-16,2 %
Konttialus paperi	70	63	-10,5 %	110 955	99 137	-10,7 %	112 049	100 132	-10,6 %
Kuivalastialus lyhyt etäisyys	701	775	+10,6 %	809 742	879 139	+8,6 %	817 689	887 923	+8,6 %
Kuivalastialus pitkä etäisyys	1 599	1 996	+24,8 %	660 174	815 076	+23,5 %	666 628	823 187	+23,5 %
Roro-lastialus	684	774	+13,2 %	1 062 289	1 171 959	+10,3 %	1 072 410	1 183 327	+10,3 %
Roro-lastialus paperi	189	201	+6,3 %	223 790	245 522	+9,7 %	225 922	247 902	+9,7 %
Roro-matkus- taja-alus (ropax)	254	273	+7,6 %	401 421	431 745	+7,6 %	405 246	435 934	+7,6 %
Muu alus	155	255	+64,0 %	64 623	108 661	+68,1 %	65 254	109 742	+68,2 %
Yhteensä	5 960	6 459	+8,4 %	5 075 086	5 280 697	+4,1 %	5 124 500	5 333 007	+4,1 %

Päästöt merialueilla vuosina 2020 ja 2021

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöistä kohdistui rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä lukuun ottamatta vuonna 2021 noin 55–56 % Itämerelle, noin 19 % Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueille, noin 24–25 % muille merialueille sekä noin prosentti Pohjois-Amerikan SECA-alueille. Rikkidioksidipäästöistä kohdistui vuonna 2021 noin 29 % Itämerelle, noin 10 % Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueille, noin 61 % muille merialueille sekä noin 0,4 % Pohjois-Amerikan SECA-alueille. Hiukkaspäästöistä kohdistui vuonna 2021 noin 48 % Itämerelle, noin 17 % Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueille, noin 35 % muille merialueille sekä noin 0,7 % Pohjois-Amerikan SECA-alueille.

Vuodesta 2020 vuoteen 2021 päästöt kasvoivat Itämerellä noin 1,9–3,7 % lukuun ottamatta typenoksidipäästöjä, jotka vähenivät noin prosentoin. Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueilla päästöt kasvoivat noin 1,1–1,4 % lukuun ottamatta typenoksidipäästöjä, jotka vähenivät noin 3,3 % sekä rikkidioksidi-, hiilidioksidi ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä, jotka vähenivät kukin noin 0,4 %. Muilla merialueilla päästöt kasvoivat noin 9–15 % lukuun ottamatta hiukkaspäästöjä, jotka vähenivät noin 32 %. Pohjois-Amerikan SECA-alueilla päästöt kasvoivat noin 21–25 %. (Taulukko 11, Taulukko 11 ja Taulukko 12)

Taulukko 11. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidipäästöt merialueittain vuosina 2020 ja 2021.

Merialue	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2020	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2021	Hiilimonoksidi (CO) % Muutos	Hiilivedyt (HC) tonnia 2020	Hiilivedyt (HC) tonnia 2021	Hiilivedyt (HC) % Muutos	Typenoksidit (NO _x) tonnia 2020	Typenoksidit (NO _x) tonnia 2021	Typenoksidit (NO _x) % Muutos
Itämeri (Euroopan SECA)	6 740	6 985	+3,6 %	2 270,4	2 349,1	+3,5 %	53 412	52 862	-1,0 %
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	2 394	2 427	+1,4 %	813,3	822,3	+1,1 %	19 493	18 847	-3,3 %
Muut merialueet	2 602	2 996	+15,1 %	900,1	1 029,6	+14,4 %	22 286	24 364	+9,3 %
Pohjois-Amerikan SECA	88	110	+25,0 %	30,1	37,7	+25,1 %	736	889	+20,8 %
Yhteensä	11 825	12 518	+5,9 %	4 014	4 239	+5,6 %	95 926	96 962	+1,1 %

Taulukko 12. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiukkas-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt merialueittain vuosina 2020 ja 2021.

Merialue	Hiukaset (PM) tonnia 2020	Hiukaset (PM) tonnia 2021	Hiukaset (PM) % Muutos	Metaani (CH ₄) tonnia 2020	Metaani (CH ₄) tonnia 2021	Metaani (CH ₄) % Muutos	Typpioksiduuli (N ₂ O) tonnia 2020	Typpioksiduuli (N ₂ O) tonnia 2021	Typpioksiduuli (N ₂ O) % Muutos
Itämeri (Euroopan SECA)	1 545	1 602	+3,7 %	269,6	279,4	+3,6 %	71,9	74,5	+3,6 %
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	545	552	+1,4 %	95,8	97,1	+1,4 %	25,5	25,9	+1,4 %
Muut merialueet	1 686	1 148	-31,9 %	104,1	119,9	+15,1 %	27,8	32,0	+15,1 %
Pohjois-Amerikan SECA	20	25	+24,7 %	3,5	4,4	+25,0 %	0,9	1,2	+25,0 %
Yhteensä	3 795	3 327	-12,3 %	473,0	500,7	+5,9 %	126,1	133,5	+5,9 %

Taulukko 13. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt merialueittain vuosina 2020 ja 2021.

Merialue	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) %	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) %	Hiili-dioksidi-ekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia	Hiili-dioksidi-ekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia	Hiili-dioksidi-ekvivalentti (CO ₂ -ekv.) %
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Itämeri (Euroopan SECA)	1 839	1 873	+1,9 %	2 908 652	2 962 541	+1,9 %	2 936 816	2 991 729	+1,9 %
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	648	646	-0,4 %	1 025 518	1 021 556	-0,4 %	1 035 524	1 031 696	-0,4 %
Muut merialueet	3 450	3 912	+13,4 %	1 103 383	1 250 616	+13,3 %	1 114 257	1 263 136	+13,4 %
Pohjois-Amerikan SECA	24	29	+22,5 %	37 534	45 984	+22,5 %	37 903	46 446	+22,5 %
Yhteensä	5 960	6 459	+8,4 %	5 075 086	5 280 697	+4,1 %	5 124 500	5 333 007	+4,1 %

Verrattuna kokonaispäästöihin päästöt muuttuivat vuodesta 2020 vuoteen 2021 eri merialueilla eri tavoilla. Erilaiset muutokset johtuvat siitä, että tavaroita kuljettiin vuonna 2021 enemmän kauempana ulkomailla sijaitsevien alueiden satamien ja Suomen satamien välillä kuin vuonna 2020 (Kuva 19). Koko ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten kuljetussuorite kasvoi 3,3 % vuoden 2020 234,1 miljardista tonnikilometristä vuoden 2021 241,8 miljardiin tonnikilometriin. Itämerellä kuljetussuorite väheni 2,2 % 96,9 miljardista tonnikilometristä 94,8 miljardiin tonnikilometriin ja Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueilla myös 2,2 % 44,5 miljardista tonnikilometristä 43,5 miljardiin tonnikilometriin. Muilla merialueilla kuljetussuorite kasvoi 11,2 % 89,9 miljardista tonnikilometristä 99,9 miljardiin tonnikilometriin ja Pohjois-Amerikan SECA-alueilla 29,9 % 2,8 miljardista tonnikilometristä noin 3,6 miljardiin tonnikilometriin.

3.2.2 Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästöt

Seuraavana on esitetty karkea arvio ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästöistä, kuljetetusta lastista, kuljetussuoritteesta ja polttoaineen kulutuksesta. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten määrä on arvioitu Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten tilastojen (ilman transitoa) sekä Tullin ulkomaankaupan logistiikkatilastojen (tilastot eivät sisällä transitoa, mukaan otettu vain merikuljetukset) perusteella vähentämällä suunnittain ja maittain Tullin tilastossa esitetty kuljetusmäärä Traficomin tilastossa esitetystä kuljetusmäärästä. Traficomin ja Tullin tilastoissa kokonaiskuljetusmäärien summat poikkeavat toisistaan, mikä aiheuttaa epävarmuutta epäsuorien merikuljetusten määriin. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten määritelmä on esitetty luvussa 2.1.

Päästöt vuosina 2020 ja 2021

Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorista tavarakuljetuksista aiheutuvien päästöjen osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetuksista aiheutuvista päästöistä on selvästi pienempi kuin ulkomaan suorista tavarakuljetuksista aiheutuvien päästöjen osuus. Esimerkiksi vuonna 2019 hiilidioksidipäästöistä noin 20 % aiheutui ulkomaan laivaliikenteen epäsuorista tavarakuljetuksista, kun suorien tavarakuljetusten osuus oli noin 79 %.

Vuodesta 2020 vuoteen 2021 ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästöt vähenivät noin 2,7–6,8 % lukuun ottamatta hiukkaspäästöjä, jotka vähenivät noin 41,5 %. Yleisesti päästöjen väheneminen johtui kuljetussuorituksen noin 3,6 %:n vähenemisestä. Kuljetetun lastin kokonaismäärä oli molempina vuosina sama noin 11,6 miljoonaa tonnia. (Taulukko 14, Taulukko 15, Taulukko 16, Taulukko 17 ja Taulukko 18)

Hiukkaspäästöjen muita suurempi vähenemä johtui siitä, että muilla kuin SECA-alueilla rikkipitoisuusraja aleni vuonna 2021 0,5 %:in.

Taulukko 14. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidipäästöt merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).

Paikka/ Kuljetus- suunta	Hiilimo- noksidi (CO) tonnia 2020	Hiilimo- noksidi (CO) tonnia 2021	Hiilimo- noksidi (CO) % Muutos	Hiili- vedyt (HC) tonnia 2020	Hiili- vedyt (HC) tonnia 2021	Hiili- vedyt (HC) % Muutos	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2020	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2021	Typen oksidit (NO _x) % Muutos
Merellä	3 069	2 984	-2,8 %	1 056	1 027	-2,8 %	26 209	24 423	-6,8 %
Satamassa	37	37	+0,7 %	13	13	+0,7 %	314	303	-3,5 %
Yhteensä	3 105	3 021	-2,7 %	1 069	1 040	-2,7 %	26 524	24 726	-6,8 %
Tuonti	587	580	-1,2 %	202	200	-1,2 %	5 015	4 750	-5,3 %
Vienti	2 518	2 440	-3,1 %	867	840	-3,1 %	21 509	19 976	-7,1 %
Yhteensä	3 105	3 021	-2,7 %	1 069	1 040	-2,7 %	26 524	24 726	-6,8 %

Taulukko 15. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiukkas-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).

Paikka/ Kuljetus- suunta	Hiukka- set (PM) tonnia 2020	Hiukka- set (PM) tonnia 2021	Hiukka- set (PM) % Muutos	Metaani (CH ₄) tonnia 2020	Metaani (CH ₄) tonnia 2021	Metaani (CH ₄) % Muutos	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia 2020	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia 2021	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) % Muutos
Merellä	1 910	1 113	-41,7 %	123	119	-2,8 %	33	32	-2,8 %
Satamassa	8	8	+0,7 %	1	1	+0,7 %	0	0	+0,7 %
Yhteensä	1 918	1 122	-41,5 %	124	121	-2,7 %	33	32	-2,7 %
Tuonti	354	213	-39,9 %	23	23	-1,2 %	6	6	-1,2 %
Vienti	1 564	909	-41,9 %	101	98	-3,1 %	27	26	-3,1 %
Yhteensä	1 918	1 122	-41,5 %	124	121	-2,7 %	33	32	-2,7 %

Taulukko 16. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).

Paikka/ Kuljetus- suunta	Rikki- diok- sidi (SO ₂) tonnia 2020	Rikki- diok- sidi (SO ₂) tonnia 2021	Rikki- diok- sidi (SO ₂) % Muutos	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia 2020	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia 2021	Hiili- dioksidi (CO ₂) % Muutos	Hiilidioksi- diekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2020	Hiilidioksi- diekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2021	Hiilidioksi- diekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) % Muutos
Merellä	3 867	3 685	-4,7 %	1 308 819	1 250 000	-4,5 %	1 321 642	1 262 468	-4,5 %
Satamassa	10	10	-1,1 %	15 607	15 431	-1,1 %	15 761	15 586	-1,1 %
Yhteensä	3 877	3 695	-4,7 %	1 324 426	1 265 431	-4,5 %	1 337 402	1 278 054	-4,4 %
Tuonti	712	692	-2,8 %	250 344	243 067	-2,9 %	252 797	245 493	-2,9 %
Vienti	3 165	3 002	-5,1 %	1 074 082	1 022 363	-4,8 %	1 084 605	1 032 561	-4,8 %
Yhteensä	3 877	3 695	-4,7 %	1 324 426	1 265 431	-4,5 %	1 337 402	1 278 054	-4,4 %

Taulukko 17. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten lasti, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).

Alustyyppi	Kulje- tettu lasti milj. tonnia 2020	Kulje- tettu lasti milj. tonnia 2021	Kulje- tettu lasti % Muutos	Kuljetus- suorite miljoonaa tonnikm 2020	Kuljetus- suorite miljoonaa tonnikm 2021	Kuljetus- suorite % Muutos	Poltto- aineen kulutus milj. tonnia 2020	Poltto- aineen kulutus milj. tonnia 2021	Poltto- aineen kulutus % Muutos
Konttialus lyhyt etäisyys	4,679	4,866	+4,0 %	22 175	22 856	+3,1 %	0,112	0,114	+1,3 %
Konttialus pitkä etäisyys	6,931	6,743	-2,7 %	112 825	107 312	-4,9 %	0,304	0,284	-6,6 %
Yhteensä	11,610	11,609	-0,0 %	135 000	130 167	-3,6 %	0,416	0,398	-4,5 %

Taulukko 18. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten lasti ja kuljetussuorite tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).

Kuljetus- suunta	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia 2020	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia 2021	Kuljetettu lasti % Muutos	Kuljetus- suorite miljoonaa tonnikm 2020	Kuljetus- suorite miljoonaa tonnikm 2021	Kuljetus- suorite % Muutos
Tuonti	2,862	2,846	-0,5 %	24 810	23 741	-4,3 %
Vienti	8,749	8,763	+0,2 %	110 190	106 426	-3,4 %
Yhteensä	11,610	11,609	-0,0 %	135 000	130 167	-3,6 %

Päästöt alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021

Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten kahdesta alustyyppistä pitkän etäisyyden konttialusten päästöt vähenivät noin 4,9–8,8 % lukuun ottamatta hiukkaspäästöjä, jotka vähenivät noin 43,2 %. Päästöjen väheneminen johtui kuljetussuorituksen vähenemisestä. (Taulukko 8, Taulukko 19, Taulukko 20 ja Taulukko 21)

Lyhyen etäisyyden konttialuksen päästöt kasvoivat noin 1,1–3,1 % lukuun ottamatta typenoksidipäästöjä, jotka vähenivät noin 1,2 % ja hiukkaspäästöjä, jotka vähenivät noin 36,7 %. Päästöjen kasvu johtui kuljetussuorituksen kasvusta. Typenoksidipäästöjen väheneminen johtui vuoden 2021 alusta voimaan tulleesta typen oksidirajoituksesta ja myös laivojen moottoritekniikan kehittymisestä. Hiukkaspäästöihin vaikuttaa voimakkaasti polttoaineen rikkipitoisuus. Muilla kuin SECA-alueilla rikkipitoisuusraja aleni vuonna 2021 0,5 %:in ja aiheutti hiukkaspäästöjen suuren vähenemisen. (Taulukko 8 ja Taulukko 19, Taulukko 20 ja Taulukko 21)

Taulukko 19. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidipäästöt alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).

Alustyyppi	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2020	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2021	Hiilimonoksidi (CO) % Muutos	Hiilivedyt (HC) tonnia 2020	Hiilivedyt (HC) tonnia 2021	Hiilivedyt (HC) % Muutos	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2020	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2021	Typen oksidit (NO _x) % Muutos
Konttialus lyhyt etäisyys	837	863	+3,1 %	288	297	+3,1 %	7 147	7 061	-1,2 %
Konttialus pitkä etäisyys	2 269	2 158	-4,9 %	781	743	-4,9 %	19 377	17 665	-8,8 %
Yhteensä	3 105	3 021	-2,7 %	1 069	1 040	-2,7 %	26 524	24 726	-6,8 %

Taulukko 20. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiukka-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).

Alustyyppi	Hiukka-set (PM) tonnia 2020	Hiukka-set (PM) tonnia 2021	Hiukka-set (PM) % Muutos	Metaani (CH ₄) tonnia 2020	Metaani (CH ₄) tonnia 2021	Metaani (CH ₄) % Muutos	Typpi-oksi-duuli (N ₂ O) tonnia 2020	Typpi-oksi-duuli (N ₂ O) tonnia 2021	Typpi-oksi-duuli (N ₂ O) % Muutos
Konttialus lyhyt etäisyys	490	310	-36,7 %	33	35	+3,1 %	9	9	+3,1 %
Konttialus pitkä etäisyys	1 429	812	-43,2 %	91	86	-4,9 %	24	23	-4,9 %
Yhteensä	1 918	1 122	-41,5 %	124	121	-2,7 %	33	32	-2,7 %

Taulukko 21. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt alustyypeittäin vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).

Alustyyppi	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia 2020	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia 2021	Rikki-dioksidi (SO ₂) % Muutos	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia 2020	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia 2021	Hiili-dioksidi (CO ₂) % Muutos	Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2020	Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2021	Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.) % Muutos
Konttialus lyhyt etäisyys	977	988	+1,1 %	356 700	361 188	+1,3 %	360 197	364 793	+1,3 %
Konttialus pitkä etäisyys	2 900	2 707	-6,7 %	967 726	904 242	-6,6 %	977 206	913 261	-6,5 %
Yhteensä	3 877	3 695	-4,7 %	1 324 426	1 265 431	-4,5 %	1 337 402	1 278 054	-4,4 %

Päästöt merialueilla vuosina 2020 ja 2021

Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästöistä kohdistui rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjä lukuun ottamatta vuonna 2021 noin 8 % Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueille, noin 92 % muille merialueille ja noin 0,4 % Pohjois-Amerikan SECA-alueille. Rikkidioksidipäästöistä kohdistui vuonna 2021 noin 1,7 % Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueille, noin 98 % muille merialueille sekä noin 0,1 % Pohjois-Amerikan SECA-alueille. Hiukkaspäästöistä kohdistui vuonna 2021 noin 5 % Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueille, noin 95 % muille merialueille sekä noin 0,3 % Pohjois-Amerikan SECA-alueille.

Vuodesta 2020 vuoteen 2021 päästöt kasvoivat Pohjanmeren ja Englannin kanaalin merialueilla päästöt noin 1,0 % lukuun ottamatta typenoksidipäästöjä, jotka vähenivät noin 3,2 % sekä rikkidioksidi-, hiilidioksidi ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä, jotka vähenivät kukin noin 0,8 %. Muilla merialueilla päästöt vähenivät noin 3,0–7,1 % lukuun ottamatta hiukkaspäästöjä, jotka vähenivät noin 43 %. Pohjois-Amerikan SECA-alueilla päästöt vähenivät noin 4,2–8,1 %. (Taulukko 22, Taulukko 23 ja Taulukko 24)

Taulukko 22. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidipäästöt merialueittain vuosina 2020 ja 2021.

Merialue	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2020	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2021	Hiilimonoksidi (CO) % Muutos	Hiilivedyt (HC) tonnia 2020	Hiilivedyt (HC) tonnia 2021	Hiilivedyt (HC) % Muutos	Typenoksidit (NO _x) tonnia 2020	Typenoksidit (NO _x) tonnia 2021	Typenoksidit (NO _x) % Muutos
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	236	239	+1,0 %	81	82	+1,0 %	2 019	1 954	-3,2 %
Muut merialueet	2 855	2 769	-3,0 %	983	953	-3,0 %	24 388	22 665	-7,1 %
Pohjois-Amerikan SECA	14	13	-4,2 %	5	5	-4,2 %	117	107	-8,1 %
Yhteensä	3 105	3 021	-2,7 %	1 069	1 040	-2,7 %	26 524	24 726	-6,8 %

Taulukko 23. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiukkas-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt merialueittain vuosina 2020 ja 2021.

Merialue	Hiukka- set (PM) tonnia 2020	Hiukka- set (PM) tonnia 2021	Hiukka- set (PM) % Muutos	Metaani (CH ₄) tonnia 2020	Metaani (CH ₄) tonnia 2021	Metaani (CH ₄) % Muutos	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia 2020	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia 2021	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) % Muutos
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	53	54	+1,0 %	9	10	+1,0 %	3	3	+1,0 %
Muut merialueet	1 862	1 065	-42,8 %	114	111	-3,0 %	30	30	-3,0 %
Pohjois-Amerikan SECA	3	3	-4,2 %	1	1	-4,2 %	0	0	-4,2 %
Yhteensä	1 918	1 122	-41,5 %	124	121	-2,7 %	33	32	-2,7 %

Taulukko 24. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt merialueittain vuosina 2020 ja 2021.

Merialue	Rikki- diok- sidi (SO ₂) tonnia 2020	Rikki- diok- sidi (SO ₂) tonnia 2021	Rikki- diok- sidi (SO ₂) % Muutos	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia 2020	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia 2021	Hiili- dioksidi (CO ₂) % Muutos	Hiili- dioksidi- ekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2020	Hiili- dioksidi- ekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2020	Hiili- dioksidi- ekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) % Muutos
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	63	63	-0,8 %	100 211	99 399	-0,8 %	101 199	100 396	-0,8 %
Muut merialueet	3 810	3 628	-4,8 %	1 218 428	1 160 583	-4,7 %	1 230 360	1 172 154	-4,7 %
Pohjois-Amerikan SECA	4	3	-5,9 %	5 787	5 448	-5,9 %	5 844	5 503	-5,8 %
Yhteensä	3 877	3 695	-4,7 %	1 324 426	1 265 431	-4,5 %	1 337 402	1 278 054	-4,4 %

3.2.3 Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt vesialueittain ja alustyypeittäin vuodelta 2019 on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukko 25 ja Taulukko 26). Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten määritelmä on esitetty luvussa 2.1 ja vesialueet on esitetty kartalla luvussa 2.2 olevassa kuvassa (Kuva 3).

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetuksista aiheutuvien päästöjen osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetuksista aiheutuvista päästöistä on selvästi pienin. Esimerkiksi hiilidioksidipäästöistä, joita syntyi vuonna 2019 noin 66 000 tonnia, noin 1 % aiheutui kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetuksista (tietoja vuodelta 2021 ei ole saatavilla).

Selvästi suurin osa kotimaan laivaliikenteen päästöistä syntyi rannikolla (Taulukko 25). Esimerkiksi rikkidioksidipäästöistä noin 94 % syntyi rannikolla. Alustyypeistä selvästi suurin osa päästöistä syntyi kuivalastialuksista (Taulukko 26).

Taulukko 25. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt vesiväylällä, satamissa ja vesialueilla vuonna 2019.

Paikka / Vesialue	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia	Hiili- vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiuk- kaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi- oksiduuli (N ₂ O) tonnia	Rikki- dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili- diok- sidi (CO ₂) tonnia	Hiilidiok- sidiekvi- valentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
Vesiväylällä	125,7	42,2	1 052,1	28,7	5,0	1,3	34,8	55 051	55 577
Satamassa	24,8	8,3	212,8	5,6	1,0	0,3	6,8	10 826	10 930
Yhteensä	150,6	50,5	1 264,9	34,4	6,0	1,6	41,6	65 877	66 506
Sisävesillä (ml. Saimaan kanava)	9,0	3,0	75,8	2,0	0,4	0,1	2,5	3 910	3 948
Rannikolla	141,5	47,5	1 189,2	32,3	5,7	1,5	39,2	61 967	62 559
Yhteensä	150,6	50,5	1 264,9	34,4	6,0	1,6	41,6	65 877	66 506

Taulukko 26. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt alustyypeittäin vuonna 2019.

Alustyyppi	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia	Hiili- vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukka- set (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia	Rikki- dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidiok- sidiekvi- valentti (CO ₂ - ekv.) tonnia
Tuotetankkeri lyhyt etäisyys	63,7	21,7	527,9	14,7	2,5	0,7	17,8	28 152	28 418
Kemikaalialus	1,4	0,5	11,6	0,3	0,1	0,0	0,4	617	623
Bulkkialus lyhyt etäisyys	1,4	0,5	14,2	0,3	0,1	0,0	0,4	579	585
Konttialus	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10	10
Kuivalastialus lyhyt etäisyys	56,7	18,9	475,9	12,8	2,3	0,6	15,5	24 550	24 787
Roro-lastialus	7,2	2,4	56,2	1,7	0,3	0,1	2,0	3 220	3 250
Roro-lastialus paperi	0,4	0,1	3,3	0,1	0,0	0,0	0,1	192	193
Roro-matkus- taja-alus (ropax)	1,5	0,5	11,7	0,4	0,1	0,0	0,4	672	678
Muu alus	18,2	6,0	163,9	4,1	0,7	0,2	5,0	7 886	7 962
Yhteensä	150,6	50,5	1 264,9	34,4	6,0	1,6	41,6	65 877	66 506

Kotimaan laivaliikenteessä kuljetettu lasti, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus vesialueittain vuodelta 2019 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 27). Selvästi suurin osa (noin 94 %) kotimaan laivaliikenteen lastista kuljetettiin rannikolla ja myös kuljetussuoritteesta selvästi suurin osa (noin 96 %) syntyi rannikolla. Myös polttoaineesta selvästi suurin osa (noin 94 %) kului rannikolla.

Taulukko 27. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus vesialueittain vuonna 2019.

Vesialue	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia	Kuljetussuorite miljoonaa tonnism	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia
Sisävesillä (ml. Saimaan kanava)	0,564	134,0	0,0012
Rannikolla	9,584	3 102,7	0,0196
Yhteensä	10,148	3 236,7	0,0208

Kotimaan laivaliikenteen vuoden 2019 noin 10,1 miljoonan tonnin kuljetusmäärästä noin 95 % kuljetettiin tuotetankkereilla, luokan muu alus -alustyyppillä (esimerkiksi proomut) ja kuivalastialuksilla. Tuotetankkereiden kuljetusmäärä oli noin 3,5 (osuus noin 34 %), muiden alusten noin 3,4 (noin 33 %) ja kuivalastialusten noin 2,8 miljoonaa tonnia (noin 27 %). Näiden alusten osuus oli selvästi suurin myös polttoaineen kulutuksesta. (Taulukko 28)

Kuljetussuoritteesta selvästi suurin osuus oli tuotetankkereilla, joiden osuus koko kotimaan laivaliikenteen kuljetussuoritteesta oli noin 58 %. Kuivalastialusten osuus kuljetussuoritteesta oli noin 27 % ja luokan muu alus -alustyyppin noin 12 %.

Taulukko 28. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus alustyypeittäin vuonna 2019.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia	Kuljetussuorite miljoonaa tonnism	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia
Tuotetankkeri, lyhyt etäisyys	3,466	1 871,3	0,0089
Kemikaalialus	0,121	31,0	0,0002
Bulkkialus, lyhyt etäisyys	0,170	36,1	0,0002
Konttialus	0,001	0,2	0,0000
Kuivalastialus, lyhyt etäisyys	2,786	876,5	0,0078
Roro-lastialus	0,165	25,7	0,0010
Roro-lastialus, paperi	0,018	4,9	0,0001
Roro-matkustaja-alus (ropax)	0,036	5,5	0,0002
Muu alus	3,385	385,6	0,0025
Yhteensä	10,148	3 236,7	0,0208

3.2.4 Laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt talousalueittain

MERIMA-kokonaispäästömalli laajennettiin vuoden 2021 päivityksessä palvelemaan Liikenne- ja viestintäministeriön laivaliikenteen päästökauppaan liittyviä tietotarpeita. Tässä luvussa on esitetty mallin laskemat tulokset Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöistä talousalueittain vuodelta 2019. Lisäksi tuloksia on esitetty myös liitetaulukoissa.

Britannia oli vuonna 2019 Euroopan unionin (EU) ja Euroopan talousalueen (ETA) jäsen, mutta tässä esitetyissä tuloksissa Britannia kuuluu Euroopan unionin ja Euroopan talousalueen ulkopuolisiin maihin. Keskeiset käsitteet ja määritelmät on esitetty luvussa 2.1. Epäsuorien kuljetusten tulokset ovat karkeita arvioita.

3.2.4.1 Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetukset

Vuonna 2019 Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen hiilidioksidipäästöjen määrä oli noin 3,7 miljoonaa tonnia (Taulukko 29). Selvästi suurin osa (noin 95 %) hiilidioksidipäästöistä aiheutui suorasta ulkomaan laivaliikenteestä ja selvästi suurimman osan (noin 85 %) hiilidioksidipäästöistä aiheuttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset.

Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöistä noin 52 % aiheutui Euroopan unionin sisäisistä tavarakuljetuksista.

Taulukko 29. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Liikenne / Paikka / Kuljetussuunta	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	3 032 835	524 008	3 556 843
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	125 044	0	125 044
Kotimaan laivaliikenne, rannikko	43 887	18 081	61 967
Kotimaan laivaliikenne, sisävedet (ml. Saimaan kanava)	1 370	2 539	3 910
Yhteensä	3 203 137	544 628	3 747 764
Merellä ja vesiväylällä	3 152 882	479 059	3 631 941
Satamassa	50 254	65 569	115 823
Yhteensä	3 203 137	544 628	3 747 764
Ulkomaan tuonti	1 295 239	219 992	1 515 231
Ulkomaan vienti	1 862 640	304 016	2 166 656
Kotimaan kuljetukset	45 257	20 620	65 877
Yhteensä	3 203 137	544 628	3 747 764

Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa selvästi suurimman osan hiilidioksidipäästöistä, noin 1,7 miljoonaa tonnia (osuus noin 46 %) aiheuttivat ro-ro-alukset. Hiilidioksidipäästöt sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt ulkomaan tuonnissa, ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa yhteensä. (Taulukko 30)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetäulukko 13), ja ulkomaan viennin (Liitetäulukko 14) ja kotimaan kuljetusten (Liitetäulukko 15) hiilidioksidipäästöt erikseen. Lisäksi liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetäulukko 49 ja Liitetäulukko 51) ja 400–5 000 GT (Liitetäulukko 53 ja Liitetäulukko 55) kaikki päästöt komponentteittain ja talousalueittain.

Alustyyppien ominaisuuksia on esitetty luvussa 2.2.

Taulukko 30. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivakuljetuksissa vuonna 2019. Hiilidioksidipäästöt sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400–5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	318 877	42 441	361 318
Bulkkialus	70 479	8 081	78 560
Konttialus	830 077	22 557	852 635
Kuivalastialus	287 759	444 773	732 532
Roro-alus	1 684 076	23 014	1 707 090
Muu alus	11 868	3 761	15 629
Yhteensä	3 203 137	544 628	3 747 764

Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljettiin selvästi eniten suorissa ulkomaan kuljetuksissa. Suorissa ulkomaan kuljetuksissa lastin määrä oli yhteensä noin 67,6 miljoonaa tonnia. Epäsuorissa kuljetuksissa lastin määrä oli yhteensä noin 2,9 ja kotimaan kuljetuksissa noin 10,1 miljoonaa tonnia. Selvästi suurin osa lastista kuljetettiin yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 31)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetäulukko 57) ja 400–5 000 GT (Liitetäulukko 59) kuljettamat lastit talousalueittain.

Taulukko 31. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Epäsuorien kuljetusten määrät sisältyvät suoran ulkomaan laivaliikenteen kuljetusten määriin. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Liikenne	Kuljetus-suunta / Vesialue	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	22,163	5,787	27,950
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	33,475	6,193	39,669
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	55,638	11,980	67,618
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	1,203	0,000	1,203
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	1,669	0,000	1,669
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	2,872	0,000	2,872
Kotimaan laivaliikenne	Rannikko	6,899	2,685	9,584
Kotimaan laivaliikenne	Sisävedet (ml. Saimaan kanava)	0,198	0,366	0,564
Kotimaan laivaliikenne	Yhteensä	7,096	3,052	10,148

Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljettiin eniten ro-ro-aluksilla, kuivalastialuksilla ja säiliöaluksilla. Roro-aluksilla kuljettiin noin 21,4 (osuus noin 28 %), kuivalastialuksilla noin 19,4 (25 %) ja säiliöaluksilla noin 17,9 (23 %) miljoonaa tonnia lastia. Selvästi suurin osa lastista kuljettiin yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 32)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liite-
taulukko 16), ulkomaan viennin (Liitetaulukko 17) ja kotimaan kuljetusten (Liite-
taulukko 18) lastimäärät erikseen.

Taulukko 32. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Kuljetusmäärät sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten määrät. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	16,1	1,7	17,9
Bulkialus	2,9	0,3	3,2
Konttialus	10,6	0,1	10,7
Kuivalastialus	7,6	11,8	19,4
Roro-alus	21,4	0,0	21,4
Muu alus	4,1	1,1	5,3
Yhteensä	62,7	15,0	77,8

Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa kuljetus-suoritetta syntyi selvästi eniten suorasta ulkomaan laivaliikenteestä. Suorissa ulkomaan kuljetuksissa kuljetussuorite oli yhteensä noin 99,7 miljardia tonnikilometriä. Epäsuorissa kuljetuksissa kuljetussuorite oli yhteensä noin 7,5 ja kotimaan kuljetuksissa noin 3,2 miljardia tonnikilometriä. Selvästi suurin osa kuljetussuoritteesta syntyi yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 33)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 57) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 59) kuljetussuoritteet talousalueittain.

Taulukko 33. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten suorite Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Liikenne	Kuljetus-suunta / Vesialue	Kuljetus-suorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetus-suorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetus-suorite Molemmat aluskoot yhteensä milj. tonnikm
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	27 311	8 426	35 737
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	52 000	11 955	63 955
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	79 311	20 381	99 692
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	2 966	0	2 966
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	4 539	0	4 539
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	7 506	0	7 506
Kotimaan laivaliikenne	Rannikko	2 347	756	3 103
Kotimaan laivaliikenne	Sisävedet (ml. Saimaan kanava)	47	87	134
Kotimaan laivaliikenne	Yhteensä	2 394	843	3 237

Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa kuljetus-suoritetta syntyi eniten kuivalastialuksilla, konttialuksilla ja säiliöaluksilla. Kuivalastialusten suorite oli noin 29,4 (osuus noin 27 %), konttialusten noin 29,3 (27 %) ja säiliöalusten noin 25,0 miljardia (23 %) tonnikilometriä. Selvästi suurin osa suoritteesta syntyi yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 34)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetaulukko 19), ulkomaan viennin (Liitetaulukko 20) ja kotimaan kuljetusten suoritteet (Liitetaulukko 21) erikseen.

Taulukko 34. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten suorite alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Suoritteet sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten suoritteet. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	22 438	2 545	24 983
Bulkialus	6 431	631	7 062
Konttialus	29 152	134	29 286
Kuivalastialus	11 677	17 737	29 414
Roro-alus	18 782	4	18 786
Muu alus	730	173	903
Yhteensä	89 210	21 224	110 434

Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa polttoainetta kului selvästi eniten suorassa ulkomaan laivaliikenteessä. Suorissa ulkomaan kuljetuksissa polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 1,1 miljoonaa tonnia. Epäsuorissa kuljetuksissa polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 39 000 ja kotimaan kuljetuksissa noin 21 000 tonnia. Selvästi suurimman osan polttoaineesta kuluttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset. (Taulukko 35)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetäulukko 57) ja 400–5 000 GT (Liitetäulukko 59) polttoaineen kulutukset talousalueittain.

Taulukko 35. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Liikenne	Kuljetus- suunta / Vesialue	Poltto- aineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Poltto- aineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Poltto- aineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	0,394	0,069	0,463
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	0,565	0,096	0,661
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	0,958	0,166	1,124
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	0,01558	0,00000	0,01558
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	0,02375	0,00000	0,02375
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	0,03934	0,00000	0,03934
Kotimaan laivaliikenne	Rannikko	0,0139	0,0057	0,0196
Kotimaan laivaliikenne	Sisävedet (ml. Saimaan kanava)	0,0004	0,0008	0,0012
Kotimaan laivaliikenne	Yhteensä	0,0143	0,0065	0,0208

Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa eniten polttoainetta kuluttivat roro-alukset. Roro-alusten polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 0,54 miljoonaa tonnia (osuus noin 46 %). Selvästi suurimman osan polttoaineesta kuluttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset. (Taulukko 36)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetaulukko 22), ulkomaan viennin (Liitetaulukko 23) ja kotimaan kuljetusten polttoaineen kulutukset (Liitetaulukko 24) erikseen.

Taulukko 36. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Kulutukset sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten kulutukset. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,101	0,013	0,114
Bulkkialus	0,022	0,003	0,025
Konttialus	0,262	0,007	0,269
Kuivalastialus	0,091	0,140	0,231
Roro-alus	0,532	0,007	0,540
Muu alus	0,004	0,001	0,005
Yhteensä	1,012	0,172	1,184

3.2.4.2 Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetukset

Vuonna 2019 Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen hiilidioksidipäästöjen määrä oli noin 3,5 miljoonaa tonnia (Taulukko 37). Noin 62 % hiilidioksidipäästöistä aiheutui suorasta ulkomaan laivaliikenteestä ja selvästi suurimman osan (noin 81 %) hiilidioksidipäästöistä aiheuttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset.

Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöistä noin 48 % aiheutui Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisistä tavarakuljetuksista.

Taulukko 37. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019.

Liikenne / Paikka / Kuljetussuunta	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	1 490 683	658 624	2 149 307
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	1 339 185	0	1 339 185
Yhteensä	2 829 869	658 624	3 488 492
Merellä ja vesiväylällä	2 798 743	645 207	3 443 950
Satamassa	31 126	13 416	44 542
Yhteensä	2 829 869	658 624	3 488 492
Ulkomaan tuonti	648 678	157 136	805 814
Ulkomaan vienti	2 181 191	501 487	2 682 678
Yhteensä	2 829 869	658 624	3 488 492

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa selvästi suurimman osan hiilidioksidipäästöistä, noin 1,4 miljoonaa tonnia (osuus noin 41 %) aiheuttivat konttialukset. Hiilidioksidipäästöt sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä yhteensä. (Taulukko 38)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetäulukko 25) ja ulkomaan viennin (Liitetäulukko 26) hiilidioksidipäästöt erikseen. Lisäksi liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetäulukko 49 ja Liitetäulukko 51) ja 400–5 000 GT (Liitetäulukko 53 ja Liitetäulukko 55) kaikki päästöt komponenteittain ja talousalueittain.

Taulukko 38. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivakuljetuksissa vuonna 2019. Hiilidioksidipäästöt sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen.

Alustyyppi	Hiilidioksidi- päästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidi- päästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidi- päästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	313 226	35 802	349 029
Bulkkialus	383 549	38 994	422 543
Konttialus	1 440 669	1 493	1 442 162
Kuivalastialus	367 873	558 699	926 572
Roro-alus	189 905	935	190 840
Muu alus	134 646	22 702	157 347
Yhteensä	2 829 869	658 624	3 488 492

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljetettiin suorissa ulkomaan kuljetuksissa yhteensä noin 33,7 miljoonaa tonnia. Epäsuorissa kuljetuksissa lastin määrä oli yhteensä noin 9,6 miljoonaa tonnia. Selvästi suurin osa Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksista kuljetettiin yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 39)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetäulukko 57) ja 400–5 000 GT (Liitetäulukko 59) kuljetetut lastit talousalueittain.

Taulukko 39. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Epäsuorien kuljetusten määrät sisältyvät suoran ulkomaan laivaliikenteen kuljetusten määriin.

Liikenne	Kuljetus-suunta / Vesialue	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	17,617	2,416	20,033
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	10,241	3,383	13,624
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	27,859	5,799	33,658
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	1,829	0,000	1,829
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	7,777	0,000	7,777
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	9,607	0,000	9,607

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljetettiin eniten säiliöaluksilla. Säiliöaluksilla kuljetettiin noin 17,3 (osuus noin 51 %) miljoonaa tonnia lastia. Selvästi suurin osa lastista kuljetettiin yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 40)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetaulukko 27), ulkomaan viennin (Liitetaulukko 28) lastimäärät erikseen.

Taulukko 40. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa alustyypeittäin vuonna 2019. Kuljetusmäärät sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten määrät.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	16,7	0,6	17,3
Bulkkialus	5,2	0,5	5,7
Konttialus	0,5	0,0	0,5
Kuivalastialus	2,9	4,4	7,4
Roro-alus	1,2	0,0	1,2
Muu alus	1,3	0,2	1,6
Yhteensä	27,9	5,8	33,7

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa kuljetussuoritetta syntyi eniten suorasta ulkomaan laivaliikenteestä. Suorissa ulkomaan kuljetuksissa kuljetussuorite oli yhteensä noin 154 miljardia tonnikilometriä. Epäsuorissa kuljetuksissa kuljetussuorite oli yhteensä noin 139 miljardia tonnikilometriä. Selvästi suurin osa kuljetussuoritteesta syntyi yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 41)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 57) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 59) kuljetussuoritteet talousalueittain.

Taulukko 41. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten kuljetussuorite Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019.

Liikenne	Kuljetus- suunta / Vesialue	Kuljetus- suorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetus- suorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetus- suorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnikm
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	33 595	8 699	42 295
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	83 434	28 426	111 860
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	117 029	37 125	154 154
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	23 596	0	23 596
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	115 447	0	115 447
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	139 043	0	139 043

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa kuljetussuoritetta syntyi selvästi eniten konttialuksilla. Konttialusten suorite oli noin 142 miljardia tonnikilometriä (osuus noin 48 %). Selvästi suurin osa suoritteesta syntyi yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 42)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetaulukko 29) ja ulkomaan viennin (Liitetaulukko 30) suoritteet erikseen.

Taulukko 42. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten suorite alustyypeittäin Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Suoritteet sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten suoritteet.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnikm
Säiliöalus	30 086	2 655	32 741
Bulkkialus	50 805	4 892	55 696
Konttialus	142 046	19	142 065
Kuivalastialus	18 276	27 595	45 871
Roro-alus	2 888	1	2 889
Muu alus	11 971	1 965	13 936
Yhteensä	256 072	37 125	293 197

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen suorissa ulkomaan tavarakuljetuksissa polttoainetta kului yhteensä noin 0,68 miljoonaa tonnia. Epäsuorissa kuljetuksissa polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 0,42 miljoonaa tonnia. Suurimman osan polttoaineesta kuluttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset. (Taulukko 43)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 57) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 59) polttoaineen kulutukset talous-alueittain.

Taulukko 43. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019.

Liikenne	Kuljetus- suunta / Vesialue	Poltto- aineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Poltto- aineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Poltto- aineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	0,132	0,050	0,181
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	0,338	0,158	0,496
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	0,469	0,207	0,677
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	0,07248	0,00000	0,07248
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	0,34824	0,00000	0,34824
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	0,42072	0,00000	0,42072

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa eniten polttoainetta kuluttivat konttialukset. Konttialusten polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 0,45 miljoonaa tonnia (osuus noin 41 %). Selvästi suurimman osan polttoaineesta kuluttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset. (Taulukko 44)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liite-
taulukko 31) ja ulkomaan viennin (Liitetaulukko 32) polttoaineen kulutukset erikseen.

Taulukko 44. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Kulutukset sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten kulutukset.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,099	0,011	0,110
Bulkkialus	0,121	0,012	0,133
Konttialus	0,453	0,000	0,453
Kuivalastialus	0,116	0,176	0,292
Roro-alus	0,060	0,000	0,060
Muu alus	0,042	0,007	0,049
Yhteensä	0,890	0,207	1,098

3.2.4.3 Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetukset

Vuonna 2019 Suomen Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen hiilidioksidipäästöjen määrä oli noin 3,8 miljoonaa tonnia (Taulukko 45). Selvästi suurin osa (noin 95 %) hiilidioksidipäästöistä aiheutui suorasta ulkomaan laivaliikenteestä ja selvästi suurimman osan (noin 85 %) hiilidioksidipäästöistä aiheuttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset.

Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöistä noin 53 % aiheutui Euroopan talousalueen sisäisistä tavarakuljetuksista.

Taulukko 45. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Liikenne / Paikka / Kuljetussuunta	Hiilidioksidipäästöt (CO₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	3 096 896	557 161	3 654 058
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	126 019	0	126 019
Kotimaan laivaliikenne, rannikko	43 887	18 081	61 967
Kotimaan laivaliikenne, sisävedet (ml. Saimaan kanava)	1 370	2 539	3 910
Yhteensä	3 268 173	577 781	3 845 954
Merellä ja vesiväylällä	3 216 414	511 071	3 727 485
Satamassa	51 759	66 710	118 469
Yhteensä	3 268 173	577 781	3 845 954
Ulkomaan tuonti	1 344 211	238 491	1 582 702
Ulkomaan vienti	1 878 704	318 671	2 197 375
Kotimaan kuljetukset	45 257	20 620	65 877
Yhteensä	3 268 173	577 781	3 845 954

Suomen Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa selvästi suurimman osan hiilidioksidipäästöistä, noin 1,7 miljoonaa tonnia (osuus noin 44 %) aiheuttivat roro-alukset. Hiilidioksidipäästöt sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt ulkomaan tuonnissa, ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa yhteensä. (Taulukko 46)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetaulukko 33), ja ulkomaan viennin (Liitetaulukko 34) ja kotimaan kuljetusten (Liitetaulukko 15) hiilidioksidipäästöt erikseen. Lisäksi liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 50 ja Liitetaulukko 52) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 54 ja Liitetaulukko 56) kaikki päästöt komponentteittain.

Alustyyppien ominaisuuksia on esitetty luvussa 2.2.

Taulukko 46. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivakuljetuksissa vuonna 2019. Hiilidioksidipäästöt sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Hiilidioksidi- päästöt (CO₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidi- päästöt (CO₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidi- päästöt (CO₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	360 932	48 633	409 565
Bulkkialus	74 374	8 505	82 878
Konttialus	831 532	22 574	854 106
Kuivalastialus	305 101	471 286	776 387
Roro-alus	1 684 328	23 015	1 707 343
Muu alus	11 906	3 768	15 674
Yhteensä	3 268 173	577 781	3 845 954

Suomen Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljetettiin selvästi eniten suorissa ulkomaan kuljetuksissa. Suorissa ulkomaan kuljetuksissa lastin määrä oli yhteensä noin 70,4 miljoonaa tonnia. Epäsuorissa kuljetuksissa lastin määrä oli yhteensä noin 2,9 ja kotimaan kuljetuksissa noin 10,1 miljoonaa tonnia. Selvästi suurin osa lastista kuljetettiin yli 5 000 GT:n ko-
koisilla aluksilla. (Taulukko 47)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 58) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 60) kuljettamat lastit talousalueit-
tain.

*Taulukko 47. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti Euroopan talousalueen sisäis-
sissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Epäsuorien kuljetus-
ten määrät sisältyvät suoran ulkomaan laivaliikenteen kuljetusten määriin.
Britannia ei ole mukana tuloksissa.*

Liikenne	Kuljetus- suunta / Vesialue	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	23,919	6,138	30,056
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	33,864	6,463	40,327
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	57,783	12,601	70,384
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	1,205	0,000	1,205
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	1,694	0,000	1,694
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	2,899	0,000	2,899
Kotimaan laivaliikenne	Rannikko	6,899	2,685	9,584
Kotimaan laivaliikenne	Sisävedet (ml. Saimaan kanava)	0,198	0,366	0,564
Kotimaan laivaliikenne	Yhteensä	7,096	3,052	10,148

Suomen Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljetettiin eniten roro-aluksilla, kuivalastialuksilla ja säiliöaluksilla. Roro-aluksilla kuljetettiin noin 21,4 (osuus noin 27 %), kuivalastialuksilla noin 20,1 (25 %) ja säiliöaluksilla noin 19,7 (24 %) miljoonaa tonnia lastia. Selvästi suurin osa lastista kuljetettiin yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 49)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liite-
taulukko 35), ulkomaan viennin (Liitetaulukko 36) ja kotimaan kuljetusten (Liite-
taulukko 18) lastimäärät erikseen.

Taulukko 48. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Kuljetusmäärät sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten määrät. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	17,9	1,9	19,7
Bulkkialus	3,0	0,3	3,3
Konttialus	10,6	0,1	10,7
Kuivalastialus	7,9	12,2	20,1
Roro-alus	21,4	0,0	21,4
Muu alus	4,1	1,1	5,3
Yhteensä	64,9	15,7	80,5

Suomen Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa kuljetussuoritetta syntyi selvästi eniten suorasta ulkomaan laivaliikenteestä. Suorissa ulkomaan kuljetuksissa kuljetussuorite oli yhteensä noin 106 miljardia tonnikipometriä. Epäsuorissa kuljetuksissa kuljetussuorite oli yhteensä noin 7,5 ja kotimaan kuljetuksissa noin 3,2 miljardia tonnikipometriä. Selvästi suurin osa kuljetussuoritteesta syntyi yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 49)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 58) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 60) kuljetussuoritteet talousalueittain.

Taulukko 49. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten suorite Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Liikenne	Kuljetus-suunta / Vesialue	Kuljetus-suorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnikipm	Kuljetus-suorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnikipm	Kuljetus-suorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnikipm
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	31 444	9 276	40 721
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	52 770	12 556	65 326
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	84 214	21 833	106 046
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	2 970	0	2 970
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	4 594	0	4 594
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	7 564	0	7 564
Kotimaan laivaliikenne	Rannikko	2 347	756	3 103
Kotimaan laivaliikenne	Sisävedet (ml. Saimaan kanava)	47	87	134
Kotimaan laivaliikenne	Yhteensä	2 394	843	3 237

Suomen Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa kuljetussuoritetta syntyi eniten kuivalastialuksilla, konttialuksilla ja säiliöaluksilla. Kuivalastialusten suorite oli noin 31,2 (osuus noin 27 %), konttialusten noin 29,4 (25 %) ja säiliöalusten noin 29,2 miljardia (25 %) tonnikipometriä. Selvästi suurin osa suoritteesta syntyi yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 50)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyyppittäin ulkomaan tuonnin (Liite-
taulukko 37), ulkomaan viennin (Liitetaulukko 38) ja kotimaan kuljetusten (Liite-
taulukko 21) suoritteet erikseen.

Taulukko 50. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten suorite alustyyppittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Suoritteet sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten suoritteet. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnikm
Säiliöalus	26 279	2 905	29 184
Bulkkialus	6 773	664	7 437
Konttialus	29 224	134	29 358
Kuivalastialus	12 378	18 795	31 173
Roro-alus	18 784	4	18 789
Muu alus	733	174	907
Yhteensä	94 171	22 676	116 847

Suomen Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa polttoainetta kului selvästi eniten suorassa ulkomaan laivaliikenteessä. Suorissa ulkomaan kuljetuksissa polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 1,2 miljoonaa tonnia. Epäsuorissa kuljetuksissa polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 40 000 ja kotimaan kuljetuksissa noin 21 000 tonnia. Selvästi suurimman osan polttoaineesta kuluttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset. (Taulukko 51)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 58) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 60) polttoaineen kulutukset talousalueittain.

Taulukko 51. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Liikenne	Kuljetus-suunta / Vesialue	Poltto- aineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Poltto- aineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Poltto- aineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	0,409	0,075	0,484
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	0,570	0,101	0,670
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	0,979	0,176	1,155
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	0,01560	0,00000	0,01560
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	0,02404	0,00000	0,02404
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	0,03964	0,00000	0,03964
Kotimaan laivaliikenne	Rannikko	0,0139	0,0057	0,0196
Kotimaan laivaliikenne	Sisävedet (ml. Saimaan kanava)	0,0004	0,0008	0,0012
Kotimaan laivaliikenne	Yhteensä	0,0143	0,0065	0,0208

Suomen Euroopan talousalueen sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa eniten polttoainetta kuluttivat roro-alukset. Roro-alusten polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 0,54 miljoonaa tonnia (osuus noin 44 %). Selvästi suurimman osan polttoaineesta kuluttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset. (Taulukko 52)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liite-
taulukko 39), ulkomaan viennin (Liitetaulukko 40) ja kotimaan kuljetusten (Liite-
taulukko 24) polttoaineen kulutukset erikseen.

Taulukko 52. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Kulutukset sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten kulutukset. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,114	0,015	0,129
Bulkkialus	0,023	0,003	0,026
Konttialus	0,263	0,007	0,270
Kuivalastialus	0,096	0,149	0,245
Roro-alus	0,532	0,007	0,540
Muu alus	0,004	0,001	0,005
Yhteensä	1,033	0,182	1,215

3.2.4.4 Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetukset

Vuonna 2019 Suomen Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden laivaliikenteen hiilidioksidipäästöjen määrä oli noin 3,4 miljoonaa tonnia (Taulukko 53). Noin 61 % hiilidioksidipäästöistä aiheutui suorasta ulkomaan laivaliikenteestä ja selvästi suurimman osan (noin 82 %) hiilidioksidipäästöistä aiheuttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset.

Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöistä noin 47 % aiheutui Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisistä tavarakuljetuksista.

Taulukko 53. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019.

Liikenne / Paikka / Kuljetussuunta	Hiilidioksidi- päästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidi- päästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidi- päästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	1 426 622	625 470	2 052 092
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	1 338 211	0	1 338 211
Yhteensä	2 764 833	625 470	3 390 303
Merellä ja vesiväylällä	2 735 212	613 195	3 348 407
Satamassa	29 621	12 275	41 896
Yhteensä	2 764 833	625 470	3 390 303
Ulkomaan tuonti	599 706	138 638	738 343
Ulkomaan vienti	2 165 127	486 832	2 651 959
Yhteensä	2 764 833	625 470	3 390 303

Suomen Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa selvästi suurimman osan hiilidioksidipäästöistä, noin 1,4 miljoonaa tonnia (osuus noin 42 %) aiheuttivat konttialukset. Hiilidioksidipäästöt sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä yhteensä. (Taulukko 55)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetäulukko 41) ja ulkomaan viennin (Liitetäulukko 42) hiilidioksidipäästöt erikseen. Lisäksi liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetäulukko 50 ja Liitetäulukko 52) ja 400–5 000 GT (Liitetäulukko 54 ja Liitetäulukko 56) kaikki päästöt komponentteittain.

Taulukko 54. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivakuljetuksissa vuonna 2019. Hiilidioksidipäästöt sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen.

Alustyyppi	Hiilidioksidi- päästöt (CO₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidi- päästöt (CO₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidi- päästöt (CO₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	271 171	29 610	300 781
Bulkkialus	379 655	38 570	418 225
Konttialus	1 439 215	1 476	1 440 691
Kuivalastialus	350 531	532 186	882 717
Roro-alus	189 653	933	190 586
Muu alus	134 608	22 694	157 302
Yhteensä	2 764 833	625 470	3 390 303

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljetettiin suorissa ulkomaan kuljetuksissa yhteensä noin 30,9 miljoonaa tonnia. Epäsuorissa kuljetuksissa lastin määrä oli yhteensä noin 9,6 miljoonaa tonnia. Selvästi suurin osa Suomen Euroopan unionin sisäisen laivaliikenteen tavarakuljetuksista kuljetettiin yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 55)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetäulukko 58) ja 400–5 000 GT (Liitetäulukko 60) kuljetetut lastit talousalueittain.

Taulukko 55. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Epäsuorien kuljetusten määrät sisältyvät suoran ulkomaan laivaliikenteen kuljetusten määriin.

Liikenne	Kuljetus-suunta / Vesialue	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	15,861	2,066	17,927
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	9,852	3,113	12,966
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	25,714	5,179	30,893
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	1,828	0,000	1,828
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	7,752	0,000	7,752
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	9,580	0,000	9,580

Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljetettiin eniten säiliöaluksilla. Säiliöaluksilla kuljetettiin noin 15,4 (osuus noin 50 %) miljoonaa tonnia lastia. Selvästi suurin osa lastista kuljetettiin yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 56)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liite-
taulukko 43) ja ulkomaan viennin (Liitetaulukko 44) lastimäärät erikseen.

Taulukko 56. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa alustyypeittäin vuonna 2019. Kuljetusmäärät sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten määrät.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	14,9	0,5	15,4
Bulkkialus	5,1	0,5	5,5
Konttialus	0,5	0,0	0,5
Kuivalastialus	2,6	4,0	6,6
Roro-alus	1,2	0,0	1,2
Muu alus	1,3	0,2	1,6
Yhteensä	25,7	5,2	30,9

Suomen Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa kuljetussuoritetta syntyi eniten suorasta ulkomaan laivaliikenteestä. Suorissa ulkomaan kuljetuksissa kuljetussuorite oli yhteensä noin 148 miljardia tonnikilometriä. Epäsuorissa kuljetuksissa kuljetussuorite oli yhteensä noin 139 miljardia tonnikilometriä. Selvästi suurin osa kuljetussuoritteesta syntyi yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 57)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 58) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 60) kuljetussuoritteet talousalueittain.

Taulukko 57. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten kuljetussuorite Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019.

Liikenne	Kuljetus-suunta / Vesialue	Kuljetus-suorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetus-suorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetus-suorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnikm
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	29 462	7 848	37 311
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	82 664	27 825	110 489
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	112 126	35 673	147 800
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	23 593	0	23 593
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	115 392	0	115 392
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	138 985	0	138 985

Suomen Euroopan unionin ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa kuljetussuoritetta syntyi selvästi eniten konttialuksilla. Konttialusten suorite oli noin 142 miljardia tonnikilometriä (osuus noin 50 %). Selvästi suurin osa suoritteesta syntyi yli 5 000 GT:n kokoisilla aluksilla. (Taulukko 58)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liitetaulukko 45) ja ulkomaan viennin (Liitetaulukko 46) suoritteet erikseen.

Taulukko 58. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten suorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Suoritteet sisältävät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten suoritteet.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnikm	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnikm
Säiliöalus	26 246	2 294	28 540
Bulkkialus	50 462	4 859	55 321
Konttialus	141 974	18	141 993
Kuivalastialus	17 576	26 537	44 112
Roro-alus	2 886	1	2 887
Muu alus	11 967	1 964	13 932
Yhteensä	251 111	35 673	286 785

Suomen Euroopan talousalueen ja Euroopan unionin talousalueen maiden laivaliikenteen suorissa ulkomaan tavarakuljetuksissa polttoainetta kului yhteensä noin 0,65 miljoonaa tonnia. Epäsuorissa kuljetuksissa polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 0,42 miljoonaa tonnia. Suurimman osan polttoaineesta kuluttivat yli 5 000 GT:n kokoiset alukset. (Taulukko 59)

Liitteenä olevissa taulukoissa on lisäksi esitetty aluskokoluokkien yli 5 000 GT (Liitetaulukko 58) ja 400–5 000 GT (Liitetaulukko 60) polttoaineen kulutukset talousalueittain.

Taulukko 59. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019.

Liikenne	Kuljetus- suunta / Vesialue	Poltto- aineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Poltto- aineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Poltto- aineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Suora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	0,116	0,044	0,160
Suora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	0,333	0,153	0,486
Suora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	0,449	0,197	0,646
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Tuonti	0,07246	0,00000	0,07246
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Vienti	0,34796	0,00000	0,34796
Epäsuora ulkomaan laivaliikenne	Yhteensä	0,42042	0,00000	0,42042

Suomen Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden laivaliikenteen tavarakuljetuksissa eniten polttoainetta kuluttivat konttialukset. Konttialusten polttoaineen kulutus oli yhteensä noin 0,45 miljoonaa tonnia (osuus

noin 42 %). Selvästi suurimman osan polttoaineesta kuluttivat yli 5 000 GT:n ko-koiset alukset. (Taulukko 60)

Liitteenä olevissa taulukoissa on esitetty alustyypeittäin ulkomaan tuonnin (Liite-
taulukko 47) ja ulkomaan viennin (Liitetaulukko 48) polttoaineen kulutukset erik-
seen.

*Taulukko 60. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus alustyypeit-
tään Euroopan talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden
välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019. Kulutukset sisältä-
vät suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten kulutukset.*

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,085	0,009	0,095
Bulkkialus	0,119	0,012	0,132
Konttialus	0,452	0,000	0,453
Kuivalastialus	0,110	0,168	0,278
Roro-alus	0,060	0,000	0,060
Muu alus	0,042	0,007	0,049
Yhteensä	0,870	0,197	1,067

3.2.5 Laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt yhteensä

Seuraavissa taulukoissa on esitetty MERIMA-kokonaispäästömallin laskemat Suo-
men laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt sekä kuljetetut lastit, kuljetussuo-
ritteet ja polttoaineen kulutus vuodelta 2019 yhteensä. Epäsuorien kuljetusten tu-
loket ovat karkeita arvioita. (Taulukko 61, Taulukko 62, Taulukko 63, Taulukko
64, Taulukko 65, Taulukko 66 ja Taulukko 67)

Kaikista päästökomponeenteista Suomen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa syntyi
vuonna 2019 absoluuttisesti eniten hiilidioksidipäästöjä, joita syntyi noin 7,2 mil-
joonaa tonnia. Kasvihuonekaasupäästöjä kuvaavia hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä
(hiilidioksidi-, metaani- ja typpioksiduulipäästöjen yhteismitta) syntyi vielä noin
69 000 tonnia enemmän kuin hiilidioksidipäästöjä. (Taulukko 63)

Selvästi suurin osa Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöistä syntyi ul-
komaan laivaliikenteen suorista tavarakuljetuksista. Hiukkaspäästöistä noin 65 %,
rikkidioksidipäästöistä 54 % ja muista päästökomponeenteista noin 79 % syntyi
suoran ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetuksista. Vastaavasti hiukkaspääs-
töistä noin 35 %, rikkidioksidipäästöistä 46 % ja muista päästökomponeenteista
noin 20-21 % syntyi epäsuoran ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetuksista. Ko-
timaan laivaliikenteen tavarakuljetusten osuus päästöistä oli alle prosentti.

Suurin osa Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöistä syntyi vientikulje-
tuksista. Esimerkiksi hiilidioksidipäästöistä noin 67 % eli noin 4,8 miljoonaa tonnia
syntyi vientikuljetuksista. (Taulukko 64, Taulukko 65 ja Taulukko 66)

Taulukko 61. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety- ja typenoksidipäästöt vuonna 2019 merellä ja vesiväylällä, satamassa ja yhteensä.

Kuljetus	Paikka / Vesialue	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia	Hiili- vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Merellä ja vesiväylällä	16 208	5 509	138 338
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Satamassa	367	125	3 125
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	16 576	5 634	141 464
Kotimaan laivakuljetukset	Vesiväylällä	126	42	1 052
Kotimaan laivakuljetukset	Satamassa	25	8	213
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	151	51	1 265
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	12 750	4 320	107 636
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	303	103	2 561
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	13 053	4 423	110 196
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	3 333	1 147	29 650
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	40	14	352
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	3 372	1 161	30 002

Taulukko 62. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiukkas-, metaani- ja typpioksidipäästöt vuonna 2019 merellä ja vesiväylällä, satamassa ja yhteensä.

Kuljetus	Paikka / Vesialue	Hiukkaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi- oksiduuli (N ₂ O) tonnia
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Merellä ja vesiväylällä	7 315	648	173
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Satamassa	84	15	4
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	7 399	663	177
Kotimaan laivakuljetukset	Vesiväylällä	29	5	1
Kotimaan laivakuljetukset	Satamassa	6	1	0
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	34	6	2
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	4 711	510	136
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	69	12	3
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	4 780	522	139
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	2 575	133	36
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	9	2	0
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	2 584	135	36

Taulukko 63. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiukkas-, metaani- ja typpioksi-
duulipäästöt vuonna 2019 merellä ja vesiväylällä, satamassa ja yhteensä.

Kuljetus	Paikka / Vesialue	Rikki- dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidiok- sidiekvi- valentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Merellä ja vesiväylällä	34 248	7 075 892	7 143 621
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Satamassa	101	160 365	161 901
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	34 350	7 236 257	7 305 522
Kotimaan laivakuljetukset	Vesiväylällä	35	55 051	55 577
Kotimaan laivakuljetukset	Satamassa	7	10 826	10 930
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	42	65 877	66 506
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	18 341	5 573 693	5 626 971
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	84	132 457	133 723
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	18 424	5 706 150	5 760 694
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	15 873	1 447 148	1 461 074
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	11	17 082	17 248
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	15 884	1 464 230	1 478 321

Taulukko 64. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilimonoksidi-, hiilivety- ja ty-
penoksidipäästöt vuonna 2019 kotimaan kuljetuksissa, ulkomaan tuonnissa,
ulkomaan viennissä ja yhteensä.

Kuljetus	Kuljetus- suunta	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia	Hiili- vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan tuonti	5 290	1 781	44 250
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan vienti	11 135	3 802	95 948
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Kotimaan kuljetukset	151	51	1 265
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	16 576	5 634	141 464
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	151	51	1 265
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	4 645	1 559	38 508
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	8 408	2 864	71 689
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	13 053	4 423	110 196
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	645	222	5 743
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	2 727	938	24 260
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	3 372	1 161	30 002

Taulukko 65. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiukkas-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt vuonna 2019 kotimaan kuljetuksissa, ulkomaan tuonnissa, ulkomaan viennissä ja yhteensä.

Kuljetus	Kuljetus-suunta	Hiukkaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpioksiduuli (N ₂ O) tonnia
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan tuonti	1 981	212	56
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan vienti	5 384	445	119
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Kotimaan kuljetukset	34	6	2
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	7 399	663	177
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	34	6	2
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	1 497	186	50
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	3 283	336	90
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	4 780	522	139
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	483	26	7
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	2 101	109	29
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	2 584	135	36

Taulukko 66. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt vuonna 2019 kotimaan kuljetuksissa, ulkomaan tuonnissa, ulkomaan viennissä ja yhteensä.

Kuljetus	Kuljetus-suunta	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan tuonti	7 792	2 321 046	2 343 152
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan vienti	26 516	4 849 334	4 895 864
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Kotimaan kuljetukset	42	65 877	66 506
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	34 350	7 236 257	7 305 522
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	42	65 877	66 506
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	4 843	2 040 824	2 060 232
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	13 581	3 665 326	3 700 462
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	18 424	5 706 150	5 760 694
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	2 949	280 222	282 919
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	12 935	1 184 008	1 195 402
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	15 884	1 464 230	1 478 321

Suomen laivaliikenteen tavarakuljetuksissa lastia kuljetettiin vuonna 2019 yhteensä noin 111 miljoonaa tonnia, josta noin 53 miljoonaa tonnia oli ulkomaan vientikuljetuksia, noin 48 miljoonaa tonnia ulkomaan tuontikuljetuksia ja noin 10 miljoonaa tonnia kotimaan kuljetuksia. Ulkomaan viennin tavaramäärä sisältää noin 9,4 ja ulkomaan tuonnin tavaramäärä noin 3,0 miljoonaa tonnia epäsuorien kuljetusten tavaroita. (Taulukko 67)

Kuljetussuorite oli vuonna 2019 yhteensä noin 404 miljardia tonnikilometriä (Taulukko 67), josta suorien ulkomaan laivakuljetusten osuus oli noin 63 %, epäsuorien ulkomaan laivakuljetusten osuus noin 36 % ja kotimaan laivakuljetusten osuus noin prosentti. Ulkomaan laivakuljetuksissa vientikuljetusten osuus kuljetussuoritteesta oli 74 %.

Koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutus oli vuonna 2019 yhteensä noin 2,3 miljoonaa tonnia (Taulukko 67), josta suorien ulkomaan laivakuljetusten osuus oli noin 79 %, epäsuorien ulkomaan laivakuljetusten osuus noin 20 % ja kotimaan laivakuljetusten osuus noin prosentti. Ulkomaan laivakuljetuksissa vientikuljetusten osuus polttoaineen kulutuksesta oli 68 %.

Taulukko 67. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten lastit, kuljetussuoritteet ja polttoaineen kulutukset vuonna 2019 yhteensä. Epäsuorien kuljetusten määrät sisältyvät suoran ulkomaan laivaliikenteen kuljetusten määriin.

Kuljetus	Kuljetus-suunta	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia	Kuljetus-suorite miljoonaa tonnkm	Poltto- aineen kulutus miljoonaa tonnia
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan tuonti	48,0	104 594	0,73
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan vienti	53,3	295 801	1,53
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Kotimaan kuljetukset	10,1	3 237	0,02
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	111,4	403 632	2,28
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	10,1	3 237	0,02
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	48,0	78 031	0,64
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	53,3	175 815	1,16
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	101,3	253 846	1,80
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	3,0	26 563	0,09
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	9,4	119 986	0,37
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	12,5	146 549	0,46

3.2.6 **Laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen päästöt yhteensä**

Tässä luvussa on esitetty Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen päästöt yhteensä. Tavarakuljetusten tuloksista poiketen MERIMA-kokonaispäästömalli ei tuota matkustajaliikenteen tuloksia, vaan ne pelkästään esitetään kokonaispäästömallissa. Matkustajaliikenteen tulokset on saatu erillisselvityksen avulla.

Päästöt Itämerellä

Ropax-alusten (roro-matkustaja-autolautat) matkustajaosuuden laskenta tehdään vuosittain erillisessä Excel-tiedostossa ja tulokset siirretään MERIMA-kokonaispäästömalliin. Tuloksista julkaistaan ylätasoon summatiedot.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 68) on yhteenvetotiedot ropax-alusten aktiviteeteista ja kulutuksista. Kuva 20 esittää taulukon (Taulukko 68) kulutusluvut kahden vuoden, 2019 ja 2021 osalta. Vuosi 2019 oli viimeinen ”normaali” vuosi ennen koronapandemiaa ja siksi se toimii eräänlaisena vertailuvuotena pandemian vaikutuksista.

Kuljetetun lastin määrä kasvoi 11 % ja kuljetussuorite 10 % vuodesta 2019 vuoteen 2021 samalla, kun ropax-alusten kokonaiskulutus laski 32 %. Kulutuksen lasku näyttää menevän pelkästään matkustajaliikenteen hyväksi, kun matkustajaliikenteen kulutusosuus laski 43 %. Miksi kokonaiskulutuksen lasku ei näy rahtiliikenteen osuudessa? Seuraavassa tarkastellaan mistä on kysymys.

Ropax-liikenteessä on useita tekijöitä, jotka vaikuttavat edellä esiintuotuun näennäiseen ristiriitaan. Seuraavassa on tärkeimmät. Kulutusmuutos tarkoittaa tässä myös päästömuutosta, vaikka ei sitä erikseen mainittaisi, koska päästöt on määritetty tässä päästönä polttoainekiloa kohden.

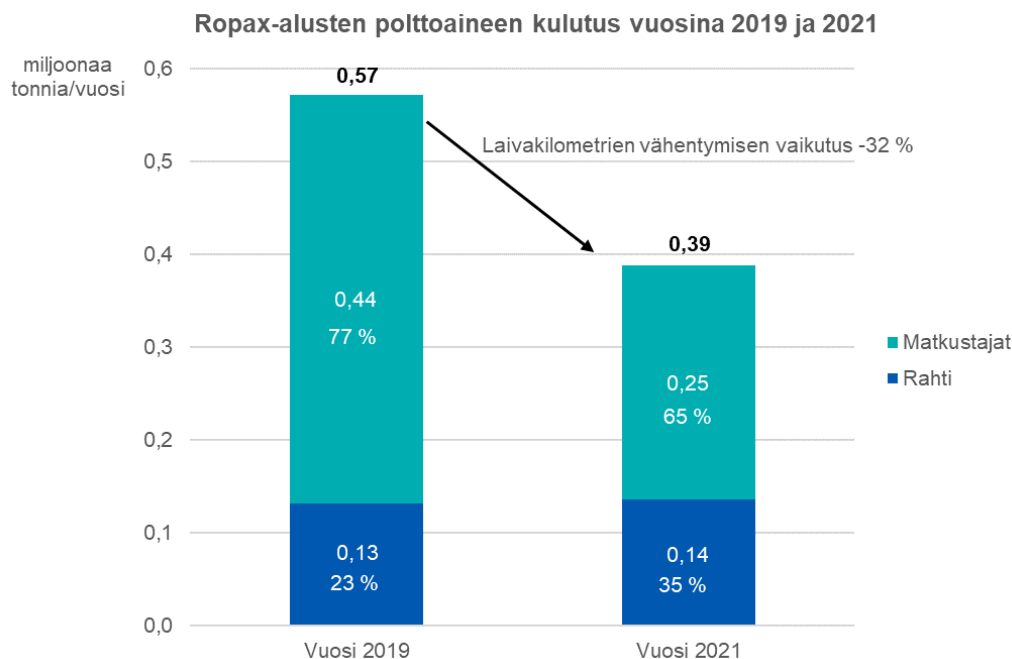
- Rahdin ja matkustajien kulutusosuuden keskinäinen jako on aina teoreettinen allokointikysymys ja vaikea valintatilanne.
- Matkustajaliikenteen romahdus ropax-liikenteessä keinotekoisesti pandemian vuoksi on ainutlaatuinen tilanne eikä ole verrattavissa allokoinnin suhteen mihinkään normaaliin kehitykseen.
- Tilanteessa, jossa matkustajamäärissä tapahtui pandemian vuoksi raju lasku, lähes pelkän rahdin kuljettaminen suurilla ropax-aluksilla ei ollut taloudellisesti kannattavaa varustamoille. Valtio tuki tätä liikennettä nopean rahdinkuljetuksen mahdollistamiseksi ja koko lastikapasiteetin hyödyntämiseksi.
- Pandemian vuoksi laivavuoroja vähennettiin paljon laivakilometrien vähentyessä 27 % ja jäljelle jääneet laivavuorot kuljettivat rahtia maksimikapasiteetilla riippumatta matkustajamääristä. Tuen vuoksi laivakilometrit eivät vähentyneet niin paljon kuin markkinatalouden mukaan olisi muuten laskenut. Tämän vuoksi tavaraliikenteen kulutus kasvoi ropax-alusten käytön vuoksi.
- Laivojen kulutus lasketaan tässä pelkästään laivakilometrien perusteella. Koska laivakilometrit vähenivät 27 %, väheni ropax-alusten kokonaiskulutus 32 %. Lastin painolla on vähäinen merkitys laivan kulutukseen ja siten

matkustajamäärillä on vieläkin vähäisempi merkitys. Matkustajamäärätieto on tässä vain informatiivinen.

- Jos ropax-liikenne olisi kannattamattomana jouduttu lopettamaan kokonaan, olisi lisätty huomattavasti roro-liikennettä. Vaihtoehtona roro-aluksille olisi ollut kiertää kuorma-autoilla Tornion kautta, joka olisi lisännyt vielä enemmän rahtiliikenteen kulutusta. Näilläkin perusteilla rahtiliikenteen kulutuksen kasvu ropax-liikenteessä tässä menetelmässä on perusteltua.
- Vaikka kuvassa (Kuva 20) on nähtävissä raju lasku kulutuksen matkustajaosuudessa, lisääntyi kuitenkin matkustajaa kohden laskettu kulutus (grammaa/henkilökilometri) 60 % matkustajamäärän suuren laskun vuoksi. Tämän kulutuksen osuuden nimittäminen matkustajien osuudeksi on ongelmallista, koska matkustajat eivät mitenkään voineet vaikuttaa kulutukseen. Laivat kulivat ja kuluttivat suunnilleen saman verran, oli matkustajia tai ei.
- Standardin mukaisten massa- ja pinta-alaperusteisten allokointimenetelmien käyttö tällaisessa poikkeustilanteessa olisi ollut vielä ongelmallisempaa ja harhaanjohtavaa kuvaamaan liikenteessä tapahtuneita muutoksia ja niiden vaikutuksia kulutukseen ja päästöihin.
- Lopputulokseen eli Suomen laivaliikenteen kulutuksen ja päästöjen kokonaismäärään ei edellä kuvatuilla allokoinneilla ole vaikutusta. Ropax-alusten kokonaiskulutus ja päästöt tulevat joka tapauksessa lasketuiksi, koska allokoinnin lähtökohtana oli ropax-alusten kokonaiskulutuksen ja päästöjen määrittäminen. Matkustajaosuuden määrittäminen tehtiin vain lukujen sovittamiseksi MERIMA-kokonaisuuteen.

Taulukko 68. Ropax-alusten aktiviteetit ja polttoaineen kulutukset Itämerellä vuosina 2019, 2020 ja 2021.

Aktiviteetti / Polttoaineen kulutus	Vuosi 2019	Vuosi 2020	Vuosi 2021	Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2021
Laivakilometrit miljoonaa kilometriä	4,8	3,2	3,5	-32 %	-27 %
Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia	9,8	9,7	10,8	-0,9 %	+11 %
Kuljetussuorite miljoonaa tonnikilometriä	3 609	3 579	3 961	-0,8 %	+10 %
Matkustajamäärä miljoonaa matkustajaa	16,4	6,4	6,5	-61 %	-60 %
Henkilöliikennesuorite miljoonaa henkilökilometriä	2409	861	868	-64 %	-64 %
Polttoaineen kulutus, Ropax yhteensä miljoonaa tonnia	0,57	0,38	0,39	-34 %	-32 %
Polttoaineen kulutus, rahdin osuus miljoonaa tonnia	0,13	0,13	0,14	-3,6 %	+3,7 %
Polttoaineen kulutus, matkustajien osuus miljoonaa tonnia	0,44	0,25	0,25	-43 %	-43 %
Polttoaineen kulutus, matkustajien osuus %	77 %	66 %	65 %	-14 %	-16 %



Kuva 20. Ropax-alusten polttoaineen kulutus vuosina 2019 ja 2021.

Päästöt kaikilla merialueilla

Kaikilla merialueilla päästöt vähenivät päästökompontista riippuen vuodesta 2019 vuoteen 2020 noin 14,2–70,7 %. Päästökompontista riippuen suorien ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten päästöt vähenivät noin 9,2–67,7 %, epäsuorien ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten noin 7,9–75,6 % ja matkustajaliikenteen päästöt noin 38,0–48,0 %. Suuret vähenemät johtuvat koronapandemian aiheuttamasta kuljetus- ja matkustajamäärien vähenemisistä ja sitä kautta kuljetus- ja henkilöliikennesuoritteiden pienenemisistä. Absoluuttisesti suurimmat päästövähennemät olivat hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöissä, joiden molempien määrät vähenivät lähes 1,4 miljoonaa tonnia. (Taulukko 69, Taulukko 70, Taulukko 71, Taulukko 72, Taulukko 73, Taulukko 74, Taulukko 75, Taulukko 76 ja Taulukko 77)

Kaikilla merialueilla päästöt kasvoivat päästökompontista riippuen vuodesta 2020 vuoteen 2021 noin 2,1–3,9 % lukuun ottamatta typenoksidipäästöjä, jotka vähenivät noin 1,0 % ja hiukkaspäästöjä, jotka vähenivät noin 24,4 %. Suorien ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten päästöt kasvoivat hiukkaspäästöjä lukuun ottamatta päästökompontista riippuen noin 1,1–8,4 % ja epäsuorien ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten päästöt vähenivät noin 2,4–41,5 %. Suorien ulkomaan meriliikenteen tavarakuljetusten hiukkaspäästöt vähenivät noin 12,3 %. Matkustajaliikenteen päästöt noin vähenivät noin 0,2–5,1 % lukuun ottamatta metaani-, rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä, jotka kasvoivat noin 0,1–0,6 %. Absoluuttisesti suurimmat muutokset olivat hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöissä, joiden molempien määrät kasvoivat yli 150 000 tonnia. (Taulukko 69, Taulukko 70, Taulukko 71, Taulukko 72, Taulukko 73, Taulukko 74, Taulukko 75, Taulukko 76 ja Taulukko 77)

Muutosprosentteissa ei ole mukana kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetuksia, joista tulostiedot ovat käytettävissä vain vuodelta 2019.

Taulukko 69. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen hiilimonoksidi, hiilivety- ja typenoksidipäästöt vuosina 2019, 2020 ja 2021. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten vuosien 2020 ja 2021 päästöt eivät ole tiedossa. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Liikenne	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2019	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2020	Hiilimonoksidi (CO) tonnia 2021	Hiilivedyt (HC) tonnia 2019	Hiilivedyt (HC) tonnia 2020	Hiilivedyt (HC) tonnia 2021	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2019	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2020	Typen oksidit (NO _x) tonnia 2021
Suorat ulkomaan tavarakuljetukset	13 053	11 825	12 518	4 423	4 014	4 239	110 196	95 926	96 962
Epäsuorat ulkomaan tavarakuljetukset	3 372	3 105	3 021	1 161	1 069	1 040	30 002	26 524	24 726
Kotimaan tavarakuljetukset	151	-	-	51	-	-	1 265	-	-
Matkustajaliikenne	3 078	1 692	1 672	1 107	657	656	23 430	12 188	11 561
Yhteensä	19 654	16 623	17 211	6 740	5 740	5 935	164 893	134 638	133 249

Taulukko 70. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen hiilimonoksidi, hiilivety- ja typenoksidipäästömuutokset vuodesta 2019 vuoteen 2020 ja vuodesta 2020 vuoteen 2021. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Liikenne	Hiilimonoksidi (CO) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Hiilimonoksidi (CO) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021	Hiilivedyt (HC) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Hiilivedyt (HC) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021	Typen oksidit (NO _x) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Typen oksidit (NO _x) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021
Suorat ulkomaan tavarakuljetukset	-9,4 %	+5,9 %	-9,2 %	+5,6 %	-12,9 %	+1,1 %
Epäsuorat ulkomaan tavarakuljetukset	-7,9 %	-2,7 %	-7,9 %	-2,7 %	-11,6 %	-6,8 %
Matkustajaliikenne	-45,0 %	-1,2 %	-40,6 %	-0,2 %	-48,0 %	-5,1 %
Yhteensä	-14,8 %	+3,5 %	-14,2 %	+3,4 %	-17,7 %	-1,0 %

Taulukko 71. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen hiukkas-, metaani- ja typpioksiduulipäästöt vuosina 2019, 2020 ja 2021. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten vuosien 2020 ja 2021 päästöt eivät ole tiedossa. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Liikenne	Hiukkaset (PM) tonnia 2019	Hiukkaset (PM) tonnia 2020	Hiukkaset (PM) tonnia 2021	Metaani (CH ₄) tonnia 2019	Metaani (CH ₄) tonnia 2020	Metaani (CH ₄) tonnia 2021	Typpioksiduuli (N ₂ O) tonnia 2019	Typpioksiduuli (N ₂ O) tonnia 2020	Typpioksiduuli (N ₂ O) tonnia 2021
Suorat ulkomaan tavarakuljetukset	4 780	3 795	3 327	522	473	501	139	126	134
Epäsuorat ulkomaan tavarakuljetukset	2 584	1 918	1 122	135	124	121	36	33	32
Kotimaan tavarakuljetukset	34	-	-	6	-	-	2	-	-
Matkustajaliikenne	623	327	324	140	86	87	32	17	17
Yhteensä	8 021	6 041	4 772	803	684	708	209	176	183

Taulukko 72. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen hiukkas-, metaani- ja typpioksiduulipäästömaerien suhteelliset muutokset vuodesta 2019 vuoteen 2020 ja vuodesta 2020 vuoteen 2021. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Liikenne	Hiukkaset (PM) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Hiukkaset (PM) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021	Metaani (CH ₄) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Metaani (CH ₄) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021	Typpioksiduuli (N ₂ O) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Typpioksiduuli (N ₂ O) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021
Suorat ulkomaan tavarakuljetukset	-20,6 %	-12,3 %	-9,4 %	+5,9 %	-9,4 %	+6,3 %
Epäsuorat ulkomaan tavarakuljetukset	-25,8 %	-41,5 %	-8,1 %	-2,4 %	-8,3 %	-3,0 %
Matkustajaliikenne	-47,4 %	-1,2 %	-38,1 %	+0,3 %	-46,0 %	-1,0 %
Yhteensä	-24,4 %	-21,0 %	-14,2 %	+3,7 %	-14,8 %	+3,9 %

Taulukko 73. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt vuosina 2019, 2020 ja 2021. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten vuosien 2020 ja 2021 päästöt eivät ole tiedossa. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Liikenne	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia 2019	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia 2020	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia 2021	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia 2019	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia 2020	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia 2021	Hiili-dioksidi- diekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2019	Hiili-dioksidi- diekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2020	Hiili-dioksidi- diekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) tonnia 2021
Suorat ulkomaan tavarakuljetukset	18 424	5 960	6 459	5 706 150	5 075 086	5 280 697	5 760 694	5 124 500	5 333 007
Epäsuorat ulkomaan tavarakuljetukset	15 884	3 877	3 695	1 464 230	1 324 426	1 265 431	1 478 321	1 337 402	1 278 054
Kotimaan tavarakuljetukset	42	-	-	65 877	-	-	66 506	-	-
Matkustajaliikenne	836	452	452	1 388 433	787 320	791 763	1 401 418	794 605	799 005
Yhteensä	35 186	10 289	10 606	8 624 689	7 186 833	7 337 891	8 706 940	7 256 508	7 410 066

Taulukko 74. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten ja matkustajaliikenteen rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästömäärien suhteelliset muutokset vuodesta 2019 vuoteen 2020 ja vuodesta 2020 vuoteen 2021. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Liikenne	Rikki-dioksidi (SO ₂) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Rikki-dioksidi (SO ₂) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021	Hiili-dioksidi (CO ₂) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Hiili-dioksidi (CO ₂) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021	Hiili-dioksidi- ekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Hiili-dioksidi- ekviva- lentti (CO ₂ -ekv.) Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021
Suorat ulkomaan tavarakuljetukset	-67,7 %	+8,4 %	-11,1 %	+4,1 %	-11,0 %	+4,1 %
Epäsuorat ulkomaan tavarakuljetukset	-75,6 %	-4,7 %	-9,5 %	-4,5 %	-9,5 %	-4,4 %
Matkustajaliikenne	-46,0 %	+0,1 %	-43,3 %	+0,6 %	-43,3 %	+0,6 %
Yhteensä	-70,7 %	+3,1 %	-16,0 %	+2,1 %	-16,0 %	+2,1 %

Taulukko 75. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten kuljetettu lasti, kuljetussuorite polttoaineen kulutus vuosina 2019, 2020 ja 2021 sekä matkustajaliikenteen polttoaineen kulutus vuosina 2019, 2020 ja 2021. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten vuosien 2020 ja 2021 kuljetusmäärät ja -suoritteet eivät ole tiedossa. Epäsuorien kuljetusten määrät sisältyvät ulkomaan laivaliikenteen kuljetusten määriin. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereeseen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Liikenne	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia 2019	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia 2020	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia 2021	Kuljetussuorite miljoonaa tonninkm 2019	Kuljetussuorite miljoonaa tonninkm 2020	Kuljetussuorite miljoonaa tonninkm 2021	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia 2019	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia 2020	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia 2021
Suorat ulkomaan tavarakuljetukset	101,3	96,0	94,1	253 846	234 064	241 836	1,80	1,60	1,67
Epäsuorat ulkomaan tavarakuljetukset	12,5	11,6	11,6	146 549	135 000	130 167	0,46	0,42	0,40
Kotimaan tavarakuljetukset	10,1	-	-	3 237	-	-	0,02	-	-
Matkustajaliikenne	-	-	-	-	-	-	0,44	0,25	0,25
Yhteensä	111,4	96,0	94,1	403 632	369 064	372 004	2,72	2,27	2,32

Taulukko 76. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten kuljetetun lastin, kuljetussuoriteen ja polttoaineen kulutuksen suhteelliset muutokset vuodesta 2019 vuoteen 2020 ja vuodesta 2020 vuoteen 2021 sekä matkustajaliikenteen polttoaineen kulutuksen suhteelliset muutokset vuodesta 2019 vuoteen 2020 ja vuodesta 2020 vuoteen 2021. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereeseen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Liikenne	Kuljetettu lasti Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Kuljetettu lasti Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021	Kuljetussuorite Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Kuljetussuorite Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021	Polttoaineen kulutus Muutos vuodesta 2019 vuoteen 2020	Polttoaineen kulutus Muutos vuodesta 2020 vuoteen 2021
Suorat ulkomaan tavarakuljetukset	-5,2 %	-2,0 %	-7,8 %	+3,3 %	-11,1 %	+4,4 %
Epäsuorat ulkomaan tavarakuljetukset	-7,2 %	-0,0 %	-7,9 %	-3,6 %	-8,7 %	-4,8 %
Matkustajaliikenne	-	-	-	-	-43,2 %	+0,8 %
Yhteensä	-5,2 %	-2,0 %	-8,6 %	+0,8 %	-16,4 %	+2,3 %

Taulukko 77. Suomen matkustajaliikenteen kuljetetut matkustajat ja henkilöliikennesuorite vuosina 2019, 2020 ja 2021. Matkustajaliikenteellä tarkoitetaan matkustaja-autolautoilla (ropax) tapahtuvaa Suomen ja ulkomaiden satamien välistä sekä Suomen mantereen ja Ahvenanmaan satamien välistä matkustajaliikennettä.

Vuosi	Kuljetetut matkustajat miljoonaa henkilöä	Kuljetetut matkustajat Muutos verrattuna edelliseen vuoteen	Henkilöliikennesuorite miljoonaa henkilökm	Henkilöliikennesuorite Muutos verrattuna edelliseen vuoteen
2019	16,4	-	2 409	-
2020	6,4	-61,1 %	861	-64,3 %
2021	6,5	+1,9 %	868	+0,9 %

3.3 Päästökustannukset

Kokonaispäästömallilla lasketut päästökustannukset on laskettu Väyläviraston Vesiväylähankkeiden arviointiohje 38/2020 -julkaisussa esitettyjen päästökomponenttikohtaisten yksikkökustannusten perusteella (Taulukko 78). Julkaisussa esitettyjä yksikkökustannuksia on käytetty myös Suomen aluevesirajojen ulkopuolella. Julkaisussa yksikkökustannukset on määritetty hiilivety-, typen oksidi-, hiukkas-, metaani-, typen oksidi-, rikkidioksidi ja hiilidioksidipäästöille. Sekä yksikkökustannukset että mallin laskemat päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa. Tässä esitettyihin päästökustannuksiin tulee suhtautua suuntaa antavana tietona yhtäältä siksi, että hiilidioksidin arvottamiseen vaikuttaa ilmasto- ja toisaalta siksi, että muiden yhdisteiden aiheuttamien haittojen arvottaminen on tehty jo varsin kauan sitten.

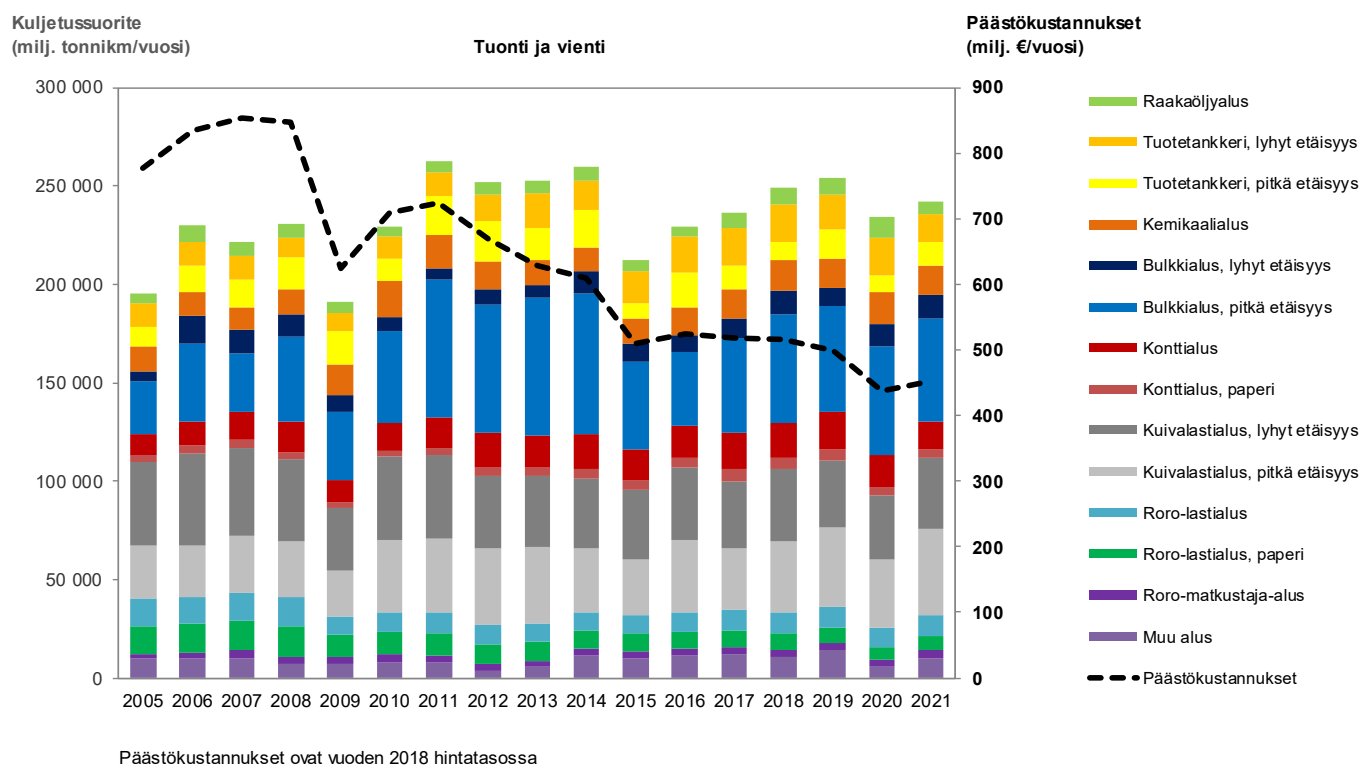
Taulukko 78. Päästökustannusten yksikkökustannukset päästökomponenteittain. Yksikkökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa. (Lähde Väyläviraston Vesiväylähankkeiden arviointiohje 38/2020)

Paikka	Hiilivedyt (HC) €/päästötonni	Typen oksidit (NO_x) €/päästötonni	Hiukkaset (PM) €/päästötonni	Metaani (CH₄) €/päästötonni	Typpi-oksidiuuli (N₂O) €/päästötonni	Rikki-dioksidi (SO₂) €/päästötonni	Hiili-dioksidi (CO₂) €/päästötonni
Väylä	33	313	3 355	864	12 760	384	77
Satama	33	313	7 024	864	12 760	384	77

3.3.1 *Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästökustannukset*

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöistä aiheutuneet päästökustannukset vaihtelivat vuosina 2005–2021 noin 504 miljoonasta eurosta noin 853 miljoonaan euroon (vuoden 2018 hintataso) (Kuva 21). Päästökustannuksista selvästi suurin osa, noin 88 %, johtui hiilidioksidipäästöistä, koska hiilidioksidipäästöjen määrä on selvästi suurin kaikista päästökomponenteista. Päästökustannusten kehitys noudattelee hiilidioksidipäästöjen kehitystä, jota on kuvattu kappaleessa 3.2.1. Päästökustannukset on esitetty liitetaulukkoissa tuonnissa ja viennissä yhteensä (Liitetaulukko 2), tuonnissa (Liitetaulukko 4) ja viennissä (Liitetaulukko 6).

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästökustannusten osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannuksista oli vuonna 2019 noin 78 %.



Kuva 21. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästökustannukset vuosina 2005–2021. Kuljetussuoritteiden jakauma on esitetty alustyypeittäin. (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat alustyypeittäin -käyttöliittymä).

Vuodesta 2020 vuoteen 2021 ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästökustannukset kasvoivat noin 3,4 %. Vuonna 2020 päästökustannukset olivat yhteensä noin 438 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 453 miljoonaa euroa. Päästökomponenteista suurimmat päästökustannukset olivat hiilidioksidipäästöillä, joiden päästökustannukset olivat vuonna 2020 noin 391 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 407 miljoonaa euroa, typen oksideilla, joiden päästökustannukset olivat vuonna 2020 noin 30,0 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 30,3 miljoonaa euroa sekä hiukkaspäästöillä, joiden päästökustannukset olivat vuonna 2020 noin 13,0 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 11,4 miljoonaa euroa. Päästökustannuksista selvästi suurin osa aiheutui laivojen päästöistä merellä. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa. (Taulukko 79, Taulukko 80 ja Taulukko 81)

Taulukko 79. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilivety-, typen oksidi- ja hiukkaspäästöjen päästökustannukset merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Hiili- vedyt (HC) miljoonaa € 2020	Hiili- vedyt (HC) miljoonaa € 2021	Hiili- vedyt (HC) % Muutos	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa € 2020	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa € 2021	Typen oksidit (NO _x) % Muutos	Hiukka- set (PM) miljoonaa € 2020	Hiukka- set (PM) miljoonaa € 2021	Hiukka- set (PM) % Muutos
Merellä	0,129	0,137	+5,7 %	29,30	29,66	+1,2 %	12,52	10,94	-12,6 %
Satamassa	0,003	0,003	-0,2 %	0,73	0,69	-4,3 %	0,46	0,46	-0,1 %
Yhteensä	0,132	0,140	+5,6 %	30,02	30,35	+1,1 %	12,97	11,40	-12,1 %
Tuonti	0,049	0,050	+3,0 %	10,94	10,82	-1,1 %	4,58	4,01	-12,5 %
Vienti	0,084	0,090	+7,1 %	19,08	19,53	+2,3 %	8,39	7,39	-11,9 %
Yhteensä	0,132	0,140	+5,6 %	30,02	30,35	+1,1 %	12,97	11,40	-12,1 %

Taulukko 80. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten metaani-, typpioksiduuli- ja rikkidioksidipäästöjen päästökustannukset merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Metaani (CH ₄) miljoonaa € 2020	Metaani (CH ₄) miljoonaa € 2021	Metaani (CH ₄) % Muutos	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) miljoonaa € 2020	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) miljoonaa € 2021	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) % Muutos	Rikki- dioksidi (SO ₂) miljoonaa € 2020	Rikki- dioksidi (SO ₂) miljoonaa € 2021	Rikki- dioksidi (SO ₂) % Muutos
Merellä	0,399	0,423	+6,0 %	1,57	1,66	+6,0 %	2,26	2,45	+8,5 %
Satamassa	0,010	0,010	-0,1 %	0,04	0,04	-0,1 %	0,03	0,03	-1,8 %
Yhteensä	0,409	0,433	+5,9 %	1,61	1,70	+5,9 %	2,29	2,48	+8,4 %
Tuonti	0,152	0,157	+3,1 %	0,60	0,62	+3,1 %	0,78	0,80	+2,1 %
Vienti	0,257	0,276	+7,5 %	1,01	1,09	+7,5 %	1,51	1,69	+11,6 %
Yhteensä	0,409	0,433	+5,9 %	1,61	1,70	+5,9 %	2,29	2,48	+8,4 %

Taulukko 81. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöjen ja kaikkien päästökomponenttien päästökustannukset yhteensä merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Hiili- dioksidi (CO ₂) miljoonaa € 2020	Hiili- dioksidi (CO ₂) miljoonaa € 2021	Hiili- dioksidi (CO ₂) % Muutos	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa € 2020	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa € 2021	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa € Muutos
Merellä	381,34	397,34	+4,2 %	427,51	442,61	+3,5 %
Satamassa	9,45	9,27	-1,8 %	10,71	10,51	-1,9 %
Yhteensä	390,78	406,61	+4,1 %	438,22	453,12	+3,4 %
Tuonti	146,21	148,05	+1,3 %	163,96	164,98	+0,6 %
Vienti	244,57	258,56	+5,7 %	274,26	288,14	+5,1 %
Yhteensä	390,78	406,61	+4,1 %	438,22	453,12	+3,4 %

Kaikista päästökustannuksista selvästi suurin osa, vuonna 2020 noin 57 % ja vuonna 2021 noin 56 % aiheutui Itämeren laivaliikenteen päästöistä. Vuonna 2020 Itämeren laivaliikenteen päästöistä aiheutui noin 248 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 252 miljoonaa euroa päästökustannuksia. (Taulukko 82, Taulukko 83 ja Taulukko 84)

Taulukko 82. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilivety-, typen oksidi- ja hiukkaspäästöjen päästökustannukset merialueittain vuosina 2020 ja 2021. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Merialue	Hiili- vedyt (HC) miljoonaa € 2020	Hiili- vedyt (HC) miljoonaa € 2021	Hiili- vedyt (HC) % Muutos	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa € 2020	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa € 2021	Typen oksidit (NO _x) % Muutos	Hiuk- kaset (PM) miljoonaa € 2020	Hiuk- kaset (PM) miljoonaa € 2021	Hiukka- set (PM) % Muutos
Itämeri (Euroopan SECA)	0,075	0,078	+3,5 %	16,72	16,55	-1,0 %	5,36	5,56	+3,6 %
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	0,027	0,027	+1,1 %	6,10	5,90	-3,3 %	1,87	1,89	+1,2 %
Muut merialueet	0,030	0,034	+14,4 %	6,98	7,63	+9,3 %	5,67	3,86	-31,9 %
Pohjois-Amerikan SECA	0,001	0,001	+25,1 %	0,23	0,28	+20,8 %	0,07	0,09	+24,8 %
Yhteensä	0,132	0,140	+5,6 %	30,02	30,35	+1,1 %	12,97	11,40	-12,1 %

Taulukko 83. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten metaani-, typpioksiduuli- ja rikkidioksidipäästöjen päästökustannukset merialueittain vuosina 2020 ja 2021. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Merialue	Me- taani (CH ₄) miljoonaa €	Me- taani (CH ₄) miljoonaa €	Me- taani (CH ₄) %	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) miljoonaa €	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) miljoonaa €	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) %	Rikki- diok- sidi (SO ₂) miljoonaa €	Rikki- diok- sidi (SO ₂) miljoonaa €	Rikki- diok- sidi (SO ₂) %
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Itämeri (Euroopan SECA)	0,233	0,241	+3,6 %	0,92	0,95	+3,6 %	0,71	0,72	+1,9 %
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	0,083	0,084	+1,4 %	0,33	0,33	+1,4 %	0,25	0,25	-0,4 %
Muut merialueet	0,090	0,104	+15,1 %	0,35	0,41	+15,1 %	1,32	1,50	+13,4 %
Pohjois-Amerikan SECA	0,003	0,004	+25,0 %	0,01	0,02	+25,0 %	0,01	0,01	+22,5 %
Yhteensä	0,409	0,433	+5,9 %	1,61	1,70	+5,9 %	2,29	2,48	+8,4 %

Taulukko 84. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöjen ja kaikkien päästökomponenttien päästökustannukset yhteensä merialueittain vuosina 2020 ja 2021. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Merialue	Hiili- dioksidi (CO ₂) miljoonaa €	Hiili- dioksidi (CO ₂) miljoonaa €	Hiili- dioksidi (CO ₂) %	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa €	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa €	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa €
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Itämeri (Euroopan SECA)	223,97	228,12	+1,9 %	247,98	252,21	+1,7 %
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	78,96	78,66	-0,4 %	87,62	87,14	-0,5 %
Muut merialueet	84,96	96,30	+13,3 %	99,40	109,83	+10,5 %
Pohjois-Amerikan SECA	2,89	3,54	+22,5 %	3,22	3,94	+22,5 %
Yhteensä	390,78	406,61	+4,1 %	438,22	453,12	+3,4 %

3.3.2 **Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästökustannukset**

Tässä luvussa on esitetty karkea arvio ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästökustannuksista. Epäsuoran ulkomaan laivaliikenteen määritelmä on esitetty luvussa 2.1. Päästökustannukset on arvotettu suomalaisilla yksikköarvoilla ottamatta huomioon sitä, että hiilidioksidipäästöjä saatetaan arvottaa muualla toisin ja muiden yhdisteiden haitat aiheutuvat alusten kulkemien reitien mukaisesti elintasoltaan ja kustannuksiltaan Suomesta poikkeavissa maissa ja maanosissa.

Vuodesta 2020 vuoteen 2021 ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästökustannukset vähenivät noin 6,6 %. Vuonna 2020 päästökustannukset olivat yhteensä noin 119 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 111 miljoonaa euroa. Päästökomponenteista suurimmat päästökustannukset olivat hiilidioksidipäästöillä, joiden päästökustannukset olivat vuonna 2020 noin 102 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 97 miljoonaa euroa, typen oksideilla, joiden päästökustannukset olivat vuonna 2020 noin 8,3 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 7,7 miljoonaa euroa sekä hiukkaspäästöillä, joiden päästökustannukset olivat vuonna 2020 noin 6,5 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 3,8 miljoonaa euroa. Päästökustannuksista selvästi suurin osa aiheutui laivojen päästöistä merellä. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa. (Taulukko 85, Taulukko 86 ja Taulukko 87)

Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten päästökustannusten osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannuksista oli vuonna 2019 noin 21 %.

Taulukko 85. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiilivety-, typen oksidi- ja hiukkaspäästöjen päästökustannukset merellä ja satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio). Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Hiili- vedyt (HC) miljoonaa € 2020	Hiili- vedyt (HC) miljoonaa € 2021	Hiili- vedyt (HC) % Muutos	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa € 2020	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa € 2021	Typen oksidit (NO _x) % Muutos	Hiukka- set (PM) miljoonaa € 2020	Hiukka- set (PM) miljoonaa € 2021	Hiukka- set (PM) % Muutos
Merellä	0,035	0,034	-2,9 %	8,20	7,64	-6,8 %	6,41	3,74	-41,7 %
Satamassa	0,000	0,000	±0,0 %	0,10	0,09	-10,0 %	0,06	0,06	±0,0 %
Yhteensä	0,035	0,034	-2,9 %	8,30	7,74	-6,7 %	6,47	3,79	-41,4 %
Tuonti	0,007	0,007	±0,0 %	1,57	1,49	-5,1 %	1,20	0,72	-40,0 %
Vienti	0,029	0,028	-3,4 %	6,73	6,25	-7,1 %	5,27	3,07	-41,7 %
Yhteensä	0,035	0,034	-2,9 %	8,30	7,74	-6,7 %	6,47	3,79	-41,4 %

Taulukko 86. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten metaani-, typpioksi-
duuli- ja rikkidioksidipäästöjen päästökustannukset merellä ja satamassa
sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio). Päästökus-
tannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Metaani (CH ₄) miljoonaa €	Metaani (CH ₄) miljoonaa €	Metaani (CH ₄) %	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) miljoonaa €	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) miljoonaa €	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) %	Rikki- dioksidi (SO ₂) miljoonaa €	Rikki- dioksidi (SO ₂) miljoonaa €	Rikki- dioksidi (SO ₂) %
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Merellä	0,106	0,103	-2,8 %	0,42	0,41	-2,4 %	1,48	1,41	-4,7 %
Satamassa	0,001	0,001	±0,0 %	0,01	0,01	±0,0 %	0,00	0,00	±0,0 %
Yhteensä	0,107	0,104	-2,8 %	0,42	0,41	-2,4 %	1,49	1,42	-4,7 %
Tuonti	0,020	0,020	±0,0 %	0,08	0,08	±0,0 %	0,27	0,27	±0,0 %
Vienti	0,087	0,084	-3,4 %	0,34	0,33	-2,9 %	1,22	1,15	-5,7 %
Yhteensä	0,107	0,104	-2,8 %	0,42	0,41	-2,4 %	1,49	1,42	-4,7 %

Taulukko 87. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöjen
ja kaikkien päästökomenttien päästökustannukset yhteensä merellä ja
satamassa sekä tuonnissa ja viennissä vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio).
Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Paikka/ Kuljetus- suunta	Hiili- dioksidi (CO ₂) miljoonaa €	Hiili- dioksidi (CO ₂) miljoonaa €	Hiili- dioksidi (CO ₂) %	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa €	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa €	Kaikki päästö- komponentit yhteensä miljoonaa €
	2020	2021	Muutos	2020	2021	Muutos
Merellä	100,78	96,25	-4,5 %	117,43	109,59	-6,7 %
Satamassa	1,20	1,19	-0,8 %	1,37	1,35	-1,5 %
Yhteensä	101,98	97,44	-4,5 %	118,80	110,94	-6,6 %
Tuonti	19,28	18,72	-2,9 %	22,42	21,30	-5,0 %
Vienti	82,70	78,72	-4,8 %	96,38	89,64	-7,0 %
Yhteensä	101,98	97,44	-4,5 %	118,80	110,94	-6,6 %

Kaikista päästökustannuksista selvästi suurin osa, noin 92 % aiheutui vuosina 2020 ja 2021 muiden merialueiden laivaliikenteestä. Vuonna 2020 muiden merialueiden laivaliikenteestä aiheutui noin 110 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 noin 102 miljoonaa euroa päästökustannuksia. (Taulukko 88, Taulukko 89 ja Taulukko 90)

Taulukko 88. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiilivety-, typen oksidi- ja hiukkaspäästöjen päästökustannukset merialueittain vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio). Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Merialue	Hiilivedyt (HC) miljoonaa € 2020	Hiilivedyt (HC) miljoonaa € 2021	Hiilivedyt (HC) % Muutos	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa € 2020	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa € 2021	Typen oksidit (NO _x) % Muutos	Hiukkaset (PM) miljoonaa € 2020	Hiukkaset (PM) miljoonaa € 2021	Hiukkaset (PM) % Muutos
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	0,0027	0,0027	±0,0 %	0,63	0,61	-3,2 %	0,20	0,20	±0,0 %
Muut merialueet	0,0324	0,0314	-3,1 %	7,63	7,09	-7,1 %	6,26	3,59	-42,7 %
Pohjois-Amerikan SECA	0,0002	0,0001	-50,0 %	0,04	0,03	-25,0 %	0,01	0,01	±0,0 %
Yhteensä	0,0353	0,0343	-2,8 %	8,30	7,74	-6,7 %	6,47	3,79	-41,4 %

Taulukko 89. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten metaani-, typpioksi-duuli- ja rikkidioksidipäästöjen päästökustannukset merialueittain vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio). Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Merialue	Metaani (CH ₄) miljoonaa € 2020	Metaani (CH ₄) miljoonaa € 2021	Metaani (CH ₄) % Muutos	Typpioksi-duuli (N ₂ O) miljoonaa € 2020	Typpioksi-duuli (N ₂ O) miljoonaa € 2021	Typpioksi-duuli (N ₂ O) % Muutos	Rikkidioksidi (SO ₂) miljoonaa € 2020	Rikkidioksidi (SO ₂) miljoonaa € 2021	Rikkidioksidi (SO ₂) % Muutos
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	0,0082	0,0082	±0,0 %	0,032	0,032	±0,0 %	0,024	0,024	±0,0 %
Muut merialueet	0,0987	0,0957	-3,0 %	0,389	0,377	-3,1 %	1,463	1,393	-4,8 %
Pohjois-Amerikan SECA	0,0005	0,0005	±0,0 %	0,002	0,002	±0,0 %	0,001	0,001	±0,0 %
Yhteensä	0,1073	0,1044	-2,7 %	0,423	0,411	-2,8 %	1,489	1,419	-4,7 %

Taulukko 90. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöjen ja kaikkien päästökomponenttien päästökustannukset yhteensä merialueittain vuosina 2020 ja 2021 (karkea arvio). Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Merialue	Hiili-dioksidi (CO ₂) miljoonaa € 2020	Hiili-dioksidi (CO ₂) miljoonaa € 2021	Hiili-dioksidi (CO ₂) % Muutos	Kaikki päästökomponentit yhteensä miljoonaa € 2020	Kaikki päästökomponentit yhteensä miljoonaa € 2021	Kaikki päästökomponentit yhteensä miljoonaa € Muutos
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	7,72	7,65	-0,9 %	8,61	8,53	-0,9 %
Muut merialueet	93,82	89,36	-4,8 %	109,70	101,94	-7,1 %
Pohjois-Amerikan SECA	0,45	0,42	-6,7 %	0,50	0,47	-6,0 %
Yhteensä	101,98	97,44	-4,5 %	118,80	110,94	-6,6 %

3.3.3 Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset olivat vuonna 2019 yhteensä noin 5,6 miljoonaa euroa. Päästökomponenteista suurimmat päästökustannukset olivat hiilidioksidipäästöillä, joiden päästökustannukset olivat noin 5,1 miljoonaa euroa. Päästökustannuksista selvästi suurin osa, noin 83 % kohdistui vesiväylille sekä suurin osa, noin 94 % rannikolle. (Taulukko 91)

Kotimaan laivaliikenteen määritelmä on esitetty luvussa 2.1 ja vesialueet on esitetty kartalla luvussa 2.2 olevassa kuvassa (Kuva 3).

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannusten osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannuksista oli vuonna 2019 alle 1 %.

Taulukko 91. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset vesiväylällä ja satamassa sekä sisävesillä ja rannikolla vuonna 2019. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Paikka/ Vesialue	Hiilivedyt (HC) miljoonaa €	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa €	Hiukaset (PM) miljoonaa €	Metaani (CH ₄) miljoonaa €	Typpi-oksi-duuli (N ₂ O) miljoonaa €	Rikki-dioksidi (SO ₂) miljoonaa €	Hiili-dioksidi (CO ₂) miljoonaa €	Kaikki päästökomponentit yhteensä miljoonaa €
Vesiväylällä	0,001	0,329	0,096	0,004	0,017	0,013	4,239	4,701
Satamassa	0,000	0,067	0,040	0,001	0,003	0,003	0,834	0,947
Yhteensä	0,002	0,396	0,136	0,005	0,020	0,016	5,073	5,648
Sisävesillä (ml. Saimaan kanava)	0,000	0,024	0,008	0,000	0,001	0,001	0,301	0,335
Rannikolla	0,002	0,372	0,128	0,005	0,019	0,015	4,771	5,312
Yhteensä	0,002	0,396	0,136	0,005	0,020	0,016	5,073	5,648

Kaikista päästökustannuksista selvästi suurin osa syntyi lyhyen etäisyyden tuotetankkereiden (noin 43 %) ja lyhyen etäisyyden kuivalastialusten (noin 37 %) päästöistä. Lyhyen etäisyyden tuotetankkereiden päästöjen aiheuttamat päästökustannukset olivat noin 2,4 miljoonaa euroa ja lyhyen etäisyyden kuivalastialusten noin 2,1 miljoonaa euroa. (Taulukko 92)

Taulukko 92. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset alustyypeittäin vuonna 2019. Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa.

Merialue	Hiilivedyt (HC) miljoonaa €	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa €	Hiukkaset (PM) miljoonaa €	Metaani (CH ₄) miljoonaa €	Typpioksi-duuli (N ₂ O) miljoonaa €	Rikki-dioksidi (SO ₂) miljoonaa €	Hiilidioksidi (CO ₂) miljoonaa €	Kaikki päästökomponeetit yhteensä miljoonaa €
Tuotetankkeri lyhyt etäisyys	0,001	0,165	0,056	0,002	0,009	0,007	2,168	2,407
Kemikaalialus	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,048	0,053
Bulkkialus lyhyt etäisyys	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,045	0,051
Konttialus	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
Kuivalastialus lyhyt etäisyys	0,001	0,149	0,049	0,002	0,008	0,006	1,890	2,105
Roro-lastialus	0,000	0,018	0,006	0,000	0,001	0,001	0,248	0,274
Roro-lastialus paperi	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,016
Roro-matkustajalus (ropax)	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,052	0,057
Muu alus	0,000	0,051	0,021	0,001	0,002	0,002	0,607	0,684
Yhteensä	0,002	0,396	0,136	0,005	0,020	0,016	5,073	5,648

3.3.4 Laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset yhteensä

Seuraavissa taulukoissa on esitetty MERIMA-kokonaispäästömallin laskemat Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset vuodelta 2019 (Taulukko 93, Taulukko 94, Taulukko 95, Taulukko 96, Taulukko 97 ja Taulukko 98). Päästökustannukset ovat vuoden 2018 hintatasossa. Epäsuorien kuljetusten tulokset ovat karkeita arvioita.

Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannukset olivat vuonna 2019 yhteensä noin 643 miljoonaa euroa. Päästökomponeenteista suurimmat päästökustannukset olivat hiilidioksidipäästöillä, joiden päästökustannukset olivat noin 557 miljoonaa euroa (osuus noin 87 %), typen oksideilla, joiden päästökustannukset olivat noin 44 miljoonaa euroa sekä hiukkaspäästöillä, joiden päästökustannukset olivat noin 25 miljoonaa euroa. Päästökustannuksista selvästi suurin osa aiheutui laivojen päästöistä merellä. (Taulukko 93, Taulukko 94 ja Taulukko 95)

Selvästi suurin osa Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten päästökustannuksista aiheutui ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöistä. Suorista ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetuksista aiheutui noin 78 %, epäsuorista ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetuksista noin 21 % ja kotimaan tavarakuljetuksista noin 1 % kaikista päästökustannuksista.

Taulukko 93. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilivety-, typenoksidi- ja hiukkas-
päästöjen päästökustannukset vuonna 2019 merellä ja vesiväylällä, sata-
massa ja yhteensä.

Kuljetus	Paikka / Vesialue	Hiili- vedyt (HC) miljoonaa €	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa €	Hiukkaset (PM) miljoonaa €
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Merellä ja vesiväylällä	0,182	43,30	24,54
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Satamassa	0,004	0,98	0,59
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	0,186	44,28	25,13
Kotimaan laivakuljetukset	Vesiväylällä	0,001	0,33	0,10
Kotimaan laivakuljetukset	Satamassa	0,000	0,07	0,04
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,002	0,40	0,14
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	0,143	33,69	15,81
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	0,003	0,80	0,49
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,146	34,49	16,29
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	0,038	9,28	8,64
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	0,000	0,11	0,06
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,038	9,39	8,70

Taulukko 94. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten metaani-, typpioksiduuli- ja rikkidi-
oksidipäästöjen päästökustannukset vuonna 2019 merellä ja vesiväylällä,
satamassa ja yhteensä.

Kuljetus	Paikka / Vesialue	Metaani (CH ₄) miljoonaa €	Typpi- oksiduuli (N ₂ O) miljoonaa €	Rikki- dioksidi (SO ₂) miljoonaa €
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Merellä ja vesiväylällä	0,56	2,21	13,15
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Satamassa	0,01	0,05	0,04
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	0,57	2,26	13,19
Kotimaan laivakuljetukset	Vesiväylällä	0,004	0,017	0,013
Kotimaan laivakuljetukset	Satamassa	0,001	0,003	0,003
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,005	0,020	0,016
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	0,441	1,735	7,04
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	0,010	0,041	0,03
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,451	1,777	7,07
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	0,115	0,454	6,10
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	0,001	0,005	0,00
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,117	0,459	6,10

Taulukko 95. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöjen ja kaikkien päästökomponenttien päästökustannukset vuonna 2019 merellä ja vesiväylällä, satamassa ja yhteensä.

Kuljetus	Paikka / Vesialue	Hiili- dioksidi (CO ₂) miljoonaa €	Kaikki päästö- kompo- nentit yhteensä miljoonaa €
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Merellä ja vesiväylällä	544,84	628,78
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Satamassa	12,35	14,02
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	557,19	642,80
Kotimaan laivakuljetukset	Vesiväylällä	4,24	4,70
Kotimaan laivakuljetukset	Satamassa	0,83	0,95
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	5,07	5,65
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	429,17	488,03
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	10,20	11,57
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	439,37	499,60
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Merellä	111,43	136,05
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Satamassa	1,32	1,50
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	112,75	137,55

Päästökustannuksista selvästi suurin osa aiheutui ulkomaan laivaliikenteen vientikuljetuksista aiheutuneista päästöistä. Ulkomaan laivaliikenteen vientikuljetusten päästöistä aiheutuneet päästökustannukset olivat vuonna 2019 yhteensä noin 434 miljoonaa euroa (osuus noin 68 %). Ulkomaan laivaliikenteen tuontikuljetusten päästöistä aiheutuneet päästökustannukset olivat yhteensä noin 203 miljoonaa euroa ja kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetuksista aiheutuneet päästökustannukset noin 5,6 miljoonaa euroa. (Taulukko 96, Taulukko 97 ja Taulukko 98)

Taulukko 96. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilivety-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen päästökustannukset vuonna 2019 kotimaan kuljetuksissa, ulkomaan tuonnissa, ulkomaan viennissä ja yhteensä.

Kuljetus	Kuljetus-suunta	Hiilivedyt (HC) miljoonaa €	Typen oksidit (NO _x) miljoonaa €	Hiukkaset (PM) miljoonaa €
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan tuonti	0,059	13,85	6,73
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan vienti	0,125	30,03	18,26
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Kotimaan kuljetukset	0,002	0,40	0,14
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	0,186	44,28	25,13
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,002	0,40	0,14
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	0,051	12,05	5,10
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	0,095	22,44	11,19
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,146	34,49	16,29
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	0,007	1,80	1,63
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	0,031	7,59	7,07
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,038	9,39	8,70

Taulukko 97. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten metaani-, typpioksiduuli- ja rikkidioksidipäästöjen päästökustannukset vuonna 2019 kotimaan kuljetuksissa, ulkomaan tuonnissa, ulkomaan viennissä ja yhteensä.

Kuljetus	Kuljetus-suunta	Metaani (CH ₄) miljoonaa €	Typpioksiduuli (N ₂ O) miljoonaa €	Rikkidioksidi (SO ₂) miljoonaa €
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan tuonti	0,18	0,72	2,99
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan vienti	0,38	1,52	10,18
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Kotimaan kuljetukset	0,01	0,02	0,02
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	0,57	2,26	13,19
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,0052	0,020	0,016
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	0,16	0,63	1,86
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	0,29	1,14	5,22
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,45	1,78	7,07
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	0,022	0,088	1,13
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	0,094	0,371	4,97
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	0,117	0,459	6,10

Taulukko 98. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten hiilidioksidipäästöjen ja kaikkien päästökomponenttien päästökustannukset vuonna 2019 kotimaan kuljetuksissa, ulkomaan tuonnissa, ulkomaan viennissä ja yhteensä.

Kuljetus	Kuljetus-suunta	Hiili-dioksidi (CO ₂) miljoonaa €	Kaikki päästökomponeetit yhteensä miljoonaa €
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan tuonti	178,72	203,26
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Ulkomaan vienti	373,40	433,90
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Kotimaan kuljetukset	5,07	5,65
Kaikki laivakuljetukset yhteensä	Yhteensä	557,19	642,80
Kotimaan laivakuljetukset	Yhteensä	5,07	5,65
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	157,14	178,68
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	282,23	320,93
Suorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	439,37	499,60
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Tuonti	21,58	26,25
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Vienti	91,17	111,30
Epäsuorat ulkomaan laivakuljetukset	Yhteensä	112,75	137,55

3.4 Polttoainekustannukset

Kuljetetun lastin määrän, kuljetussuoritteen ja alustyyppin lisäksi polttoainekustannuksiin² vaikuttavat polttoaineiden hinnat ja niiden vaihtelut. Polttoainekustannusten laskennassa polttoaineiden tonnihintoina on käytetty kunkin vuoden keskihintoja Rotterdamin satamassa. Polttoaineiden tonnihinnat ovat kunkin vuoden hintatasossa. Hinnat on kerätty pääasiassa Bunker Index-, Oilmonster- ja Ship&Bunker-sivustoilta. (Taulukko 99)

Tässä luvussa ja liitetaulukoissa esitetyt polttoainekustannukset ovat kunkin vuoden hintatasossa.

Polttoainekustannusten laskennassa laivojen apumoottoreiden käyttämänä polttoainelaatuna on käytetty kevyttä polttoöljyä (MDO/GO). Merelläajossa polttoainelaatuina on käytetty vuosina 2005–2014 raskasta polttoöljyä (IFO380, IFO380LS ja LS380), vuosina 2015–2019 polttoöljyalaatujen HS380 / IFO380 ja HS180 / IFO180 sekoitusta suhteessa 80 % / 20 % sekä vuodesta 2020 alkaen SECA-alueilla ultravähärikkistä ULFSO-polttoainelaatua (rikkipitoisuus korkeintaan 0,1 %)

² Pakokaasupesuria käyttävissä laivoissa polttoainekustannuksissa ei ole otettu huomioon pesurin investointi- ja käyttökustannuksia.

ja muilla merialueilla erittäin vähärikkistä (rikkipitoisuus korkeintaan 0,5 %) VLFSO-polttoainelaatua.

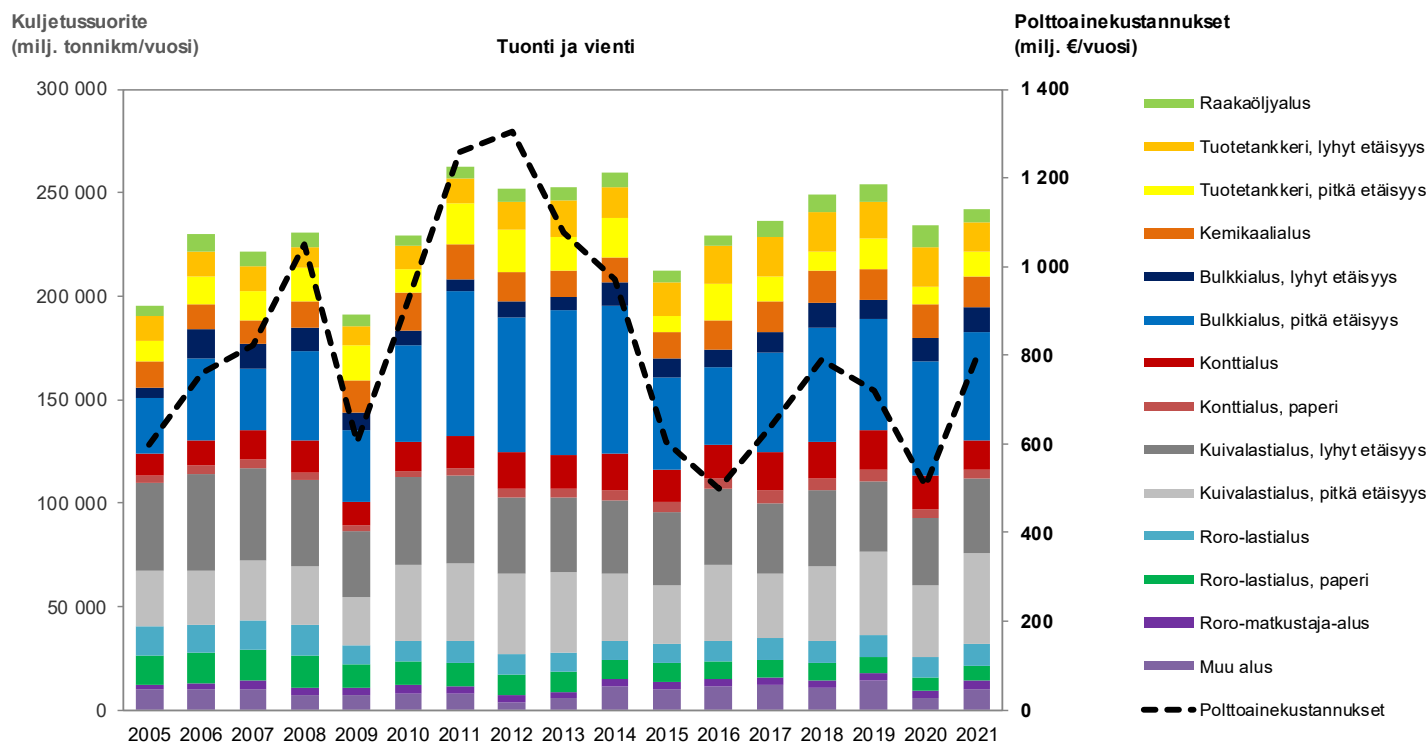
Taulukko 99. Polttoainelaatujen tonnihinnat. Hinnat ovat kunkin vuoden keskihintoja Rotterdamin satamassa. Hinnat ovat kunkin vuoden hintatasossa. (Hinnat lähteet Bunker Index, Oilmonster, Ship&Bunker ja Ulstein Group).

Vuosi	Kevyt polttoöljy (MDO/GO) €/tonni	Raskas polttoöljy (IFO/LS/HS) €/tonni	Ultra- vähärikkinen polttoöljy (ULSFO) €/tonni	Erittäin vähärikkinen polttoöljy (VLSFO) €/tonni
2005	404	188	-	-
2006	417	235	-	-
2007	420	253	-	-
2008	573	320	-	-
2009	377	264	-	-
2010	512	351	-	-
2011	671	465	-	-
2012	738	527	-	-
2013	633	465	-	-
2014	623	427	-	-
2015	432	244	-	-
2016	345	198	-	-
2017	420	276	-	-
2018	520	346	-	-
2019	507	318	-	-
2020	323	-	317	289
2021	489	-	487	431

3.4.1 Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset vaihtelivat vuosina 2005–2021 noin 499 miljoonasta eurosta noin 1 305 miljoonaan euroon. Suurimmillaan polttoainekustannukset olivat vuonna 2012 ja pienimmillään vuosina 2016 (499 miljoonaa euroa) ja 2020 (504 miljoonaa euroa). (Kuva 22)

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannusten aikasarjat vuosilta 2005–2021 on esitetty liitteenä olevissa taulukoissa ulkomaan tuonnille ja viennille yhteensä (Liitetaulukko 2) sekä erikseen ulkomaan tuonnille (Liitetaulukko 4) ja ulkomaan viennille (Liitetaulukko 6).



Kuva 22. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset vuosina 2005–2021. Kuljetussuoritteiden jakauma on esitetty alustyyppieittäin. (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten aikasarjat, Aikasarjat alustyyppieittäin -käyttöliittymä).

Vuonna 2021 ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset olivat yhteensä noin 794 miljoonaa euroa, josta ultravähärikkisen polttoöljyn osuus oli noin 301 miljoonaa euroa, erittäin vähärikkisen polttoöljyn osuus noin 143 miljoonaa euroa ja kevyen polttoöljyn osuus noin 350 miljoonaa euroa (Taulukko 100). MERIMA-malleissa käytettävä kuljetussuorite- ja tyyppialusperusteinen laskenta ottaa huomioon ainoastaan Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten osuuden laivojen polttoaineen kulutuksessa.

Vuonna 2019 ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannusten osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoainekustannuksista oli noin 81 % (tietoja vuodelta 2021 ei ole saatavilla).

Taulukko 100. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset polttoaineittain ja kuljetussuunnittain vuonna 2021.

Kuljetus-suunta	Kevyt polttoöljy (MDO/GO) miljoonaa €	Ultra-vähärikkinen polttoöljy (ULSFO) miljoonaa €	Erittäin vähärikkinen polttoöljy (VLSFO) miljoonaa €	Yhteensä miljoonaa €
Tuonti	134,2	117,7	39,2	291,1
Vienti	215,7	183,7	103,9	503,3
Yhteensä	349,9	301,4	143,1	794,4

Vuonna 2021 suurin osa ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannuksista aiheutui Itämeren laivakuljetuksista. Itämerellä tavarakuljetusten polttoainekustannukset olivat yhteensä noin 457 miljoonaa euroa (osuus noin 58 %). (Taulukko 101)

Taulukko 101. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset polttoaineittain ja merialueittain vuonna 2021.

Merialue	Kevyt polttoöljy (MDO/GO) miljoonaa €	Ultra-vähärikkisen polttoöljy (ULSFO) miljoonaa €	Erittäin vähärikkisen polttoöljy (VLSFO) miljoonaa €	Yhteensä miljoonaa €
Itämeri (Euroopan SECA)	236,1	220,9	-	457,0
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	80,5	77,1	-	157,6
Muut merialueet	29,6	-	143,1	172,7
Pohjois-Amerikan SECA	3,7	3,4	-	7,1
Yhteensä	349,9	301,4	143,1	794,4

3.4.2 ***Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset***

Vuonna 2021 ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset olivat yhteensä noin 177 miljoonaa euroa, josta ultravähärikkisen polttoöljyn osuus oli noin 7,4 miljoonaa euroa, erittäin vähärikkisen polttoöljyn osuus noin 133 miljoonaa euroa ja kevyen polttoöljyn osuus noin 37 miljoonaa euroa. (Taulukko 102)

Vuonna 2019 ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten polttoainekustannusten osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoainekustannuksista oli noin 18 % (tietoa vuodelta 2021 ei ole saatavilla).

Taulukko 102. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset polttoaineittain ja kuljetussuunnittain vuonna 2021.

Kuljetus-suunta	Kevyt polttoöljy (MDO/GO) miljoonaa €	Ultra-vähärikkisen polttoöljy (ULSFO) miljoonaa €	Erittäin vähärikkisen polttoöljy (VLSFO) miljoonaa €	Yhteensä miljoonaa €
Tuonti	7,5	1,9	24,6	34,0
Vienti	29,0	5,5	108,0	142,5
Yhteensä	36,5	7,4	132,6	176,5

Vuonna 2021 suurin osa ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten polttoainekustannuksista aiheutui muiden merialueiden laivakuljetuksista. Muiden merialueiden tavarakuljetusten polttoainekustannukset olivat yhteensä noin 160 miljoonaa euroa (osuus noin 91 %). (Taulukko 103)

Taulukko 103. Ulkomaan laivaliikenteen epäsuorien tavarakuljetusten polttoainekustannukset polttoaineittain ja merialueittain vuonna 2021.

Merialue	Kevyt polttoöljy (MDO/GO) miljoonaa €	Ultra-vähärikkinen polttoöljy (ULSFO) miljoonaa €	Erittäin vähärikkinen polttoöljy (VLSFO) miljoonaa €	Yhteensä miljoonaa €
Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)	8,4	7,0	-	15,4
Muut merialueet	27,6	-	132,6	160,2
Pohjois-Amerikan SECA	0,5	0,4	-	0,9
Yhteensä	36,5	7,4	132,6	176,5

3.4.3 Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoainekustannukset

Vuonna 2019 kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoainekustannukset olivat yhteensä noin 8,9 miljoonaa euroa, josta kevyen polttoöljyn osuus noin 6,1 miljoonaa euroa ja raskaan polttoöljyn osuus noin 2,8 miljoonaa euroa. (Taulukko 104) (Tietoja vuodelta 2021 ei ole saatavilla.)

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoainekustannusten osuus koko Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoainekustannuksista oli vuonna 2019 noin 1 %.

Taulukko 104. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoainekustannukset polttoaineittain ja vesialueittain vuonna 2019.

Vesialue	Kevyt polttoöljy (MDO/GO) miljoonaa €	Raskas polttoöljy (HFO) miljoonaa €	Yhteensä miljoonaa €
Sisävedet	0,36	0,17	0,53
Rannikko	5,78	2,60	8,38
Yhteensä	6,14	2,77	8,91

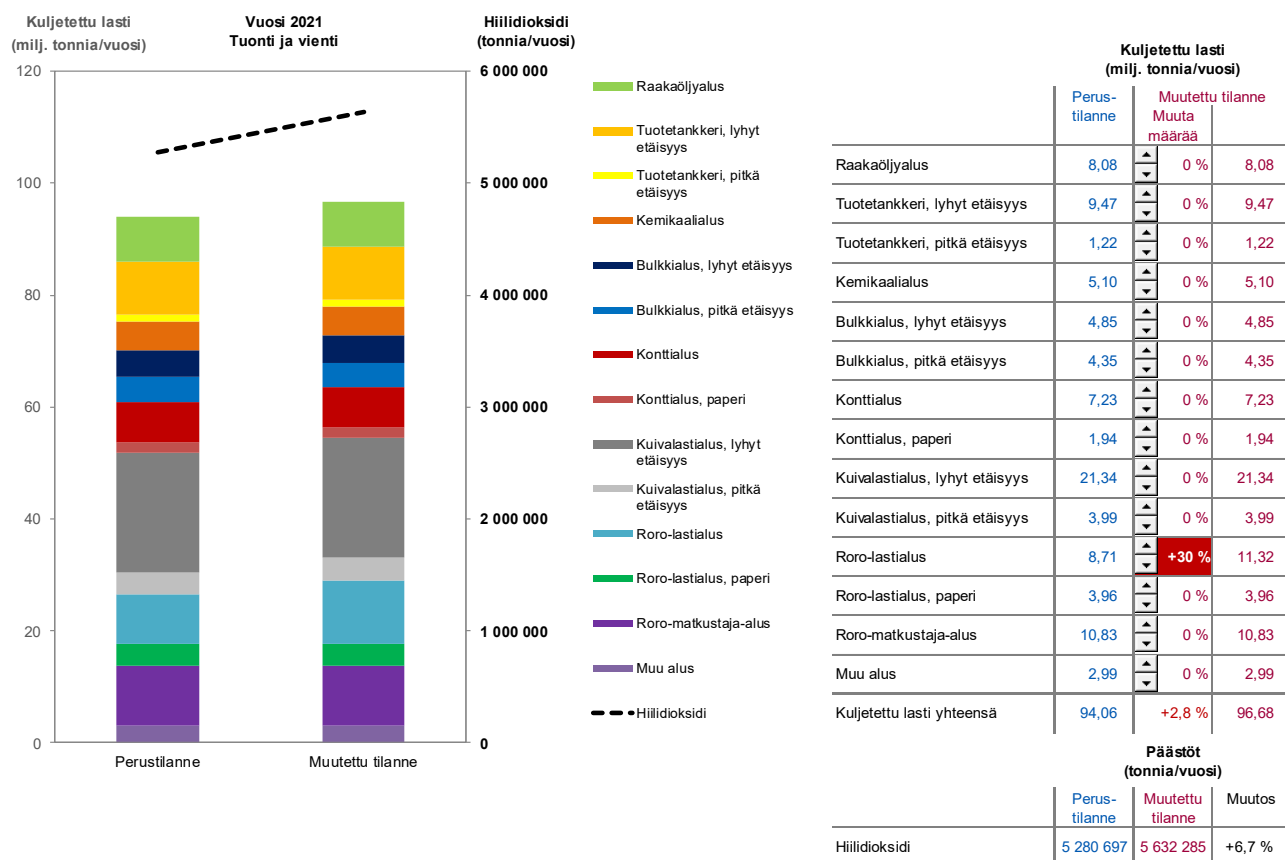
4 MERIMA-malleilla tehdyt skenaariot

4.1 Kokonaispäästömallilla tehdyt skenaariot

Kokonaispäästömallilla voidaan tehdä vuoden 2021 ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten lastiin perustuen skenaarioita muuttamalla kuljetetun lastin määrää alustyypeittäin, tavaralajeittain ja liikennealueittain. Myös alusten kokoa ja nopeutta sekä polttoaineiden rikkipitoisuutta voi muuttaa muilla merialueilla kuin SECA-alueilla. Seuraavana on esitetty muutamia kokonaispäästömallilla tehdyjä esimerkiskenaarioita.

Skenaarioesimerkki: roro-lastialuksilla kuljetetun lastin määrän lisääntymisen vaikutus hiilidioksidipäästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa

Esimerkissä roro-lastialusten vuonna 2021 kuljettaman lastin määrää on lisätty 30 % eli noin 2,6 miljoonaa tonnia. Skenaariotilanteessa roro-lastialusten noin 2,6 miljoonan tonnin lastin määrän lisääntyminen kasvattaisi vuonna 2021 kuljetetun lastin kokonaismäärää noin 2,8 %, mutta vuotuiset kokonaishiilidioksidipäästöt kasvaisivat noin 6,7 % noin 5,28 miljoonasta tonnista noin 5,63 miljoonaan tonniin. Tämä johtuu roro-lastialusten suuremmasta polttoaineen kulutuksesta verrattuna muihin alustyypeihin. Se taas johtuu siitä, että roro-alukset ajavat suuremmalla keskinopeudella. (Kuva 23)

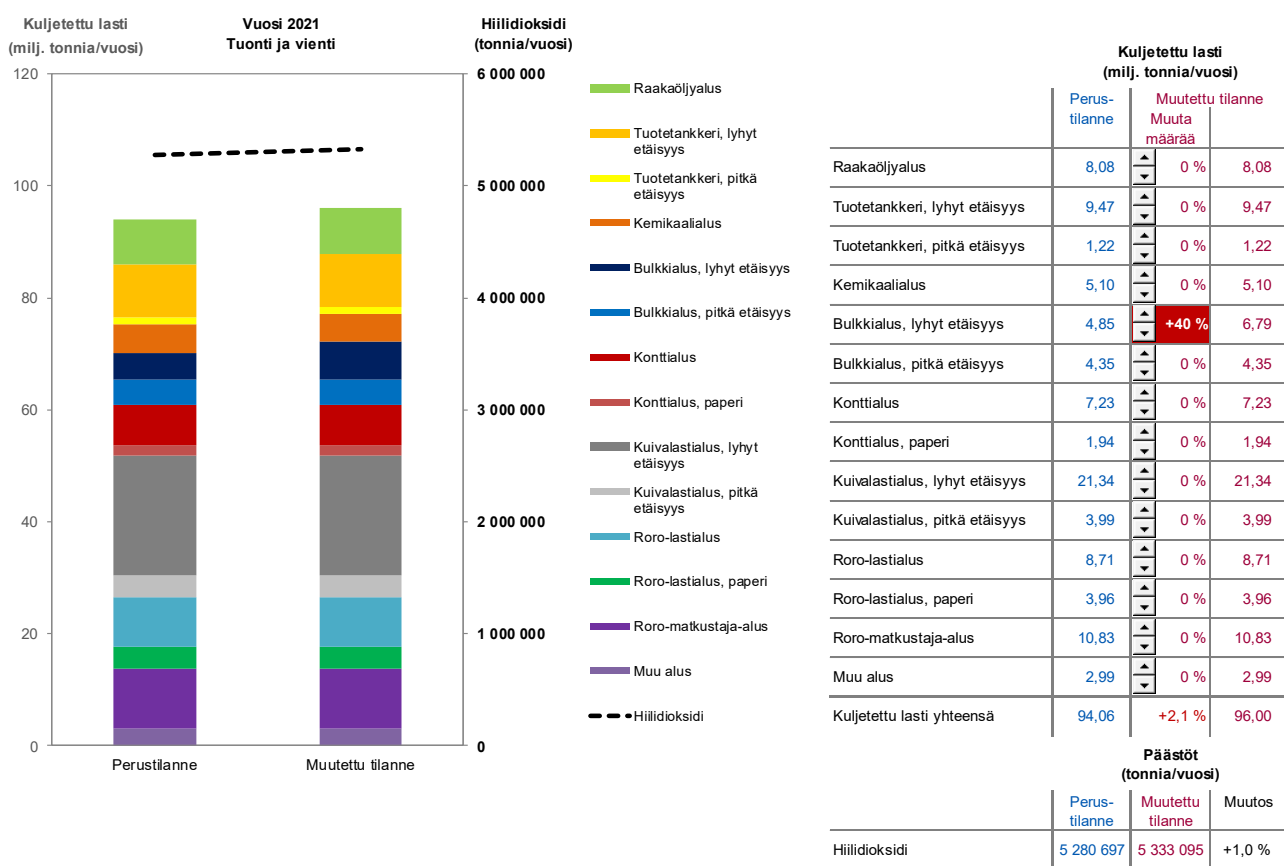


Kuva 23. Skenaarioesimerkki: roro-lastialuksilla kuljetetun lastin määrän lisääntymisen vaikutus hiilidioksidipäästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa. (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten skenaariot, Skenaariot alustyypeittäin -käyttöliittymä).

Skenaarioesimerkki: lyhyen etäisyyden bulkkialuksilla kuljetetun lastin määrän lisääntymisen vaikutus hiilidioksidipäästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa

Esimerkissä lyhyen etäisyyden bulkkialusten vuonna 2021 kuljettaman lastin määrää on lisätty 40 % eli noin 1,9 miljoonaa tonnia. Skenaariotilanteessa lyhyen etäisyyden bulkkialusten noin 1,9 miljoonan tonnien lastin määrän lisääntyminen kasvattaisi vuonna 2021 kuljetetun lastin kokonaismäärää noin 2,1 %, mutta vuotuiset kokonaishiilidioksidipäästöt kasvaisivat vain noin 1,0 % noin 5,28 miljoonasta tonnista noin 5,33 miljoonaan tonniin. (Kuva 24)

Pieni kokonaishiilidioksidipäästöjen lisääntyminen johtuu lyhyen etäisyyden bulkkialusten pienestä polttoaineen kulutuksesta verrattuna muihin alustyyppisiin. Pieni alustyyppien polttoaineen kulutus johtuu pääosin bulkkialuksille tyypillisestä alhaisesta nopeudesta. (Kuva 24)



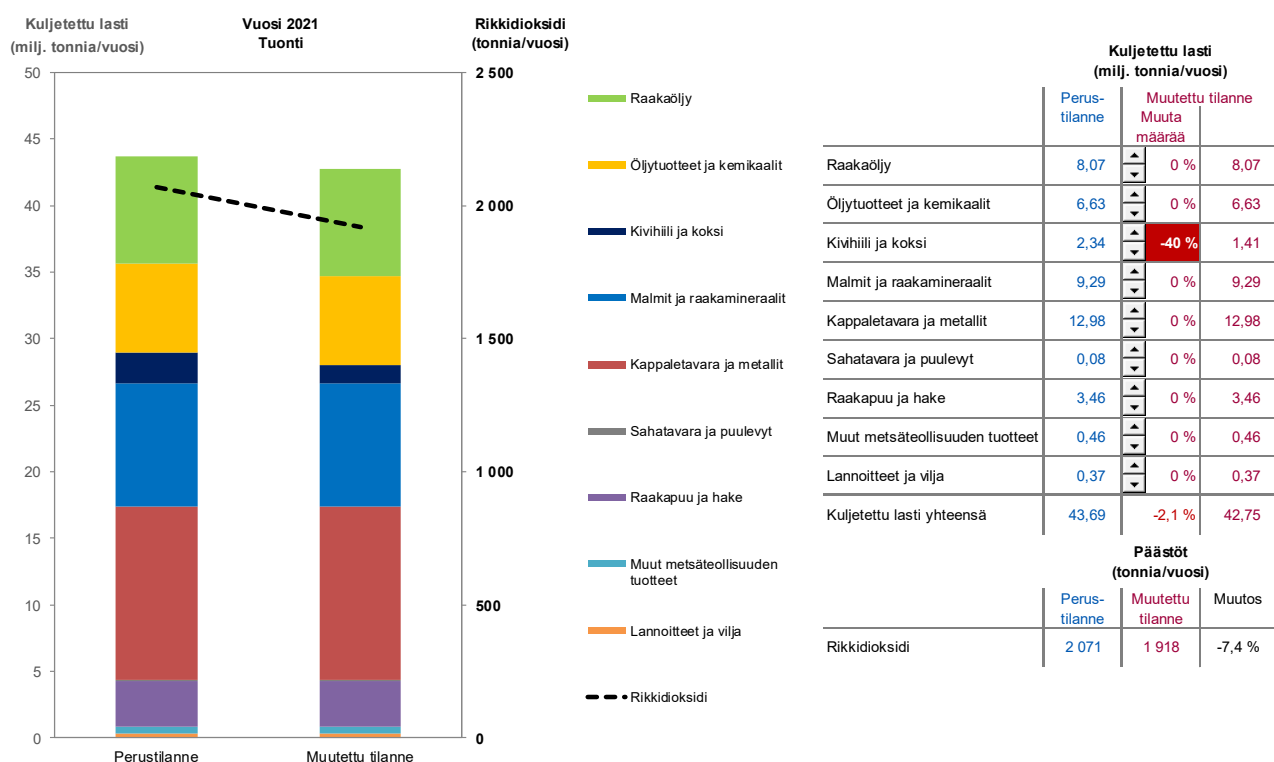
Kuva 24.

Skenaarioesimerkki: lyhyen etäisyyden bulkkialuksilla kuljetetun lastin määrän lisääntymisen vaikutus hiilidioksidipäästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa. (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten skenaariot, Skenaariot alustyypeittäin -käyttöliittymä).

Skenaarioesimerkki: kivihiilen ja koksen tuonnin vähenemisen vaikutus rikkidioksidipäästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa

Esimerkissä kivihiilen ja koksen tuontia on vuonna 2021 vähennetty 40 % eli noin 1,6 miljoonaa tonnia. Skenaariotilanteessa noin 1,6 miljoonan tonnin kivihiilen ja koksen kuljetusmäärän väheneminen pienentäisi vuonna 2021 tuodun lastin kokonaismäärää noin 2,1 %, mutta vuotuiset tuonnista johtuvat rikkidioksidipäästöt vähenisivät noin 7,4 % noin 2 070 tonnista noin 1 920 tonniin. (Kuva 25)

Kivihiilestä ja koksista suurin osa, noin 50 %, tuodaan Suomeen Euroopan SECA-alueen satamista ja noin 33 % Pohjois-Amerikan SECA-alueen satamista. Kivihiiltä ja koksia kuljettavien alusten kuljetussuoritteesta selvästi suurin osa kertyy muilta merialueilta, joilla voi käyttää rikkipitoisuudeltaan korkeampaa polttoainetta. Kuljetetun lastin vähentyessä kokonaiskuljetussuorite vähenee muilla merialueilla noin 16 %, mikä selittää suhteellisen suurta rikkidioksidipäästöjen vähenemää.



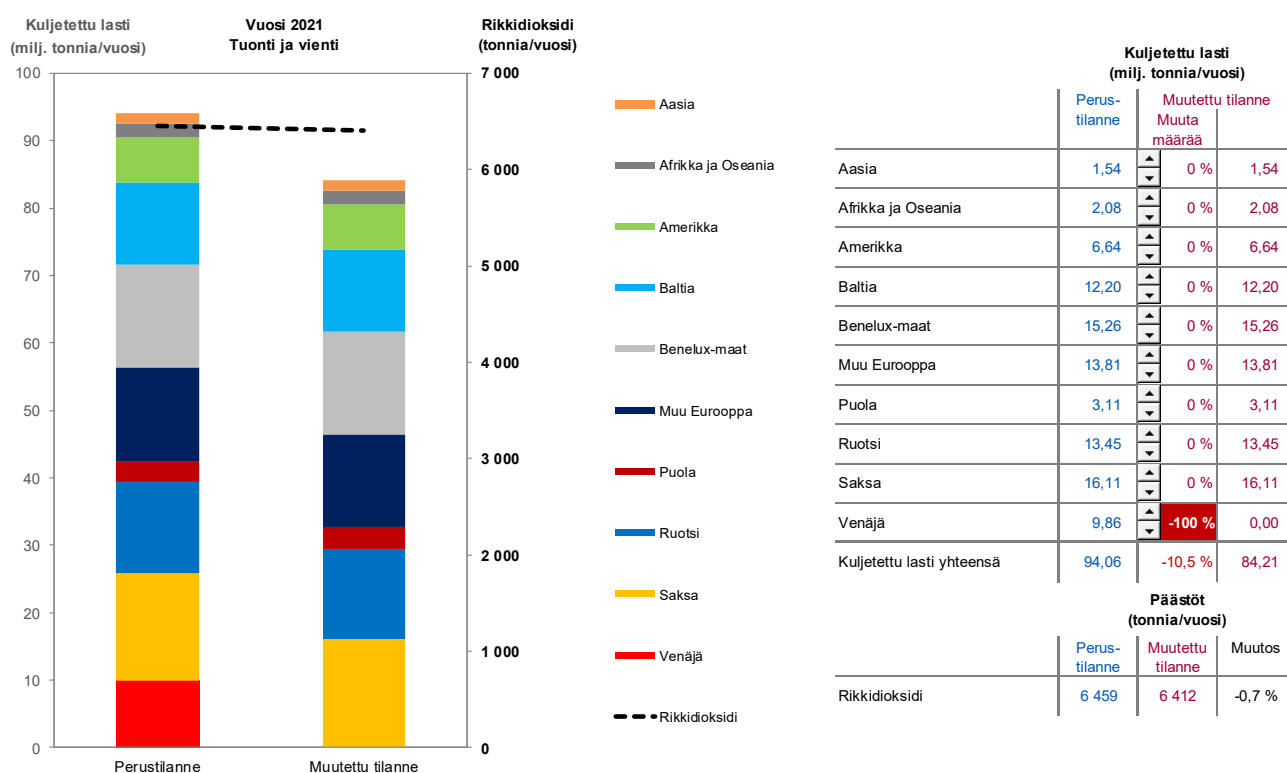
Kuva 25.

Skenaarioesimerkki: kivihiilen ja koksen tuonnin vähenemisen vaikutus rikkidioksidipäästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa. (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten skenaariot, Skenaariot tavaralajeittain -käyttöliittymä).

Skenaarioesimerkki: Venäjän kuljetusten loppumisen vaikutus rikkidioksidipäästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa

Esimerkissä Suomen ja Venäjän väliset tavarakuljetukset ovat loppuneet kokonaan vuonna 2021 eli kuljetusmäärä on vähentynyt noin 9,9 miljoonaa tonnia. Skenaariotilanteessa noin 9,9 miljoonan tonnin kuljetusmäärän väheneminen pienentäisi vuonna 2021 kuljetetun lastin kokonaismäärää noin 11 %, mutta vuotuiset rikkidioksidipäästöt vähenisivät vain noin 0,7 % noin 6 460 tonnista noin 6 410 tonniin. (Kuva 26)

Pieni rikkidioksidipäästöjen vähenemä johtuu Suomen satamien ja Venäjän satamien välisistä lyhyistä kuljetusetaisyyksistä, joista syntyy melko vähän kuljetus-suoritetta.



Kuva 26.

Skenaarioesimerkki: Suomen ja Venäjän välisten tavarakuljetusten loppumisen vaikutus rikkidioksidipäästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa. (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten skenaariot, Skenaariot liikennealueittain -käyttöliittymä).

Skenaarioesimerkki: alusten nopeuden pienentämisen vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa

Esimerkissä on vuonna 2021 kaikkien alustyyppien nopeuksia pienennetty 10 %, jolloin vuotuiset kokonaispäästöt vähenisivät kaikissa päästökomponeenteissa noin 18–19 %. Hiilimonoksidipäästöt vähenisivät noin 2 320 tonnia, hiilivetypäästöt noin 790 tonnia, typenoksidipäästöt noin 18 000 tonnia, hiukkaspäästöt noin 620 tonnia, metaanipäästöt noin 90 tonnia, typpioksiduulipäästöt noin 30 tonnia, rikki-dioksidipäästöt noin 1 180 tonnia, hiilidioksidipäästöt noin 980 000 tonnia ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt noin 990 000 tonnia vuodessa. (Kuva 27)

Päästöt (tonnia/vuosi)	Hiilimonoksidi (CO)			Hiilivedyt (HC)			Typen oksidit (NO _x)			Hiukkaset (PM)			Metaani (CH ₄)		
	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos
Merellä	12 233	9 909	-19,0 %	4 142	3 355	-19,0 %	94 746	76 744	-19,0 %	3 262	2 642	-19,0 %	489	396	-19,0 %
Satamassa	286	286	0,0 %	97	97	0,0 %	2 216	2 216	0,0 %	65	65	0,0 %	11	11	0,0 %
Yhteensä	12 518	10 194	-18,6 %	4 239	3 452	-18,6 %	96 962	78 960	-18,6 %	3 327	2 707	-18,6 %	501	408	-18,6 %
Tuonti	4 536	3 698	-18,5 %	1 524	1 242	-18,5 %	34 567	28 181	-18,5 %	1 169	952	-18,5 %	181	148	-18,5 %
Vienti	7 982	6 496	-18,6 %	2 715	2 210	-18,6 %	62 395	50 779	-18,6 %	2 158	1 755	-18,7 %	319	260	-18,6 %
Yhteensä	12 518	10 194	-18,6 %	4 239	3 452	-18,6 %	96 962	78 960	-18,6 %	3 327	2 707	-18,6 %	501	408	-18,6 %

Päästöt (tonnia/vuosi)	Typpioksiduuli (N ₂ O)			Rikkidioksidi (SO ₂)			Hiilidioksidi (CO ₂)			Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.)		
	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos
Merellä	130	106	-19,0 %	6 383	5 170	-19,0 %	5 160 267	4 179 817	-19,0 %	5 211 384	4 221 221	-19,0 %
Satamassa	3	3	0,0 %	76	76	0,0 %	120 430	120 430	0,0 %	121 623	121 623	0,0 %
Yhteensä	134	109	-18,6 %	6 459	5 247	-18,8 %	5 280 697	4 300 246	-18,6 %	5 333 007	4 342 844	-18,6 %
Tuonti	48	39	-18,5 %	2 071	1 684	-18,7 %	1 922 792	1 567 500	-18,5 %	1 941 747	1 582 953	-18,5 %
Vienti	85	69	-18,6 %	4 388	3 563	-18,8 %	3 357 905	2 732 746	-18,6 %	3 391 260	2 759 891	-18,6 %
Yhteensä	134	109	-18,6 %	6 459	5 247	-18,8 %	5 280 697	4 300 246	-18,6 %	5 333 007	4 342 844	-18,6 %

Kuva 27. Skenaarioesimerkki: alusten nopeuden pienentämisen 10 %:lla vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa. (Kuva lähde MERIMA-kokonaispäästömallin Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt, Suorien tavarakuljetusten päästöt merialueittain - käyttöliittymä).

Skenaarioesimerkki: alusten koon suurentamisen vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa

Esimerkissä on vuonna 2021 kaikkien alustyyppien keskikokoja suurennettu 10 %, jolloin vuotuiset kokonaispäästöt vähenisivät noin 6–7 %. Hiilimonoksidipäästöt vähenisivät noin 810 tonnia, hiilivetyypäästöt noin 270 tonnia, typenoksidipäästöt noin 6 060 tonnia, hiukkaspäästöt noin 210 tonnia, metaanipäästöt noin 30 tonnia, typpioksiduulipäästöt noin 10 tonnia, rikkidioksidipäästöt noin 370 tonnia, hiilidioksidipäästöt noin 343 000 tonnia ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt noin 347 000 tonnia vuodessa. (Kuva 28)

Päästöt (tonnia/vuosi)	Hiilimonoksidi (CO)			Hiilivedyt (HC)			Typen oksidit (NO _x)			Hiukkaset (PM)			Metaani (CH ₄)		
	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos
Merellä	12 233	11 427	-6,6 %	4 142	3 870	-6,6 %	94 746	88 683	-6,4 %	3 262	3 054	-6,4 %	489	457	-6,6 %
Satamassa	286	286	0,0 %	97	97	0,0 %	2 216	2 216	0,0 %	65	65	0,0 %	11	11	0,0 %
Yhteensä	12 518	11 712	-6,4 %	4 239	3 967	-6,4 %	96 962	90 900	-6,3 %	3 327	3 119	-6,3 %	501	468	-6,4 %
Tuonti	4 536	4 291	-5,4 %	1 524	1 441	-5,4 %	34 567	32 742	-5,3 %	1 169	1 107	-5,3 %	181	172	-5,4 %
Vienti	7 982	7 421	-7,0 %	2 715	2 526	-7,0 %	62 395	58 157	-6,8 %	2 158	2 011	-6,8 %	319	297	-7,0 %
Yhteensä	12 518	11 712	-6,4 %	4 239	3 967	-6,4 %	96 962	90 900	-6,3 %	3 327	3 119	-6,3 %	501	468	-6,4 %

Päästöt (tonnia/vuosi)	Typpioksiduuli (N ₂ O)			Rikkidioksidi (SO ₂)			Hiilidioksidi (CO ₂)			Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.)		
	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos	2021	2021	Muutos
Merellä	130	122	-6,6 %	6 383	6 018	-5,7 %	5 160 267	4 817 063	-6,7 %	5 211 384	4 864 811	-6,7 %
Satamassa	3	3	0,0 %	76	76	0,0 %	120 430	120 430	0,0 %	121 623	121 623	0,0 %
Yhteensä	134	125	-6,4 %	6 459	6 094	-5,7 %	5 280 697	4 937 493	-6,5 %	5 333 007	4 986 434	-6,5 %
Tuonti	48	46	-5,4 %	2 071	1 973	-4,8 %	1 922 792	1 817 958	-5,5 %	1 941 747	1 835 888	-5,5 %
Vienti	85	79	-7,0 %	4 388	4 121	-6,1 %	3 357 905	3 119 535	-7,1 %	3 391 260	3 150 546	-7,1 %
Yhteensä	134	125	-6,4 %	6 459	6 094	-5,7 %	5 280 697	4 937 493	-6,5 %	5 333 007	4 986 434	-6,5 %

Kuva 28. Skenaarioesimerkki: alusten koon suurentamisen 10 %:lla vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa.

Skenaarioesimerkki: alusten polttoaineen muuttaminen nesteytetyksi maakaasuksi ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa

Esimerkin muutetussa tilanteessa 10 % ro-ro-matkustaja-alusten (ropax) vuoden 2021 suoritteesta on ajettu nesteytettyä maakaasua (LNG) polttoaineena käyttävillä aluksilla. Esimerkissä koko suorite on kertynyt Itämereltä. (Kuva 29)

Nesteytetyn maakaasun käytöllä alusten polttoaineena ei olisi vaikutusta kokonaishiilimonoksidipäästöihin. Kokonaisuutena hiilivety- ja metaanipäästöt kasvaisivat kumpikin noin 1,2 %. Typen oksidipäästöt ja typpioksiduulipäästöt vähenisivät kokonaisuutena kumpikin noin 0,7 %, hiukkaspäästöt vähenisivät kokonaisuutena noin 0,6 % ja rikkidioksidipäästöt vähenisivät kokonaisuutena noin 0,4 %. Hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt vähenisivät kokonaisuutena kumpikin noin 0,7 %. Vaikka LNG-polttoaineeseen siirtyminen alentaa esimerkiksi NO_x päästöjä 90 %, ei pelkästään ro-ro-matkustaja-alusten 10 %:n osuus riitä alentamaan kokonaispäästöjä paljoa. (Kuva 29)

Päästöt (tonnia/vuosi)	Hiilimonoksidi (CO)			Hiilivety (HC)			Typen oksidit (NO _x)			Hiukkaset (PM)			Metaani (CH ₄)		
	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos
Merellä	12 233	12 233	0 %	4 142	4 189	+1,1 %	94 746	94 129	-0,7 %	3 262	3 242	-0,6 %	489,3	495,0	+1,2 %
Satamassa	286	286	0 %	97	99	+2,4 %	2 216	2 186	-1,4 %	65	64	-1,5 %	11,4	11,7	+2,4 %
Yhteensä	12 518	12 518	0 %	4 239	4 289	+1,2 %	96 962	96 315	-0,7 %	3 327	3 306	-0,6 %	500,7	507	+1,2 %
Tuonti	4 536	4 536	0 %	1 524	1 548	+1,6 %	34 567	34 247	-0,9 %	1 169	1 159	-0,9 %	181,5	184,4	+1,6 %
Vienti	7 982	7 982	0 %	2 715	2 740	+0,9 %	62 395	62 068	-0,5 %	2 158	2 147	-0,5 %	319,3	322,3	+1,0 %
Yhteensä	12 518	12 518	0 %	4 239	4 289	+1,2 %	96 962	96 315	-0,7 %	3 327	3 306	-0,6 %	500,7	506,7	+1,2 %

Päästöt (tonnia/vuosi)	Typpioksiduuli (N ₂ O)			Rikkidioksidi (SO ₂)			Hiilidioksidi (CO ₂)			Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.)		
	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos	Perus-tilanne	Muutettu tilanne	Muutos
Merellä	130,5	129,6	-0,7 %	6 383	6 358	-0,4 %	5 160 267	5 122 675	-0,7 %	5 211 384	5 173 677	-0,7 %
Satamassa	3,0	3,0	-1,4 %	76	75	-1,6 %	120 430	118 604	-1,5 %	121 623	119 792	-1,5 %
Yhteensä	133,5	133	-0,7 %	6 459	6 432	-0,4 %	5 280 697	5 241 279	-0,7 %	5 333 007	5 293 469	-0,7 %
Tuonti	48,4	47,9	-0,9 %	2 071	2 058	-0,6 %	1 922 792	1 903 305	-1,0 %	1 941 747	1 922 201	-1,0 %
Vienti	85,1	84,7	-0,5 %	4 388	4 375	-0,3 %	3 357 905	3 337 974	-0,6 %	3 391 260	3 371 267	-0,6 %
Yhteensä	133,5	132,6	-0,7 %	6 459	6 432	-0,4 %	5 280 697	5 241 279	-0,7 %	5 333 007	5 293 469	-0,7 %

Kuva 29. Skenaarioesimerkki: alusten polttoaineen muuttaminen nesteytetyksi maakaasuksi vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa. Roro-matkustaja-alusten (ropax) vuoden 2019 suoritteesta on muutetussa tilanteessa ajettu 10 % nesteytettyä maakaasua polttoaineena käyttävillä aluksilla.

4.2 Päästövertailumallilla tehdyt skenaariot

Päästövertailumallin käyttöliittymissä voidaan tehdä vertailuja ja skenaarioita perustuen valitun satamaparin ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten kokonaisliikenteeseen eri alustyypeillä ja aluskäyntikohtaisesti valittujen satamaparien välillä. Käyttöliittymästä riippuen päästövertailumallissa voidaan valita Suomen ja ulkomaan satamat, polttoaine ja alustyyppi, syöttää oma lastimäärä ja muuttaa alustyyppin kokoa, lastin osuutta DWT:stä ja aluksen nopeutta. Seuraava on esitetty mallilla tehtyjä esimerkkejä vertailuista ja skenaarioista.

Skenaarioesimerkki: konttialusten koon suurentamisen vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa (Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu reiteittäin -käyttöliittymä)

Esimerkissä on tehty skenaario konttialusten koon suurentamisen vaikutuksesta päästöihin vuoden 2019 HaminaKotkan ja Alankomaiden Rotterdamin satamien välisessä liikenteessä. Kuljetus 2 -osassa konttialusten kokoa on suurennettu 20 % 18 000 DWT:stä 21 600 DWT:hen, jolloin konttialusten päästöt vähenisivät noin 7 %. Hiilimonoksidipäästöt vähenisivät noin 10 tonnia, hiilivetyypäästöt noin 4 tonnia, typenoksidipäästöt noin 92 tonnia, hiukkaspäästöt noin 2 tonnia, metaanipäästöt noin 0,4 tonnia, typpioksiduulipäästöt noin 0,1 tonnia, rikkidioksidipäästöt noin 3 tonnia, hiilidioksidipäästöt noin 4,45 miljoonaa tonnia ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt noin 4,49 miljoonaa tonnia vuodessa. Konttialusten polttoaineen kulutus pienenesi yhteensä noin 1 405 tonnia vuodessa. Esimerkissä konttialusten kuljetusmäärä on yhteensä noin 855 000 tonnia vuodessa ja nopeus 15,0 solmua. (Kuva 30)

KULJETUS 1

1) Valitse reitti

Valitse Suomen satama

Valitse ulkomaan satama

Valittu reitti vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyypeittäin (tonnia)

Valitse aluksen tyyppi, koko täyttöaste ja lastin määrä

Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus

Valittu reitti vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyypeittäin (tonnia)

Valitse aluksen tyyppi, koko täyttöaste ja lastin määrä

Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus

2) Valitse alusten käytettävä polttoaine *

Valitse alusten käytettävä polttoaine *

KULJETUS 2

1) Valitse reitti

Valitse Suomen satama

Valitse ulkomaan satama

Valittu reitti vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyypeittäin (tonnia)

Valitse aluksen tyyppi, koko täyttöaste ja lastin määrä

Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus

Valittu reitti vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyypeittäin (tonnia)

Valitse aluksen tyyppi, koko täyttöaste ja lastin määrä

Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus

2) Valitse alusten käytettävä polttoaine *

Valitse alusten käytettävä polttoaine *

* Alusten käytettävä polttoaine: HFO, MDO/GO = SECA-alueilla HFO pesurin kanssa (osuus 50 %) ja MDO/GO (osuus 50 %), muilla merialueilla HFO, LNG = nesteytetty maakaasu

HFO = raakas polttoöljy (FO380 / FO180) suhteessa 80 % / 20 %, pesuri = pakokaasupesuri, MDO/GO = kevyt polttoöljy

ALUSTEN TIEDOT

Tyyppi

Koko (DWT)

Lastin osuus DWT:stä

Keskimääräinen matkanopeus (solmua)

Polttoaine

Kuljetus 1

Konttialus

18 000

32 %

15,0

HFO, MDO/GO

Kuljetus 2

Konttialus

21 600

32 %

15,0

HFO, MDO/GO

TULOKSET

Reitti- ja lastitiedot

Polttoainetiedot **

Päästöt (tonnia/vuosi)

Kuljetus 1

Itämeri (Euroopan SECA)

HaminaKotka-Rotterdam

Muut merialueet

Pohjois-Amerikan SECA

Yhteensä

Kuljetus 2

Itämeri (Euroopan SECA)

HaminaKotka-Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)

Muut merialueet

Pohjois-Amerikan SECA

Yhteensä

Ero (Kuljetus 1 miinus Kuljetus 2)

Ero % (Kuljetus 1 miinus Kuljetus 2)

PÄÄSTÖKUSTANNUKSET ***

TULOKSET

Päästökustannukset (€)

Malin käyttämät yksikkökustannukset (€/päästötonni)

Kuljetus 1

Kuljetus 2

Ero

Ero %

Satama

Väylä

*** Vuoden 2018 hintataso

</

Kuva 30.

Skenaarioesimerkki: konttialusten koon suurentamisen vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa.

Skenaarioesimerkki: kemikaalialusten nopeuden pienentämisen vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa (Ulko- maan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu reiteittäin -käyt- töliittymä)

Esimerkissä on tehty skenaario kemikaalialusten keskinopeuden vähentämisen vaikutuksesta päästöihin vuoden 2019 HaminaKotkan ja Alankomaiden Rotterdamin satamien välisessä liikenteessä. Kuljetus 2 -osassa aluksen nopeutta on pienennetty 10 % 11,0 solmusta 9,9 solmuun, jolloin kemikaalialusten vuotuiset päästöt vähenisivät noin 18 %. Hiilimonoksidipäästöt vähenisivät noin 10 tonnia, hiilivetypäästöt noin 3 tonnia, typenoksidipäästöt noin 83 tonnia, hiukkaspäästöt noin 2 tonnia, metaanipäästöt noin 0,4 tonnia, typioksiduulipäästöt noin 0,1 tonnia, rikkidioksidipäästöt noin 3 tonnia, hiilidioksidipäästöt noin 4,41 miljoonaa tonnia ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt noin 4,45 miljoonaa tonnia vuodessa. Kemikaalialusten polttoaineen kulutus pienenesi yhteensä noin 1 393 tonnia vuodessa. Esimerkissä kemikaalialusten kuljetusmäärä on yhteensä noin 644 000 tonnia vuodessa ja aluksen koko 8 000 DWT. (Kuva 31)

KULJETUS 1

1) Valitse reitti

Valitse Suomen satama

Valitse ulkomaan satama

Valitulla reitillä vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyyppittain (tonnia)

3) Valitse aluksen tyyppi, koko täyttöaste ja lastin määrä

Valitse alustyyppi

4) Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus

HaminaKotka (FIHMN)

Rotterdam (NLRTM)

Valitulla reitillä vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyyppittain (tonnia)

Raakaöljyalus
Tuotetankkeri
Kemikaalialus
Bulkkialus

0
25 796
643 776
60

Konttilaus
Konttilaus, paperi
Kuivalastialus
Roro lastialus

854 528
222 417
13 440
0

Roro lastialus, paperi
Roro matkustaja-alus
Muu alus

0
0
0

Muuta aluksen kokoa

Suurena
Pienennä

±0 %

Aluksen koko (DWT)

8 000

Muuta lastin osuutta DWT:stä

Lisää
Vähennä

50 %

Kuljetettu lasti (tonnia/v.)

643 776

Syötä oma lastimäärä (tonnia/v.)

Oletusnopeus

11,0 solmua
20,4 km/h

Muuta oletusnopeutta

Lisää
Vähennä

0 %

Uusi nopeus

11,0 solmua
20,4 km/h

HFO, MDO/GO

LNG

KULJETUS 2

1) Valitse reitti

Valitse Suomen satama

Valitse ulkomaan satama

Valitulla reitillä vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyyppittain (tonnia)

3) Valitse aluksen tyyppi, koko täyttöaste ja lastin määrä

Valitse alustyyppi

4) Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus

HaminaKotka (FIHMN)

Rotterdam (NLRTM)

Valitulla reitillä vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyyppittain (tonnia)

Raakaöljyalus
Tuotetankkeri
Kemikaalialus
Bulkkialus

0
25 796
643 776
60

Konttilaus
Konttilaus, paperi
Kuivalastialus
Roro lastialus

854 528
222 417
13 440
0

Roro lastialus, paperi
Roro matkustaja-alus
Muu alus

0
0
0

Muuta aluksen kokoa

Suurena
Pienennä

±0 %

Aluksen koko (DWT)

8 000

Muuta lastin osuutta DWT:stä

Lisää
Vähennä

50 %

Kuljetettu lasti (tonnia/v.)

643 776

Syötä oma lastimäärä (tonnia/v.)

Oletusnopeus

11,0 solmua
20,4 km/h

Muuta oletusnopeutta

Lisää
Vähennä

-10 %

Uusi nopeus

9,9 solmua
18,3 km/h

HFO, MDO/GO

LNG

* Alusten käyttämä polttoaine: HFO, MDO/GO = SECA-alueilla HFO pesurin kanssa (osuus 50 %) ja MDO/GO (osuus 50 %), muilla merialueilla HFO, LNG = nesteytetty maakaasu

HFO = raskas polttoöljy (FO380 / FO180) suhteessa 80 % / 20 %, pesuri = pakokaasupesuri, MDO/GO = kevyt polttoöljy

ALUSTEN TIEDOT

Tyyppi

Koko (DWT)

Lastin osuus DWT:stä

Keskimääräinen matkanopeus (solmua)

Polttoaine

Kuljetus 1

Kemikaalialus

8 000

50 %

11,0

HFO, MDO/GO

TULOKSET

Merialue

Reitti- ja lastitiedot

Poltoainetiedot **

Päästöt (tonnia/vuosi)

Kuljetus 1

Itämeri (Euroopan SECA)

1 395

897,8

4 667,2

1,935

33,43

11,36

276,92

7,70

1,34

0,36

9,33

14 767

14 907

HaminaKotka-Rotterdam

Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)

845

543,7

2 865,7

1,192

20,52

6,97

170,03

4,73

0,82

0,22

5,73

9 067

9 153

Muut merialueet

Pohjois-Amerikan SECA

Yhteensä

643 776

2 239

1 441,5

7 532,9

3,126

53,95

18,33

446,94

12,43

2,16

0,58

15,07

23 834

24 060

Kuljetus 2

Itämeri (Euroopan SECA)

1 395

897,8

3 799,4

1,577

27,21

9,25

225,43

6,27

1,09

0,29

7,60

12 021

12 135

HaminaKotka-Rotterdam

Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)

845

543,7

2 340,2

0,975

16,76

5,69

138,85

3,86

0,67

0,18

4,68

7 404

7 474

Muut merialueet

Pohjois-Amerikan SECA

Yhteensä

643 776

2 239

1 441,5

6 139,6

2,551

43,97

14,94

364,27

10,13

1,76

0,47

12,28

19 426

19 609

** Polttoaineen hintoina ovat keskihinnat Rotterdamin satamassa vuonna 2019: raskas polttoöljy 318 €/tonni ja kevyt polttoöljy 507 €/tonni

Ero (Kuljetus 1 miinus Kuljetus 2)

-1 393,3

-0,575

-9,98

-3,39

-82,67

-2,30

-0,40

-0,11

-2,79

-4 409

-4 450

Ero % (Kuljetus 1 miinus Kuljetus 2)

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

PÄÄSTÖKUSTANNUKSET ***

TULOKSET

Hiilivedyt (HC)

Typen oksidit (NOx)

Hiukkaset (PM)

Metaani (CH4)

Typi-oksidiuuli (N2O)

Rikkidioksidi (SO2)

Hiilidioksidi (CO2)

Yhteensä

Kuljetus 1

604,88

139 894

42 920

1 865

7 343

5 785

1 835 234

2 033 646

Kuljetus 2

493,00

114 018

35 205

1 520

5 985

4 715

1 495 777

1 657 713

Ero

-111,88

-25 876

-7 715

-345

-1 358

-1 070

-339 456

-375 932

Ero %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

-18 %

Mallin käyttämät yksikkökustannukset (€/päästötonni)

Hiilivedyt (HC)

Typen oksidit (NOx)

Hiukkaset (PM)

Metaani (CH4)

Typi-oksidiuuli (N2O)

Rikkidioksidi (SO2)

Hiilidioksidi (CO2)

Satama

33

313

7 024

864

12 760

384

77

Väylä

33

313

3 355

864

12 760

384

77

*** Vuoden 2018 hintataso

Kuva 31. Skenaarioesimerkki: kemikaalialusten nopeuden pienentämisen vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa.

Skenaarioesimerkki: roro-lastialuksen nopeuden vähentämisen vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa (Ulko- maan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu aluskäyntikoh- taisesti -käyttöliittymä)

Esimerkissä on tehty skenaario roro-lastialuksen keskinopeuden vähentämisen vaikutuksesta päästöihin HaminaKotkan ja Saksan Lybeckin satamien välisessä liikenteessä. Kuljetus 2 -osassa aluksen nopeutta on pienennetty 20 % 16,0 sol-
musta 12,8 solmuun, jolloin roro-lastialuksen päästöt vähenisivät noin 35–36 %.
Hiilimonoksidipäästöt vähenisivät noin 0,28 tonnia, hiilivetypäästöt noin 0,09 ton-
nia, typenoksidipäästöt noin 2,21 tonnia, hiukkaspäästöt noin 0,07 tonnia, metaa-
nipäästöt noin 0,01 tonnia, rikkidioksidipäästöt noin 0,08 tonnia, hiilidioksidipääs-
töt noin 127 tonnia ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt noin 128 tonnia vuodessa.
Typpioksiduulipäästöt pysyisivät samana. Roro-lastialuksen polttoaineen kulutus
pienenisi noin 40,1 tonnia. Esimerkissä roro-lastialuksen koko on 10 000 DWT:tä
ja lastin osuus DWT:stä 25 %. (Kuva 32)

KULJETUS 1

1) Valitse reitti

Valitse Suomen satama

Valitse ulkomaan satama

HaminaKotka (FIHMM)

Lybeck (DELB)

Satamien välinen etäisyys

1 248 km

2) Valitse alusten käyttämä polttoaine *

☒ HFO, MDO/GO

☐ LNG

3) Valitse aluksen tyyppi ja täyttöaste

Aluksen koko (DWT)

10000

Valitse lastin osuus DWT:stä

Menomatka

Lisää Vähennä

25 %

Paluumatka

Lisää Vähennä

25 %

Keskimääräinen lastin osuus DWT:stä

25 %

4) Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus

Oletusnopeus

16,0 solmua

29,6 km/h

Muuta oletusnopeutta

Lisää Vähennä

0 %

Uusi nopeus

16,0 solmua

29,6 km/h

KULJETUS 2

1) Valitse reitti

Valitse Suomen satama

Valitse ulkomaan satama

HaminaKotka (FIHMM)

Lybeck (DELB)

Satamien välinen etäisyys

1 248 km

2) Valitse alusten käyttämä polttoaine *

☒ HFO, MDO/GO

☐ LNG

3) Valitse aluksen tyyppi ja täyttöaste

Aluksen koko (DWT)

10000

Valitse lastin osuus DWT:stä

Menomatka

Lisää Vähennä

25 %

Paluumatka

Lisää Vähennä

25 %

Keskimääräinen lastin osuus DWT:stä

25 %

4) Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus

Oletusnopeus

16,0 solmua

29,6 km/h

Muuta oletusnopeutta

Lisää Vähennä

-20 %

Uusi nopeus

12,8 solmua

23,7 km/h

* Alusten käyttämä polttoaine: HFO, MDO/GO = SECA-alueilla HFO pesurin kanssa (osuus 50 %) ja MDO/GO (osuus 50 %), muilla merialueilla HFO, LNG = nesteytetty maakaasu HFO = raskas polttoöljy (FO380 / FO180 suhteessa 80 % / 20 %), pesuri = pakokaasupesuri, MDO/GO = kevyt polttoöljy

ALUSTEN TIEDOT

Tyyppi

Koko (DWT)

Lastin osuus DWT:stä

Keskimääräinen matkanopeus (solmua)

Polttoaine

Kuljetus 1

Roro lastialus

10 000

25 %

16,0

HFO, MDO/GO

KULJETUS 2

Tyyppi

Koko (DWT)

Lastin osuus DWT:stä

Keskimääräinen matkanopeus (solmua)

Polttoaine

Kuljetus 2

Roro lastialus

10 000

25 %

12,8

HFO, MDO/GO

TULOKSET

Merialue

Reitti- ja lastitiedot

Polttoainetiedot **

Päästöt (tonnia)

Kuljetettu lasti (tonnia)

Pituus yhteen suuntaan (km)

Suurite (milj. tonnikm)

Kulutus (tonnia)

Kustannus (milj. €)

Hiilimonoksididioksidipäästöt (CO)

Hiilivedyt (HC)

Typen oksidit (NOx)

Hiukkaset (PM)

Metaani (CH4)

Typpioksiduuli (N2O)

Rikkidioksidipäästöt (SO2)

Hiilidioksidipäästöt (CO2)

Hiilidioksidiekvivalenttipäästöt (CO2-ekv.)

Kuljetus 1

Itämeri (Euroopan SECA)

HaminaKotka-Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)

Lybeck

Muut merialueet

Pohjois-Amerikan SECA

Yhteensä

1 248

3,1

112,9

0,047

0,80

0,27

6,23

0,19

0,03

0,01

0,23

357

360

Kuljetus 2

Itämeri (Euroopan SECA)

HaminaKotka-Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)

Lybeck

Muut merialueet

Pohjois-Amerikan SECA

Yhteensä

1 248

3,1

72,8

0,030

0,52

0,17

4,02

0,12

0,02

0,01

0,15

230

232

** Polttoaineen hintoina ovat keskihinnat Rotterdamin satamassa vuonna 2019: raskas polttoöljy 318 €/tonni ja kevyt polttoöljy 507 €/tonni

Ero (Kuljetus 1 miinus Kuljetus 2)

Ero % (Kuljetus 1 miinus Kuljetus 2)

-40,1

-0,017

-0,28

-0,09

-2,21

-0,07

-0,01

0,00

-0,08

-127

-128

-36 %

-35 %

-36 %

-36 %

-36 %

-36 %

-36 %

-36 %

-36 %

-36 %

PÄÄSTÖKUSTANNUKSET ***

TULOKSET

Päästökustannukset (€)

Mallin käyttämät yksikkökustannukset (€/päästötonni)

Hiilivedyt (HC)

Typen oksidit (NOx)

Hiukkaset (PM)

Metaani (CH4)

Typpioksiduuli (N2O)

Rikkidioksidipäästöt (SO2)

Hiilidioksidipäästöt (CO2)

Yhteensä

Kuljetus 1

8,77

1 950

634

28

109

87

27 494

30 311

Kuljetus 2

5,65

1 258

412

18

70

56

17 729

19 548

Ero

-3,11

-693

-222

-10

-39

-31

-9 765

-10 762

Ero %

-36 %

-36 %

-35 %

-36 %

-36 %

-36 %

-36 %

-36 %

Hiilivedyt (HC)

33

313

7 024

864

12 760

384

77

Väylä

33

313

3 355

864

12 760

384

77

*** Vuoden 2018 hintataso

Kuva 32. Skenaarioesimerkki: roro-lastialusten nopeuden pienentämisen vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa.

Skenaarioesimerkki: roro-matkustaja-alusten (ropax) polttoaineen muuttamisen nesteytetyksi maakaasuksi vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa (Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöjen vertailu reiteittäin -käyttöliittymä)

Esimerkissä on tehty skenaario roro-matkustaja-alusten polttoaineen muuttamisesta raskaasta (ml. pakokaasupesuri) ja kevyestä polttoöljystä nesteytetyksi maakaasuksi Turun ja Ruotsin Tukholman satamien välisessä liikenteessä. Alusten polttoaine on muutettu maakaasuksi Kuljetus 2 -osassa ja Kuljetus 1 -osassa alusten polttoaineena on raskas ja kevyt polttoöljy. Roro-matkustaja-alusten vuotuiset hiilimonoksidipäästöt pysyisivät samana, hiilivety- ja metaanipäästöt kasvaisivat kumpikin noin 2,5-kertaisiksi, typen oksidi-, hiukkas- ja rikkidioksidipäästöt vähenisivät kumpikin noin 90 %, typpioksiduulipäästöt vähenisivät noin 85 % sekä hiilidioksidi- ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt vähenisivät kumpikin noin 13 %. Hiilivety- ja metaanipäästöt kasvaisivat noin 61 tonnia ja metaanipäästöt noin 7,4 tonnia vuodessa. Typenoksidipäästöt vähenisivät noin 861 tonnia, hiukkaspäästöt noin 26 tonnia, typpioksiduulipäästöt noin 1,1 tonnia, rikkidioksidipäästöt noin 31 tonnia, hiilidioksidipäästöt noin 7 130 tonnia ja hiilidioksidiekvivalenttipäästöt noin 7 274 tonnia vuodessa. Esimerkissä roro-matkustaja-alusten kuljetusmäärä on yhteensä noin 1,43 miljoonaa tonnia vuodessa ja aluksen koko 6 000 DWT. (Kuva 33)

KULJETUS 1										KULJETUS 2									
1) Valitse reitti					2) Valitse aluksen käyttämä polttoaine *					1) Valitse reitti					2) Valitse aluksen käyttämä polttoaine *				
Valitse Suomen satama Turku (FITKU)					Valitse ulkomaan satama Tukholma (SESTO)					Valitse Suomen satama Turku (FITKU)					Valitse ulkomaan satama Tukholma (SESTO)				
☒ HFO, MDO/GO ☐ LNG										☐ HFO, MDO/GO ☒ LNG									
Valtuilla reillä vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyyppittain (tonnia) Raakaöljy/alus 0 Konttialus 0 Tuotetankkeri 0 Konttialus, paperi 0 Kemikaalialus 0 Kuivastalutus 0 Bulkialus 0 Roro lastialus 0					Roro lastialus, paperi 0 Roro matkustaja-alus 1 425 400 Muu alus 0					Valtuilla reillä vuonna 2019 kuljetettu lasti alustyyppittain (tonnia) Raakaöljy/alus 0 Konttialus 0 Tuotetankkeri 0 Konttialus, paperi 0 Kemikaalialus 0 Kuivastalutus 0 Bulkialus 0 Roro lastialus 0					Roro lastialus, paperi 0 Roro matkustaja-alus 1 425 400 Muu alus 0				
3) Valitse aluksen tyyppi, koko täyttöaste ja lastin määrä Valitse alustyyppi Roro matkustaja-alus					Muuta aluksen kokoa Suurennä Pienennä ±0 % Aluksen koko (DWT) 6 000					Muuta lastin osuutta DWT:stä Lisää Vähennä 25 % Kuljetettu lasti (tonnia/v.) 1 425 400					Syötä oma lastimäärä (tonnia/v.) 1 425 400				
4) Valitse aluksen keskimääräinen matkanopeus Oletusnopeus 16,0 solmua 29,6 km/h					Muuta oletusnopeutta Lisää Vähennä 0 % Uusi nopeus 16,0 solmua 29,6 km/h					Oletusnopeus 16,0 solmua 29,6 km/h					Muuta oletusnopeutta Lisää Vähennä 0 % Uusi nopeus 16,0 solmua 29,6 km/h				

* Alusten käyttämä polttoaine: HFO, MDO/GO = SECA-alueilla HFO pesurin kanssa (osuus 50 %) ja MDO/GO (osuus 50 %), muilla merialueilla HFO, LNG = nesteytetty maakaasu HFO = raskas polttoöljy (FO380 / FO180) suhteessa 80 % / 20 %, pesuri = pakokaasupesuri, MDO/GO = kevyt polttoöljy

ALUSTEN TIEDOT					ALUSTEN TIEDOT						
	Tyyppi	Koko (DWT)	Lastin osuus DWT:stä	Keskimääräinen matkanopeus (solmua)	Polttoaine		Tyyppi	Koko (DWT)	Lastin osuus DWT:stä	Keskimääräinen matkanopeus (solmua)	Polttoaine
Kuljetus 1	Roro matkustaja-alus	6 000	25 %	16,0	HFO, MDO/GO	Kuljetus 2	Roro matkustaja-alus	6 000	25 %	16,0	LNG

TULOKSET		Päästöt (tonnia/vuosi)											
Merialue		Päästöt (tonnia/vuosi)											
	Reitti- ja lastitiedot	Päästöt (tonnia/vuosi)											
	Kuljetettu lasti (tonnia/v.)	Pituus yhteen suuntaan (km)	Suorite (milj. tonnikm/v.)	Kulutus (tonnia/v.)	Kustannus (milj. €/v.)	Hiilimonoksidi (CO)	Hiilivedyt (HC)	Typen oksidit (NOx)	Hiukkaset (PM)	Metaani (CH4)	Hiilidioksidi (CO2)	Hiilidioksidiekvivalentti (CO2-ekv.)	
Kuljetus 1	Itämeri (Euroopan SECA)	332	472,5	17 326,2	7,229	122,78	40,79	956,72	28,60	4,91	1,31	34,65	54 820
	Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)												
	Muut merialueet												
	Pohjois-Amerikan SECA												
	Yhteensä	1 425 400	332	472,5	17 326,2	7,229	122,78	40,79	956,72	28,60	4,91	1,31	34,65
Kuljetus 2	Itämeri (Euroopan SECA)	332	472,5	13 861,0	Ei tietoa	122,78	101,97	95,67	2,86	12,28	0,20	3,47	47 694
	Pohjanmeri ja Englannin kanaali (Euroopan SECA)												
	Muut merialueet												
	Pohjois-Amerikan SECA												
	Yhteensä	1 425 400	332	472,5	13 861,0	Ei tietoa	122,78	101,97	95,67	2,86	12,28	0,20	3,47

** Polttoaineen hintoina ovat keskihinnat Rotterdamin satamassa vuonna 2019: raskas polttoöljy 318 €/tonni ja kevyt polttoöljy 507 €/tonni
 Ero (Kuljetus 1 miinus Kuljetus 2)
 Ero % (Kuljetus 1 miinus Kuljetus 2)

PÄÄSTÖKUSTANNUKSET ***							
TULOKSET							
	Hiilivedyt (HC)	Typen oksidit (NOx)	Hiukkaset (PM)	Metaani (CH4)	Hiilidioksidi (CO2)	Hiilidioksidiekvivalentti (CO2-ekv.)	Yhteensä
Kuljetus 1	1 345,99	299 453	101 160	4 243	16 712	13 307	4 657 379
Kuljetus 2	3 364,97	29 945	10 116	10 609	2 507	3 672 408	3 730 280
Ero	2 018,98	-269 507	-91 044	6 365	-14 205	-11 976	-927 099
Ero %	+150 %	-90 %	-90 %	+150 %	-85 %	-90 %	-20 %

Mallin käyttämät yksikkökustannukset (€/päästötonni)						
	Hiilivedyt (HC)	Typen oksidit (NOx)	Hiukkaset (PM)	Metaani (CH4)	Hiilidioksidi (CO2)	Hiilidioksidiekvivalentti (CO2-ekv.)
Satama	33	313	7 024	864	12 760	384
Väylä	33	313	3 355	864	12 760	384

*** Vuoden 2018 hintatase

Kuva 33.

Skenaarioesimerkki: roro-matkustaja-alusten (ropax) polttoaineen muuttamisen nesteytetyksi maakaasuksi vaikutus päästöihin ulkomaan laivaliikenteen suorissa tavarakuljetuksissa.

5 Lisäselvitystarpeet

Tämän päivityksen yhteydessä tuli ilmi tarve selvittää varustamoista tarkemmin laivojen käyttämiä polttoaineita ulkomaan laivakuljetuksissa eri merialueilla. Tarvetta on tähän liittyen selvittää myös rikkipesureiden käyttöä ja käytön laajuutta. Näin pystytään tarkemmin määrittelemään polttoainekustannukset malleihin. Polttoaineiden käyttöä voidaan tarkentaa myös kotimaan laivakuljetusten osalta.

Selvityksessä haastatellaan keskeisten Suomen ulkomaan kuljetuksissa toimivien varustamojen asiantuntijoita. Vaihtoehtoisesti voidaan toteuttaa määrämuotoinen kysely ja pyytää apua kyselyn jakamiseen varustamoyhdistyksiltä.

Samalla voidaan selvittää myös muita tarpeellisia asioita.

- Tarkentaa epäsuorien kuljetusten toimintaperiaatteita ja keskeisiä kuljetusreittejä ja käytettyjä satamia muilla mantereilla ja Euroopassa (ensimmäinen lähtösatama tai viimeinen määräsatama).
- Kartoittaa Suomen laivaliikenteen tulevaisuudennäkymiä liittyen päästöjen vähentämistavoitteisiin. Miten ja millä aikataululla tavoitteisiin päästään? Mitä käyttövoimia ja päästöjä vähentäviä ratkaisuja tullaan käyttämään uusissa laivoissa ja nykyisissä laivoissa?

Määrämuotoinen varustamoselvitys voitaisiin toteuttaa aina tarvittaessa ja toimintaympäristön muuttuessa, esimerkiksi kolmen vuoden välein. Sen tulokset huomioitaisiin mallien kehityksessä, mutta raportoitaisiin erillisesti. Selvitys voitaisiin toteuttaa esimerkiksi MERIMA-päivitysten välivuotena.

6 Lähdeluettelo

Lähteet

Bunker Index -sivusto.

<http://www.bunkerindex.com/> (viitattu syksyllä 2022)

EU (2015). Meriliikenteen hiilidioksidipäästöjen tarkkailusta, raportoinnista ja todentamisesta sekä direktiivin 2009/16/EY muuttamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0757&from=EN> (viitattu syksyllä 2022)

EU (2016). Rikkidirektiivi.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0802> (viitattu syksyllä 2022)

FleetMon-sivusto.

<https://www.fleetmon.com/> (viitattu syksyllä 2022)

GoogleMaps-sivusto.

<https://maps.google.com/> (viitattu syksyllä 2022)

IMO (2018). International Maritime Organization. Adoption of the initial IMO strategy on reduction of ghg emissions from ships and existing IMO activity related to reducing ghg emissions in the shipping sector. RESOLUTION MEPC.304(72) (adopted on 13 April 2018).

[https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Resolution%20MEPC.304\(72\)_E.pdf](https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/Resolution%20MEPC.304(72)_E.pdf) (viitattu syksyllä 2022)

IMO (2019). Nitrogen Oxides (NOx) – Regulation 13.

[https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-\(NOx\)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Nitrogen-oxides-(NOx)-%E2%80%93-Regulation-13.aspx) (viitattu syksyllä 2022)

IMO (2020). Air pollution prevention, Sulphur monitoring for 2019, Note by the Secretariat. MEPC 75-5-9.docx

<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx> (viitattu syksyllä 2022)

Liikennevirasto a. Reittipituudet Suomen satamista kolmikantapisteeseen. Liikennevirasto, kirjallinen tiedonanto.

Liikennevirasto b. Suomen ja ulkomaiden keskimääräiset meriväyläetäisyydet. Liikennevirasto, kirjallinen tiedonanto.

Liikennevirasto c. Suomen satamien väliset etäisyydet.

Maanmittauslaitos. Kansalaisen karttapaikka -sivusto.

<https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/> (viitattu syksyllä 2022)

MarineTraffic-sivusto.

<http://www.marinetraffic.com> (viitattu syksyllä 2022)

Oilmonster-sivusto.

<https://www.oilmonster.com/bunker-fuel-prices/northern-europe/amsterdam/125> (viitattu syksyllä 2022)

Ports.com-sivusto.

<http://ports.com/> (viitattu syksyllä 2022)

Sea-Distances.org-sivusto.

<http://www.sea-distances.org/> (viitattu syksyllä 2022)

Sea distances – voyage calculator -sivusto.

<http://sea-distances.com/> (ei löydetävissä internetistä enää)

Sea Route Finder -sivusto.

<http://www.searoutefinder.com/> (viitattu syksyllä 2022)

SFS Suomen standardisoimisliitto. Kuljetuspalvelujen energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen laskenta- ja ilmoitusmenetelmät (tavara- ja henkilökuljetukset). Standardi SFS-EN 16258.

ShipBroker Net -sivusto.

<http://www.shipbroker.net/list/list1.asp> (viitattu syksyllä 2022).

Ship&Bunker -sivusto.

<https://shipandbunker.com/prices/emea/nwe/nl-rtm-rotterdam> (viitattu syksyllä 2022)

Ulstein Group. Kalvosarja (ei löydetävissä internetistä enää).

Väylävirasto. Vesiväylähankkeiden arviointiohje. Väyläviraston ohjeita 38/2020. Päivitys

1.4.2022. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-38_vesivaylahankkeiden_arviointiohje_web.pdf (viitattu syksyllä 2022)

VTT LIPASTO järjestelmän yksikköpäästöosio.

<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/index.htm> (viitattu kesällä 2022)

Tilastot

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom a (2022) Kotimaan vesiliikennetilastot vuodelta 2019 (satamista lähteneet kuljetukset).

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom b (2022). Suomen kansainvälisen tavaraliikenteen vuosi-tilastot alustyypeittäin tuonnissa ja viennissä vuosilta 2005–2021.

Tulli (2022). ULJAS – Tavaroiden ulkomaankauppatilastojen logistiikkatilastot.

<https://uljas.tulli.fi/v3rti/db/0/cubes/31> (viitattu syksyllä 2022)

Liitteet

Suorat ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetukset

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt, polttoaineen kulutus sekä polttoaine- ja päästökustannukset

Liitetaulukko 1.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, tuonti ja vienti yhteensä.....	125
Liitetaulukko 2.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoaineen kulutus sekä polttoaine- ja päästökustannukset merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, tuonti ja vienti yhteensä.....	125
Liitetaulukko 3.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, tuonti.	126
Liitetaulukko 4.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoaineen kulutus sekä polttoaine- ja päästökustannukset merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, tuonti.....	126
Liitetaulukko 5.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, vienti.	127
Liitetaulukko 6.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoaineen kulutus sekä polttoaine- ja päästökustannukset merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, vienti.	127

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määrät

Liitetaulukko 7.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määrät alustyypeittäin vuosina 2005–2021, tuonti ja vienti yhteensä.	128
Liitetaulukko 8.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määrät alustyypeittäin vuosina 2005–2021, tuonti.	129
Liitetaulukko 9.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määrät alustyypeittäin vuosina 2005–2021, vienti.	130

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteet

Liitetaulukko 10.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteet vuosina 2005–2021, tuonti ja vienti yhteensä.	131
Liitetaulukko 11.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteet vuosina 2005–2021, tuonti.	132
Liitetaulukko 12.	Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteet vuosina 2005–2021, vienti.....	133

Laivaliikenteen tavarakuljetukset talousalueittain, Euroopan unionin sisäiset kuljetukset

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöt talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin (EU) sisäiset kuljetukset

Liitetaulukko 13.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....	134
Liitetaulukko 14.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.	134
Liitetaulukko 15.	Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin vuonna 2019.....	135

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) lastin määrä talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset kuljetukset

Liitetaulukko 16.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....	135
Liitetaulukko 17.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.	136
Liitetaulukko 18.	Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin vuonna 2019.	136

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) kuljetussuorite talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset kuljetukset

Liitetaulukko 19.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....	137
Liitetaulukko 20.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.	137
Liitetaulukko 21.	Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin vuonna 2019.	138

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) polttoaineen kulutus talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset kuljetukset

Liitetaulukko 22.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.	138
Liitetaulukko 23.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.	139
Liitetaulukko 24.	Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin vuonna 2019.	139

Laivaliikenteen tavarakuljetukset talousalueittain, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöt talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Liitetaulukko 25.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....	140
Liitetaulukko 26.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.	140

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) lastin määrä talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

- Liitetaulukko 27. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....141
- Liitetaulukko 28. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.141

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) kuljetussuorite talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

- Liitetaulukko 29. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....142
- Liitetaulukko 30. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.142

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) polttoaineen kulutus talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

- Liitetaulukko 31. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....143
- Liitetaulukko 32. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.143

Laivaliikenteen tavarakuljetukset talousalueittain, Euroopan talousalueen sisäiset kuljetukset

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöt talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen (ETA) sisäiset kuljetukset

- Liitetaulukko 33. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.144
- Liitetaulukko 34. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.144

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) lastin määrä talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset kuljetukset

- Liitetaulukko 35. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....145
- Liitetaulukko 36. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.145

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset kuljetukset

- Liitetaulukko 37. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.146
- Liitetaulukko 38. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.146

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) polttoaineen kulutus talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset kuljetukset

- Liitetaulukko 39. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.147
- Liitetaulukko 40. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.147

Laivaliikenteen tavarakuljetukset talousalueittain, Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöt talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

- Liitetaulukko 41. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....148
- Liitetaulukko 42. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.148

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) lastin määrä talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

- Liitetaulukko 43. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....149
- Liitetaulukko 44. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.149

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) kuljetussuorite talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

- Liitetaulukko 45. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....150
- Liitetaulukko 46. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.150

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) polttoaineen kulutus talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

- Liitetaulukko 47. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.....151
- Liitetaulukko 48. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.151

Laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt komponenteittain ja talousalueittain vuonna 2019

- Liitetaulukko 49. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset yhteensä.....152
- Liitetaulukko 50. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset yhteensä.152
- Liitetaulukko 51. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset merellä ja vesiväylällä, satamassa sekä ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa.....153

Liitetaulukko 52.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset merellä ja vesiväylällä, satamassa sekä ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa.....	154
Liitetaulukko 53.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset yhteensä.....	155
Liitetaulukko 54.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset yhteensä.	155
Liitetaulukko 55.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset merellä ja vesiväylällä, satamassa sekä ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa.....	156
Liitetaulukko 56.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset merellä ja vesiväylällä, satamassa sekä ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa.....	157

Laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019

Liitetaulukko 57.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten kuljetetun lastin määrä, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset.	158
Liitetaulukko 58.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten kuljetetun lastin määrä, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset.....	158
Liitetaulukko 59.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten kuljetetun lastin määrä, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset.	159
Liitetaulukko 60.	Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten kuljetetun lastin määrä, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset.....	159

Suorat ulkomaan laivaliikenteen tavarakuljetukset

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt, polttoaineen kulutus sekä polttoaine- ja päästökustannukset

Ulkomaan tuonti ja vienti yhteensä

Liitetaulukko 1. *Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, tuonti ja vienti yhteensä.*

Vuosi	Hiilimonoksidi CO tonnia	Hiilivedyt HC tonnia	Typen oksidit NO _x tonnia	Hiukkaset PM tonnia	Metaani CH ₄ tonnia	Typpi- oksiduuli N ₂ O tonnia	Rikki- dioksidi SO ₂ tonnia	Hiili- dioksidi CO ₂ tonnia	Hiilidioksidi- ekvivalentti CO ₂ -ekv. tonnia
2005	15 071	5 073	149 741	11 920	603	161	83 972	8 511 227	8 574 205
2006	16 507	5 581	163 593	13 013	660	176	85 413	9 137 377	9 206 352
2007	17 135	5 779	166 747	13 617	685	183	83 552	9 335 513	9 407 115
2008	17 266	5 836	166 581	13 868	691	184	84 168	9 235 542	9 307 690
2009	12 956	4 382	123 804	10 491	518	138	62 580	6 804 781	6 858 920
2010	15 141	5 121	143 307	10 656	606	162	65 047	7 802 057	7 865 325
2011	15 864	5 383	149 175	10 387	635	169	56 208	8 020 509	8 086 799
2012	14 894	5 059	138 519	9 748	596	159	51 653	7 395 508	7 457 746
2013	14 250	4 844	131 125	9 273	570	152	47 820	6 947 652	7 007 199
2014	14 026	4 774	127 859	9 125	561	150	46 252	6 714 647	6 773 258
2015	12 485	4 230	111 158	4 295	499	133	16 681	5 857 668	5 909 838
2016	13 057	4 415	114 392	4 623	522	139	18 274	6 023 474	6 078 036
2017	13 128	4 449	113 803	4 526	525	140	17 009	5 947 115	6 001 972
2018	13 298	4 510	113 874	4 643	532	142	17 331	5 914 858	5 970 425
2019	13 053	4 423	110 196	4 780	522	139	18 424	5 706 153	5 760 698
2020	11 825	4 014	95 927	3 795	473	126	5 960	5 075 152	5 124 566
2021	12 518	4 239	96 962	3 327	501	134	6 459	5 280 697	5 333 007

Liitetaulukko 2. *Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoaineen kulutus sekä polttoaine- ja päästökustannukset merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, tuonti ja vienti yhteensä.*

Vuosi	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia	Polttoainekustannukset miljoonaa €	Päästökustannukset miljoonaa €
2005	2 673	598	778
2006	2 870	760	835
2007	2 932	823	853
2008	2 901	1 049	846
2009	2 137	604	625
2010	2 450	925	710
2011	2 519	1 257	724
2012	2 323	1 305	669
2013	2 182	1 076	629
2014	2 109	970	609
2015	1 849	605	509
2016	1 901	499	525
2017	1 877	638	518
2018	1 867	789	516
2019	1 801	719	500
2020	1 602	504	438
2021	1 666	794	453

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 3. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, tuonti.

Vuosi	Hiilimonoksidi CO tonnia	Hiilivedyt HC tonnia	Typen oksidit NO _x tonnia	Hiukkaset PM tonnia	Metaani CH ₄ tonnia	Typpi- oksiduuli N ₂ O tonnia	Rikki- dioksidi SO ₂ tonnia	Hiili- dioksidi CO ₂ tonnia	Hiilidioksidiekvivalentti CO ₂ -ekv. tonnia
2005	6 663	2 245	66 486	5 236	267	71	36 473	3 759 680	3 787 521
2006	7 532	2 549	74 890	5 922	301	80	38 605	4 167 430	4 198 904
2007	8 294	2 802	81 006	6 572	332	88	39 995	4 516 282	4 550 938
2008	8 543	2 884	82 265	6 848	342	91	41 245	4 571 822	4 607 521
2009	5 524	1 858	52 280	4 415	221	59	25 503	2 908 234	2 931 315
2010	6 515	2 198	61 334	4 430	261	69	25 983	3 363 248	3 390 470
2011	6 799	2 290	62 941	4 370	272	73	22 633	3 452 544	3 480 954
2012	6 114	2 060	55 735	3 920	245	65	19 777	3 053 129	3 078 679
2013	5 458	1 838	49 136	3 453	218	58	16 661	2 678 270	2 701 078
2014	5 277	1 774	46 939	3 348	211	56	15 943	2 544 200	2 566 253
2015	5 007	1 683	43 935	1627	200	53	5 800	2 358 717	2 379 639
2016	5 101	1 714	44 165	1717	204	54	6 322	2 361 398	2 382 713
2017	4 991	1 675	42 505	1619	200	53	5 551	2 271 616	2 292 470
2018	5 137	1 727	43 286	1690	205	55	5 786	2 294 803	2 316 269
2019	4 645	1 559	38 508	1497	186	50	4 843	2 040 827	2 060 236
2020	4 401	1 479	34 954	1339	176	47	2 028	1 898 952	1 917 341
2021	4 536	1 524	34 567	1169	181	48	2 071	1 922 792	1 941 747

Liitetaulukko 4. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoaineen kulutus sekä polttoaine- ja päästökustannukset merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, tuonti.

Vuosi	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia	Polttoainekustannukset miljoonaa €	Päästökustannukset miljoonaa €
2005	1 181	265	344
2006	1 309	347	381
2007	1 418	398	412
2008	1 436	520	419
2009	913	259	267
2010	1 056	399	306
2011	1 084	542	312
2012	959	540	276
2013	841	415	242
2014	799	368	231
2015	745	246	205
2016	745	197	206
2017	717	245	198
2018	725	308	200
2019	644	261	179
2020	600	189	164
2021	607	291	165

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 5. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten päästöt merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, vienti.

Vuosi	Hiilimonoksidi CO tonnia	Hiilivedyt HC tonnia	Typen oksidit NO _x tonnia	Hiukkaset PM tonnia	Metaani CH ₄ tonnia	Typpi- oksiduuli N ₂ O tonnia	Rikki- dioksidi SO ₂ tonnia	Hiili- dioksidi CO ₂ tonnia	Hiilidioksidiekvivalentti CO ₂ -ekv. tonnia
2005	8 409	2 828	83 254	6 684	336	90	47 499	4 751 547	4 786 684
2006	8 974	3 032	88 703	7 091	359	96	46 808	4 969 946	5 007 448
2007	8 842	2 977	85 741	7 045	354	94	43 558	4 819 232	4 856 178
2008	8 723	2 952	84 315	7 020	349	93	42 923	4 663 720	4 700 169
2009	7 433	2 525	71 524	6 076	297	79	37 077	3 896 548	3 927 606
2010	8 626	2 923	81 973	6 226	345	92	39 064	4 438 809	4 474 854
2011	9 065	3 093	86 234	6 017	363	97	33 574	4 567 966	4 605 845
2012	8 780	2 999	82 784	5 828	351	94	31 875	4 342 379	4 379 067
2013	8 792	3 005	81 989	5 820	352	94	31 158	4 269 381	4 306 120
2014	8 749	3 000	80 920	5 778	350	93	30 310	4 170 447	4 207 005
2015	7 478	2 546	67 222	2668	299	80	10 882	3 498 951	3 530 199
2016	7 956	2 701	70 227	2906	318	85	11 952	3 662 076	3 695 323
2017	8 137	2 774	71 298	2906	325	87	11 458	3 675 499	3 709 501
2018	8 161	2 783	70 587	2953	326	87	11 544	3 620 055	3 654 156
2019	8 408	2 864	71 689	3283	336	90	13 581	3 665 326	3 700 462
2020	7 425	2 535	60 973	2456	297	79	3 932	3 176 200	3 207 225
2021	7 982	2 715	62 395	2158	319	85	4 388	3 357 905	3 391 260

Liitetaulukko 6. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten polttoaineen kulutus sekä polttoaine- ja päästökustannukset merellä ja satamassa yhteensä vuosina 2005–2021, vienti.

Vuosi	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia	Polttoainekustannukset miljoonaa €	Päästökustannukset miljoonaa €
2005	1 492	333	434
2006	1 561	413	454
2007	1 514	424	440
2008	1 465	529	427
2009	1 224	346	358
2010	1 394	526	404
2011	1 435	715	412
2012	1 364	766	393
2013	1 341	660	386
2014	1 310	602	378
2015	1 104	359	304
2016	1 156	302	319
2017	1 160	393	320
2018	1 142	481	316
2019	1 156	458	321
2020	1 002	315	274
2021	1 059	503	288

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määrät**Ulkomaan tuonti ja vienti yhteensä**

Liitetaulukko 7. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määrät alustyypeittäin vuosina 2005–2021, tuonti ja vienti yhteensä.

Vuosi	Raaka- öljyalus milj. tonnia	Tuote- tankkeri, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Tuote- tankkeri, pitkä etäisyys milj. tonnia	Kemi- kaali- alus milj. tonnia	Bulkki- alus, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Bulkki- alus, pitkä etäisyys milj. tonnia	Kontti- alus milj. tonnia	Kontti- alus, paperi milj. tonnia	Kuiva- lastialus, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Kuiva- lastialus, pitkä etäisyys milj. tonnia	Roro- lastialus milj. tonnia	Roro- lastialus, paperi milj. tonnia	Roro- matkus- taja- alus milj. tonnia	Muu alus milj. tonnia	Yhteensä milj. tonnia
2005	7,70	9,72	1,14	4,59	3,50	1,73	5,30	1,69	23,70	2,78	9,92	6,68	6,50	4,70	89,66
2006	8,78	9,00	1,50	5,11	5,59	2,96	6,04	1,97	25,25	2,94	10,24	7,40	7,44	4,93	99,15
2007	8,48	10,32	1,61	4,87	8,02	2,00	6,70	1,98	23,82	3,06	9,24	7,55	9,63	5,26	102,55
2008	10,59	8,59	2,02	5,41	6,61	2,98	7,33	1,89	22,93	2,83	9,59	7,25	8,90	5,49	102,40
2009	10,52	7,96	1,93	4,71	3,52	2,34	5,43	1,30	18,42	2,37	6,71	6,04	7,04	4,28	82,57
2010	10,34	8,63	1,21	5,61	3,45	2,74	6,67	1,34	23,43	3,38	7,62	6,19	8,14	4,53	93,27
2011	10,57	9,14	2,06	5,62	3,40	3,73	7,46	1,83	25,20	3,25	7,89	6,08	8,28	4,00	98,51
2012	10,56	9,65	1,90	5,35	3,32	4,02	7,58	1,97	22,07	3,43	8,16	5,31	7,30	2,61	93,23
2013	10,69	12,23	1,63	4,95	3,86	4,81	7,79	2,24	20,80	3,56	7,32	5,12	8,00	3,35	96,36
2014	9,60	11,56	2,03	4,87	5,33	5,07	7,88	2,15	20,10	3,19	6,73	4,89	9,22	3,69	96,31
2015	8,33	11,73	0,87	4,82	3,78	3,76	7,43	2,34	18,83	2,94	7,10	4,60	9,14	3,57	89,24
2016	10,61	12,67	1,97	5,11	4,04	3,39	7,86	2,38	19,07	3,33	7,77	4,34	9,09	3,27	94,89
2017	11,27	12,45	1,21	5,59	4,96	4,41	8,64	2,62	19,17	2,93	8,35	4,12	9,83	3,24	98,78
2018	11,89	12,58	1,07	5,82	5,29	4,57	8,41	2,80	21,35	3,47	8,67	4,02	10,19	3,65	103,78
2019	11,94	12,05	1,70	5,88	4,35	4,37	8,69	2,51	20,10	3,84	8,78	3,85	9,78	3,44	101,28
2020	11,31	12,73	0,91	5,81	4,25	4,61	7,97	1,99	20,25	3,28	7,95	3,41	9,69	1,84	96,03
2021	8,08	9,47	1,22	5,10	4,85	4,35	7,23	1,94	21,34	3,99	8,71	3,96	10,83	2,99	94,06

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 8. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määrät alustyypeittäin vuosina 2005–2021, tuonti.

Vuosi	Raaka- öljyalus milj. tonnia	Tuote- tankkeri, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Tuote- tankkeri, pitkä etäisyys milj. tonnia	Kemi- kaali- alus milj. tonnia	Bulkki- alus, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Bulkki- alus, pitkä etäisyys milj. tonnia	Kontti- alus milj. tonnia	Kontti- alus, paperi milj. tonnia	Kuiva- lastialus, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Kuiva- lastialus, pitkä etäisyys milj. tonnia	Roro- lastialus milj. tonnia	Roro- lastialus, paperi milj. tonnia	Roro- matkus- taja- alus milj. tonnia	Muu alus milj. tonnia	Yhteensä milj. tonnia
2005	7,70	5,93	0,14	2,19	2,52	0,88	2,64	0,02	13,67	0,80	5,55	0,08	3,11	4,56	49,78
2006	8,78	4,90	0,26	2,73	3,25	2,09	2,70	0,00	14,61	0,80	5,89	0,19	3,56	4,78	54,54
2007	8,48	5,71	0,11	2,52	6,20	1,49	3,50	0,00	13,16	0,95	5,88	0,14	4,63	5,15	57,90
2008	10,59	3,66	0,29	2,70	4,56	1,70	3,81	0,00	13,59	1,23	6,10	0,12	4,51	5,25	58,11
2009	10,52	3,18	0,27	2,14	1,80	0,65	2,53	0,01	11,33	0,71	3,91	0,12	3,70	4,19	45,05
2010	10,34	2,85	0,21	2,85	2,02	1,23	2,99	0,00	14,69	0,95	4,55	0,14	4,22	4,45	51,49
2011	10,57	3,38	0,71	2,92	2,18	0,89	3,20	0,01	16,06	1,03	4,83	0,17	4,32	3,96	54,23
2012	10,56	3,50	0,52	2,83	1,58	0,75	3,15	0,02	13,45	0,91	4,86	0,15	3,82	2,60	48,71
2013	10,69	4,67	0,38	2,73	2,09	0,66	3,22	0,03	12,39	0,63	4,35	0,14	4,03	3,30	49,31
2014	9,60	4,84	0,41	2,69	2,71	0,46	3,17	0,01	11,38	0,71	3,91	0,09	4,47	3,59	48,06
2015	8,33	5,63	0,28	2,52	1,53	0,57	2,82	0,02	10,14	0,85	3,94	0,09	4,34	3,42	44,49
2016	10,61	5,02	0,50	2,68	1,51	0,53	2,84	0,02	10,14	0,82	4,22	0,06	4,35	3,19	46,50
2017	11,27	4,44	0,17	3,05	2,09	0,32	2,93	0,01	9,98	0,77	4,39	0,04	4,73	3,11	47,29
2018	11,89	4,56	0,15	3,15	2,18	0,45	3,03	0,01	11,72	0,91	4,38	0,04	4,95	3,43	50,86
2019	11,94	4,38	0,21	3,03	1,82	0,30	2,76	0,01	10,51	0,65	4,46	0,06	4,80	3,04	47,98
2020	11,31	4,74	0,14	2,88	1,33	0,32	2,46	0,02	10,89	1,01	3,97	0,08	4,88	1,81	45,83
2021	8,07	3,99	0,07	2,98	1,63	0,43	2,28	0,01	11,14	0,68	4,35	0,15	5,22	2,70	43,69

Ulkomaan vienti

Liitetäulukko 9. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten määrät alustyypeittäin vuosina 2005–2021, vienti.

Vuosi	Raaka- öljyalus milj. tonnia	Tuote- tankkeri, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Tuote- tankkeri, pitkä etäisyys milj. tonnia	Kemi- kaali- alus milj. tonnia	Bulkki- alus, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Bulkki- alus, pitkä etäisyys milj. tonnia	Kontti- alus milj. tonnia	Kontti- alus, paperi milj. tonnia	Kuiva- lastialus, lyhyt etäisyys milj. tonnia	Kuiva- lastialus, pitkä etäisyys milj. tonnia	Roro- lastialus milj. tonnia	Roro- lastialus, paperi milj. tonnia	Roro- matkus- taja- alus milj. tonnia	Muu alus milj. tonnia	Yhteensä milj. tonnia
2005	0,00	3,80	1,00	2,40	0,98	0,85	2,67	1,67	10,03	1,98	4,37	6,61	3,39	0,13	39,88
2006	0,00	4,10	1,24	2,38	2,34	0,87	3,34	1,97	10,64	2,14	4,34	7,21	3,88	0,14	44,61
2007	0,00	4,61	1,50	2,35	1,82	0,51	3,20	1,98	10,67	2,11	3,37	7,41	5,01	0,12	44,65
2008	0,00	4,94	1,73	2,71	2,05	1,28	3,52	1,89	9,33	1,59	3,49	7,13	4,39	0,24	44,29
2009	0,00	4,79	1,65	2,57	1,72	1,69	2,90	1,29	7,09	1,66	2,81	5,92	3,34	0,08	37,52
2010	0,00	5,78	1,00	2,76	1,43	1,51	3,69	1,33	8,74	2,42	3,07	6,06	3,92	0,08	41,79
2011	0,00	5,76	1,35	2,70	1,22	2,83	4,25	1,82	9,15	2,22	3,06	5,91	3,96	0,04	44,28
2012	0,00	6,15	1,37	2,52	1,74	3,27	4,42	1,96	8,63	2,52	3,29	5,16	3,47	0,01	44,52
2013	0,00	7,56	1,25	2,22	1,77	4,14	4,57	2,21	8,41	2,93	2,97	4,99	3,97	0,06	47,05
2014	0,00	6,73	1,61	2,18	2,62	4,62	4,71	2,13	8,71	2,48	2,82	4,79	4,75	0,10	48,25
2015	0,00	6,09	0,59	2,29	2,24	3,19	4,61	2,32	8,69	2,09	3,16	4,51	4,81	0,16	44,76
2016	0,00	7,65	1,47	2,43	2,53	2,86	5,02	2,36	8,93	2,51	3,56	4,27	4,73	0,08	48,39
2017	0,00	8,01	1,03	2,54	2,87	4,09	5,72	2,61	9,18	2,16	3,96	4,08	5,09	0,13	51,48
2018	0,00	8,02	0,92	2,67	3,11	4,13	5,38	2,78	9,63	2,55	4,29	3,98	5,25	0,22	52,92
2019	0,00	7,67	1,49	2,85	2,53	4,07	5,93	2,49	9,59	3,19	4,32	3,79	4,98	0,39	53,29
2020	0,00	7,99	0,77	2,93	2,93	4,29	5,52	1,98	9,36	2,27	3,98	3,32	4,82	0,04	50,20
2021	0,01	5,48	1,16	2,12	3,22	3,93	4,95	1,93	10,20	3,32	4,36	3,81	5,61	0,29	50,37

Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteet

Ulkomaan tuonti ja vienti yhteensä

Liitetaulukko 10. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteet vuosina 2005–2021, tuonti ja vienti yhteensä.

Vuosi	Raaka- öljy milj. tonnikm	Tuote- tankkeri, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Tuote- tankkeri, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Kemi- kaalialus milj. tonnikm	Bulkki- alus, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Bulkki- alus, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Kontti- alus milj. tonnikm	Kontti- alus, paperi milj. tonnikm	Kuiva- lastialus, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Kuiva- lastialus, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Roro- lastialus milj. tonnikm	Roro- lastialus, paperi milj. tonnikm	Roro- matkus- taja- alus milj. tonnikm	Muu alus milj. tonnikm	Yhteensä milj. tonnikm
2005	5 180	11 938	9 554	12 567	5 082	27 020	10 592	3 457	42 796	26 785	13 714	14 368	2 115	10 040	195 209
2006	8 648	11 700	13 905	12 143	14 164	39 500	12 138	4 110	46 378	26 668	13 484	14 745	2 798	9 768	230 150
2007	6 745	11 949	14 383	11 061	12 506	29 669	13 738	4 208	45 037	28 991	14 259	14 749	4 437	9 632	221 365
2008	6 586	10 357	16 282	12 705	11 291	43 243	15 030	4 064	41 758	28 022	14 738	15 280	3 811	7 182	230 350
2009	5 760	9 478	16 852	15 702	8 012	34 792	11 284	2 757	32 060	23 370	8 968	11 712	3 408	7 046	191 201
2010	4 670	11 776	11 185	18 217	6 790	46 664	14 365	2 855	42 235	36 795	9 840	11 681	3 972	8 068	229 114
2011	5 716	12 033	20 118	16 878	5 451	69 889	15 553	3 859	42 132	37 619	10 320	11 529	3 930	7 575	262 602
2012	6 098	13 653	20 207	14 190	7 727	65 530	17 211	4 241	37 080	38 800	9 959	10 062	3 475	3 535	251 770
2013	6 154	17 975	16 153	12 559	6 889	69 514	16 173	4 652	36 199	38 820	9 372	9 451	3 173	5 526	252 612
2014	7 249	14 873	18 535	12 611	10 802	71 422	18 188	4 568	35 769	32 006	9 181	9 335	3 349	11 703	259 591
2015	5 465	16 167	8 324	12 716	8 731	44 716	15 601	5 122	34 968	28 785	9 246	9 209	3 436	9 779	212 265
2016	4 961	18 918	17 748	13 639	8 927	37 046	16 504	5 135	36 366	37 093	9 649	8 616	3 331	11 595	229 528
2017	7 490	19 520	11 887	14 411	10 442	48 157	18 424	5 840	34 373	30 774	10 734	8 180	3 644	12 293	236 169
2018	8 198	18 844	9 591	15 160	12 206	55 456	17 379	5 998	36 777	35 592	10 851	8 247	3 744	10 696	248 740
2019	8 115	17 790	14 965	14 952	9 317	53 405	19 466	5 336	33 935	40 473	10 513	7 518	3 609	14 453	253 846
2020	10 401	18 954	8 458	16 612	11 184	54 899	16 517	4 211	32 781	34 787	9 553	6 324	3 580	5 802	234 065
2021	6 279	13 913	12 004	14 713	12 141	52 612	14 231	3 868	36 280	43 731	10 857	7 142	3 961	10 104	241 836

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 11. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteet vuosina 2005–2021, tuonti.

Vuosi	Raaka- öljyalus milj. tonnikm	Tuote- tankkeri, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Tuote- tankkeri, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Kemi- kaalialus milj. tonnikm	Bulkki- alus, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Bulkki- alus, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Kontti- alus milj. tonnikm	Kontti- alus, paperi milj. tonnikm	Kuiva- lastialus, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Kuiva- lastialus, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Roro- lastialus milj. tonnikm	Roro- lastialus, paperi milj. tonnikm	Roro- matkus- taja- alus milj. tonnikm	Muu alus milj. tonnikm	Yhteensä milj. tonnikm
2005	5 180	6 384	1 253	4 754	2 090	16 186	5 268	19	19 725	8 076	7 963	89	1 016	9 738	87 741
2006	8 648	5 278	3 041	6 532	2 418	29 683	5 366	7	21 845	8 020	8 358	145	1 371	9 651	110 363
2007	6 745	5 613	1 507	5 561	4 772	24 284	7 188	5	20 698	9 328	9 772	120	2 231	9 320	107 145
2008	6 586	3 814	2 530	6 214	3 800	23 406	7 844	9	21 045	13 503	10 193	125	2 028	6 862	107 959
2009	5 760	3 564	3 388	7 620	1 720	8 107	5 253	14	15 948	7 894	5 482	128	1 835	6 994	73 708
2010	4 670	3 658	2 965	10 228	1 794	17 626	6 107	10	20 719	8 755	6 172	137	2 091	8 021	92 955
2011	5 716	4 266	9 414	8 244	1 794	14 850	6 354	11	20 715	10 918	6 849	141	2 116	7 562	98 950
2012	6 098	4 733	8 898	7 930	1 439	12 879	6 316	25	17 818	10 116	6 642	145	1 838	3 525	88 403
2013	6 154	6 296	5 705	6 964	2 009	9 760	6 382	29	16 747	6 354	6 062	190	1 644	5 256	79 553
2014	7 249	5 607	4 356	6 781	2 974	5 906	6 318	22	15 474	7 186	5 776	133	1 674	11 398	80 853
2015	5 465	7 293	3 178	5 750	2 316	7 100	5 855	40	14 673	9 084	5 454	97	1 683	9 659	77 647
2016	4 961	6 501	5 351	6 846	2 227	6 810	5 839	41	14 816	10 356	5 608	68	1 631	11 482	82 537
2017	7 490	5 439	2 171	6 928	3 002	3 846	6 239	23	14 462	9 177	5 955	54	1 802	11 750	78 338
2018	8 198	5 302	2 455	8 031	3 823	6 226	6 240	24	16 457	10 703	5 778	61	1 863	10 452	85 613
2019	8 115	5 286	2 262	6 929	3 071	3 818	5 830	22	14 583	6 735	5 634	62	1 823	13 860	78 031
2020	10 401	6 118	1 751	8 377	3 085	3 976	4 994	30	14 153	11 086	4 834	65	1 854	5 626	76 349
2021	6 273	5 190	984	9 284	3 163	5 821	4 724	18	15 731	7 762	5 380	90	1 960	9 804	76 185

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 12. Ulkomaan laivaliikenteen suorien tavarakuljetusten suoritteet vuosina 2005–2021, vienti.

Vuosi	Raaka- öljyalus milj. tonnikm	Tuote- tankkeri, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Tuote- tankkeri, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Kemi- kaalialus milj. tonnikm	Bulkki- alus, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Bulkki- alus, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Kontti- alus milj. tonnikm	Kontti- alus, paperi milj. tonnikm	Kuiva- lastialus, lyhyt etäisyys milj. tonnikm	Kuiva- lastialus, pitkä etäisyys milj. tonnikm	Roro- lastialus milj. tonnikm	Roro- lastialus, paperi milj. tonnikm	Roro- matkus- taja- alus milj. tonnikm	Muu alus milj. tonnikm	Yhteensä milj. tonnikm
2005	0	5 554	8 301	7 813	2 992	10 834	5 324	3 438	23 071	18 709	5 751	14 278	1 099	302	107 468
2006	0	6 422	10 864	5 611	11 746	9 817	6 772	4 103	24 533	18 648	5 126	14 600	1 427	117	119 786
2007	0	6 336	12 876	5 500	7 734	5 384	6 550	4 203	24 339	19 663	4 487	14 628	2 206	313	114 220
2008	0	6 543	13 752	6 491	7 492	19 837	7 187	4 054	20 713	14 519	4 546	15 155	1 783	320	122 391
2009	0	5 914	13 464	8 082	6 293	26 686	6 031	2 743	16 112	15 475	3 486	11 583	1 572	52	117 493
2010	0	8 118	8 221	7 989	4 995	29 038	8 257	2 846	21 516	28 040	3 668	11 544	1 880	48	136 159
2011	0	7 768	10 704	8 633	3 656	55 039	9 200	3 848	21 418	26 701	3 471	11 388	1 814	13	163 653
2012	0	8 920	11 310	6 260	6 287	52 651	10 895	4 217	19 261	28 684	3 317	9 917	1 638	10	163 367
2013	0	11 678	10 449	5 595	4 880	59 753	9 791	4 624	19 452	32 465	3 310	9 261	1 530	270	173 059
2014	0	9 266	14 180	5 829	7 829	65 516	11 870	4 547	20 295	24 820	3 405	9 202	1 675	305	178 738
2015	0	8 874	5 146	6 966	6 415	37 616	9 746	5 082	20 295	19 701	3 792	9 112	1 753	121	134 617
2016	0	12 418	12 397	6 793	6 700	30 236	10 665	5 094	21 549	26 737	4 041	8 548	1 700	112	146 990
2017	0	14 082	9 716	7 483	7 440	44 311	12 184	5 817	19 911	21 597	4 779	8 127	1 841	543	157 832
2018	0	13 542	7 136	7 129	8 383	49 230	11 139	5 974	20 320	24 889	5 074	8 185	1 881	244	163 127
2019	0	12 503	12 703	8 023	6 245	49 587	13 635	5 315	19 352	33 739	4 879	7 455	1 785	593	175 815
2020	0	12 836	6 707	8 236	8 099	50 923	11 523	4 181	18 628	23 701	4 719	6 260	1 726	176	157 716
2021	5	8 723	11 020	5 429	8 978	46 791	9 507	3 850	20 549	35 969	5 478	7 052	2 000	300	165 651

Laivaliikenteen tavarakuljetukset talousalueittain, Euroopan unionin sisäiset kuljetukset

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöt talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin (EU) sisäiset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 13. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	109 332	15 133	124 465
Bulkkialus	16 822	1 961	18 783
Konttialus	238 434	5 892	244 326
Kuivalastialus	119 682	184 345	304 027
Roro-alus	806 780	11 387	818 166
Muu alus	4 190	1 274	5 464
Yhteensä	1 295 239	219 992	1 515 231

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 14. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	183 174	24 910	208 084
Bulkkialus	53 301	5 898	59 199
Konttialus	591 634	16 665	608 299
Kuivalastialus	159 472	244 483	403 955
Roro-alus	873 212	11 627	884 840
Muu alus	1 847	433	2 279
Yhteensä	1 862 640	304 016	2 166 656

Kotimaan kuljetukset

Liitetaulukko 15. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin vuonna 2019.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	26 371	2 398	28 769
Bulkkialus	356	223	579
Konttialus	10	0	10
Kuivalastialus	8 605	15 945	24 550
Roro-alus	4 084	0	4 084
Muu alus	5 832	2 054	7 886
Yhteensä	45 257	20 620	65 877

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) lastin määrä talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 16. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen lastimäärät. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	5,0	0,5	5,5
Bulkkialus	0,9	0,1	0,9
Konttialus	2,6	0,0	2,6
Kuivalastialus	3,3	4,9	8,2
Roro-alus	9,1	0,0	9,1
Muu alus	1,3	0,2	1,5
Yhteensä	22,2	5,8	27,9

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 17. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen lastimäärät. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	7,9	0,9	8,8
Bulkkialus	1,9	0,2	2,1
Konttialus	8,0	0,0	8,0
Kuivalastialus	3,3	5,0	8,4
Roro-alus	12,0	0,0	12,0
Muu alus	0,3	0,0	0,3
Yhteensä	33,5	6,2	39,7

Kotimaan kuljetukset

Liitetaulukko 18. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin vuonna 2019.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	3,292	0,295	3,587
Bulkkialus	0,105	0,066	0,170
Konttialus	0,001	0,000	0,001
Kuivalastialus	0,976	1,809	2,786
Roro-alus	0,219	0,000	0,219
Muu alus	2,504	0,882	3,385
Yhteensä	7,096	3,052	10,148

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) kuljetussuorite talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 19. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen kuljetussuoritteet. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	8 060	896	8 955
Bulkkialus	1 459	140	1 600
Konttialus	8 455	34	8 489
Kuivalastialus	4 838	7 305	12 144
Roro-alus	7 168	2	7 170
Muu alus	296	49	345
Yhteensä	30 277	8 426	38 703

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 20. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen kuljetussuoritteet. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	12 635	1 490	14 125
Bulkkialus	4 949	477	5 426
Konttialus	20 697	100	20 797
Kuivalastialus	6 532	9 862	16 394
Roro-alus	11 577	3	11 580
Muu alus	148	24	173
Yhteensä	56 539	11 955	68 495

Kotimaan kuljetukset

Liitetaulukko 21. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin vuonna 2019.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	1 742,9	159,4	1 902,3
Bulkkialus	22,2	13,9	36,1
Konttialus	0,2	0,0	0,2
Kuivalastialus	307,2	569,3	876,5
Roro-alus	36,1	0,0	36,1
Muu alus	285,1	100,4	385,6
Yhteensä	2 393,8	843,0	3 236,7

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) polttoaineen kulutus talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 22. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutukset. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,035	0,005	0,039
Bulkkialus	0,005	0,001	0,006
Konttialus	0,075	0,002	0,077
Kuivalastialus	0,038	0,058	0,096
Roro-alus	0,255	0,004	0,259
Muu alus	0,001	0,000	0,002
Yhteensä	0,409	0,069	0,479

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 23. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutukset. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,058	0,008	0,066
Bulkkialus	0,017	0,002	0,019
Konttialus	0,187	0,005	0,192
Kuivalastialus	0,050	0,077	0,128
Roro-alus	0,276	0,004	0,280
Muu alus	0,001	0,000	0,001
Yhteensä	0,589	0,096	0,685

Kotimaan kuljetukset

Liitetaulukko 24. Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin vuonna 2019.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,0083	0,0008	0,0091
Bulkkialus	0,0001	0,0001	0,0002
Konttialus	0,0000	0,0000	0,0000
Kuivalastialus	0,0027	0,0050	0,0078
Roro-alus	0,0013	0,0000	0,0013
Muu alus	0,0018	0,0006	0,0025
Yhteensä	0,0143	0,0065	0,0208

Laivaliikenteen tavarakuljetukset talousalueittain, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöt talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 25. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	119 614	12 653	132 267
Bulkkialus	40 982	4 375	45 357
Konttialus	241 894	300	242 195
Kuivalastialus	76 990	117 549	194 539
Roro-alus	38 614	246	38 860
Muu alus	130 584	22 013	152 597
Yhteensä	648 678	157 136	805 814

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 26. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	193 613	23 149	216 762
Bulkkialus	342 567	34 619	377 186
Konttialus	1 198 775	1 192	1 199 967
Kuivalastialus	290 882	441 150	732 032
Roro-alus	151 291	689	151 980
Muu alus	4 062	688	4 750
Yhteensä	2 181 191	501 487	2 682 678

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) lastin määrä talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 27. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen lastimäärät.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	13,7	0,3	14,1
Bulkkialus	1,1	0,1	1,2
Konttialus	0,1	0,0	0,1
Kuivalastialus	1,2	1,8	2,9
Roro-alus	0,2	0,0	0,2
Muu alus	1,3	0,2	1,5
Yhteensä	17,6	2,4	20,0

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 28. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen lastimäärät.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	2,9	0,3	3,2
Bulkkialus	4,1	0,4	4,5
Konttialus	0,4	0,0	0,4
Kuivalastialus	1,8	2,7	4,4
Roro-alus	1,0	0,0	1,0
Muu alus	0,0	0,0	0,1
Yhteensä	10,2	3,4	13,6

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) kuljetussuorite talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 29. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen kuljetussuoritteet.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	12 829	808	13 637
Bulkkialus	4 825	465	5 290
Konttialus	23 924	2	23 926
Kuivalastialus	3 655	5 519	9 174
Roro-alus	349	0	350
Muu alus	11 610	1 906	13 515
Yhteensä	57 192	8 699	65 891

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 30. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen kuljetussuoritteet.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	17 258	1 846	19 104
Bulkkialus	45 979	4 427	50 406
Konttialus	118 123	17	118 139
Kuivalastialus	14 621	22 076	36 697
Roro-alus	2 539	1	2 539
Muu alus	361	59	420
Yhteensä	198 881	28 426	227 306

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) polttoaineen kulutus talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 31. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutukset.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,038	0,004	0,042
Bulkkialus	0,013	0,001	0,014
Konttialus	0,076	0,000	0,076
Kuivalastialus	0,024	0,037	0,061
Roro-alus	0,012	0,000	0,012
Muu alus	0,041	0,007	0,048
Yhteensä	0,204	0,050	0,254

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 32. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutukset.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,061	0,007	0,068
Bulkkialus	0,108	0,011	0,119
Konttialus	0,377	0,000	0,377
Kuivalastialus	0,092	0,139	0,230
Roro-alus	0,048	0,000	0,048
Muu alus	0,001	0,000	0,001
Yhteensä	0,686	0,158	0,844

Euroopan talousalueen sisäiset kuljetukset

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöt talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen (ETA) sisäiset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 33. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	146 915	20 644	167 559
Bulkkialus	19 716	2 273	21 989
Konttialus	238 491	5 892	244 383
Kuivalastialus	127 976	197 020	324 996
Roro-alus	806 924	11 387	818 312
Muu alus	4 190	1 274	5 464
Yhteensä	1 344 211	238 491	1 582 702

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 34. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	187 646	25 592	213 237
Bulkkialus	54 302	6 008	60 310
Konttialus	593 031	16 682	609 713
Kuivalastialus	168 520	258 321	426 841
Roro-alus	873 320	11 628	884 948
Muu alus	1 885	440	2 325
Yhteensä	1 878 704	318 671	2 197 375

Kotimaan kuljetukset

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin on esitetty Euroopan unionin sisäisten kuljetusten liitetaulukossa (Liitetaulukko 15).

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) lastin määrä talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 35. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen lastimäärät. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	6,5	0,7	7,2
Bulkkialus	0,9	0,1	1,0
Konttialus	2,6	0,0	2,6
Kuivalastialus	3,4	5,2	8,6
Roro-alus	9,1	0,0	9,1
Muu alus	1,3	0,2	1,5
Yhteensä	23,9	6,1	30,1

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 36. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen lastimäärät. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	8,1	0,9	9,0
Bulkkialus	2,0	0,2	2,1
Konttialus	8,0	0,0	8,1
Kuivalastialus	3,5	5,3	8,8
Roro-alus	12,0	0,0	12,0
Muu alus	0,3	0,0	0,3
Yhteensä	33,9	6,5	40,3

Kotimaan kuljetukset

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten lastin määrä alustyypeittäin on esitetty Euroopan unionin sisäisten kuljetusten liitetaulukossa (Liitetaulukko 18).

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 37. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen kuljetussuoritteet. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	11 602	1 216	12 817
Bulkkialus	1 714	165	1 879
Konttialus	8 459	34	8 492
Kuivalastialus	5 174	7 811	12 985
Roro-alus	7 170	2	7 171
Muu alus	296	49	345
Yhteensä	34 414	9 276	43 690

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 38. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen kuljetussuoritteet. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	12 934	1 530	14 464
Bulkkialus	5 037	485	5 522
Konttialus	20 765	100	20 865
Kuivalastialus	6 897	10 414	17 311
Roro-alus	11 578	3	11 581
Muu alus	152	25	176
Yhteensä	57 364	12 556	69 920

Kotimaan kuljetukset

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten kuljetussuorite alustyypeittäin on esitetty Euroopan unionin sisäisten kuljetusten liitetaulukossa (Liitetaulukko 21).

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) polttoaineen kulutus talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 39. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutukset. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,046	0,007	0,053
Bulkkialus	0,006	0,001	0,007
Konttialus	0,075	0,002	0,077
Kuivalastialus	0,040	0,062	0,103
Roro-alus	0,255	0,004	0,259
Muu alus	0,001	0,000	0,002
Yhteensä	0,425	0,075	0,500

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 40. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen sisäisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutukset. Britannia ei ole mukana tuloksissa.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,059	0,008	0,067
Bulkkialus	0,017	0,002	0,019
Konttialus	0,187	0,005	0,193
Kuivalastialus	0,053	0,082	0,135
Roro-alus	0,276	0,004	0,280
Muu alus	0,001	0,000	0,001
Yhteensä	0,594	0,101	0,694

Kotimaan kuljetukset

Kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten polttoaineen kulutus alustyypeittäin on esitetty Euroopan unionin sisäisten kuljetusten liitetaulukossa (Liitetaulukko 24).

Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) hiilidioksidipäästöt talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 41. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	82 030	7 142	89 173
Bulkkialus	38 089	4 062	42 151
Konttialus	241 837	300	242 138
Kuivalastialus	68 696	104 875	173 571
Roro-alus	38 469	245	38 714
Muu alus	130 584	22 013	152 597
Yhteensä	599 706	138 638	738 343

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 42. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) hiilidioksidipäästöt alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt.

Alustyyppi	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko yli 5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Aluskoko 400-5000 GT tonnia	Hiilidioksidipäästöt (CO ₂) Molemmat aluskoot yhteensä tonnia
Säiliöalus	189 141	22 468	211 609
Bulkkialus	341 566	34 508	376 074
Konttialus	1 197 378	1 175	1 198 553
Kuivalastialus	281 835	427 312	709 146
Roro-alus	151 183	688	151 872
Muu alus	4 024	681	4 705
Yhteensä	2 165 127	486 832	2 651 959

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) lastin määrä talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan unionin talousalueen ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 43. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen lastimäärät.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	12,2	0,2	12,4
Bulkkialus	1,0	0,1	1,1
Konttialus	0,1	0,0	0,1
Kuivalastialus	1,0	1,6	2,6
Roro-alus	0,2	0,0	0,2
Muu alus	1,3	0,2	1,5
Yhteensä	15,9	2,1	17,9

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 44. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) lastin määrä alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen lastimäärät.

Alustyyppi	Kuljetettu lasti Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Kuljetettu lasti Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	2,7	0,3	3,0
Bulkkialus	4,1	0,4	4,5
Konttialus	0,4	0,0	0,4
Kuivalastialus	1,6	2,4	4,0
Roro-alus	1,0	0,0	1,0
Muu alus	0,0	0,0	0,1
Yhteensä	9,9	3,1	13,0

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) kuljetussuorite talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 45. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen kuljetussuoritteet.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	9 287	488	9 775
Bulkkialus	4 571	440	5 011
Konttialus	23 920	2	23 922
Kuivalastialus	3 320	5 013	8 333
Roro-alus	348	0	348
Muu alus	11 610	1 906	13 515
Yhteensä	53 055	7 848	60 904

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 46. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) kuljetussuorite alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen kuljetussuoritteet.

Alustyyppi	Kuljetussuorite Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnism	Kuljetussuorite Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnism
Säiliöalus	16 959	1 807	18 765
Bulkkialus	45 892	4 418	50 310
Konttialus	118 054	16	118 071
Kuivalastialus	14 256	21 524	35 780
Roro-alus	2 538	1	2 539
Muu alus	358	59	416
Yhteensä	198 056	27 825	225 881

Laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5 000 ja 400–5 000 GT) polttoaineen kulutus talousalueittain ja alustyypeittäin vuonna 2019, Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset kuljetukset

Ulkomaan tuonti

Liitetaulukko 47. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan tuonti.

Luvut sisältävät ulkomaan tuonnin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutukset.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,026	0,002	0,028
Bulkkialus	0,012	0,001	0,013
Konttialus	0,076	0,000	0,076
Kuivalastialus	0,022	0,033	0,055
Roro-alus	0,012	0,000	0,012
Muu alus	0,041	0,007	0,048
Yhteensä	0,189	0,044	0,232

Ulkomaan vienti

Liitetaulukko 48. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten erikokoisten alusten (yli 5000 ja 400–5000 GT) polttoaineen kulutus alustyypeittäin Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden välisissä laivaliikenteen tavarakuljetuksissa vuonna 2019, ulkomaan vienti.

Luvut sisältävät ulkomaan viennin suoran ja epäsuoran laivaliikenteen tavarakuljetusten polttoaineen kulutukset.

Alustyyppi	Polttoaineen kulutus Aluskoko yli 5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Aluskoko 400-5000 GT miljoonaa tonnia	Polttoaineen kulutus Molemmat aluskoot yhteensä miljoonaa tonnia
Säiliöalus	0,060	0,007	0,067
Bulkkialus	0,107	0,011	0,118
Konttialus	0,376	0,000	0,377
Kuivalastialus	0,089	0,134	0,223
Roro-alus	0,048	0,000	0,048
Muu alus	0,001	0,000	0,001
Yhteensä	0,681	0,153	0,834

Laivaliikenteen tavarakuljetusten päästöt komponenteittain ja talousalueittain vuonna 2019

Luvut sisältävät ulkomaan laivaliikenteen tuonnin ja viennin suorat ja epäsuorat tavarakuljetukset sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetukset. Britannia ei ole mukana Euroopan unionin (EU) eikä Euroopan talousalueen (ETA) tuloksissa.

Yli 5 000 GT:n kokoiset alukset

Liitetaulukko 49. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset yhteensä.

Talousalueen kuljetukset	Hiili-monoksidi (CO) tonnia	Hiili-vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi-oksidi (N ₂ O) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	7 276	2 453	60 006	1 880	291	78	3 742	3 203 137	3 233 540
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	6 528	2 251	57 942	4 275	261	70	24 782	2 829 869	2 857 146
Yhteensä	13 804	4 704	117 947	6 154	552	147	28 524	6 033 005	6 090 686

Liitetaulukko 50. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset yhteensä.

Talousalueen kuljetukset	Hiili-monoksidi (CO) tonnia	Hiili-vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi-oksidi (N ₂ O) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	7 424	2 504	61 260	1 923	297	79	3 862	3 268 173	3 299 197
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	6 379	2 200	56 687	4 231	255	68	24 661	2 764 833	2 791 489
Yhteensä	13 804	4 704	117 947	6 154	552	147	28 524	6 033 005	6 090 686

Liitetäulukko 51. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset merellä ja vesiväylällä, satamassa sekä ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa.

Talousalueen kuljetukset	Vesialue / Kuljetussuunta	Hiili-monoksidi (CO) tonnia	Hiili-vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukkaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi-oksi-duuli (N ₂ O) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidioksidiekvi-valentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Merellä ja vesiväylällä	7 162	2 414	59 048	1 854	286	76	3 710	3 152 882	3 182 809
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Satamassa	114	39	958	26	5	1	32	50 254	50 732
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Yhteensä	7 276	2 453	60 006	1 880	291	78	3 742	3 203 137	3 233 540
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Ulkomaan tuonti	2 932	985	23 856	754	117	31	1 463	1 295 239	1 307 493
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Ulkomaan vienti	4 240	1 434	35 287	1 102	170	45	2 250	1 862 640	1 880 360
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Kotimaan kuljetukset	103	35	863	24	4	1	29	45 257	45 688
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Yhteensä	7 276	2 453	60 006	1 880	291	78	3 742	3 203 137	3 233 540
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Merellä ja vesiväylällä	6 457	2 227	57 335	4 258	258	69	24 762	2 798 743	2 825 723
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Satamassa	71	24	606	16	3	1	20	31 126	31 423
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Yhteensä	6 528	2 251	57 942	4 275	261	70	24 782	2 829 869	2 857 146
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Ulkomaan tuonti	1 490	506	13 055	895	60	16	4 987	648 678	654 902
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Ulkomaan vienti	5 038	1 745	44 886	3 379	202	54	19 795	2 181 191	2 202 243
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Yhteensä	6 528	2 251	57 942	4 275	261	70	24 782	2 829 869	2 857 146

Liitetaulukko 52. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset merellä ja vesiväylällä, satamassa sekä ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa.

Talousalueen kuljetukset	Vesialue / Kuljetussuunta	Hiili-monok-sidi (CO) tonnia	Hiili-vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukka-set (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi-oksi-duuli (N ₂ O) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidiok-sidiekvi-valentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Merellä ja vesiväylällä	7 307	2 464	60 274	1 896	292	78	3 830	3 216 414	3 246 947
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Satamassa	118	40	986	27	5	1	33	51 759	52 250
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Yhteensä	7 424	2 504	61 260	1 923	297	79	3 862	3 268 173	3 299 197
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Ulkomaan tuonti	3 044	1 023	24 795	787	122	32	1 551	1 344 211	1 356 931
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Ulkomaan vienti	4 277	1 446	35 602	1 113	171	46	2 283	1 878 704	1 896 578
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Kotimaan kuljetukset	103	35	863	24	4	1	29	45 257	45 688
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Yhteensä	7 424	2 504	61 260	1 923	297	79	3 862	3 268 173	3 299 197
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Merellä ja vesiväylällä	6 311	2 177	56 109	4 216	252	67	24 642	2 735 212	2 761 585
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Satamassa	68	23	578	15	3	1	19	29 621	29 904
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Yhteensä	6 379	2 200	56 687	4 231	255	68	24 661	2 764 833	2 791 489
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Ulkomaan tuonti	1 378	468	12 116	863	55	15	4 899	599 706	605 464
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Ulkomaan vienti	5 001	1 732	44 571	3 368	200	53	19 762	2 165 127	2 186 025
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Yhteensä	6 379	2 200	56 687	4 231	255	68	24 661	2 764 833	2 791 489

400–5 000 GT:n kokoiset alukset

Liitetaulukko 53. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset yhteensä.

Talousalueen kuljetukset	Hiili-monoksidi (CO) tonnia	Hiili-vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi-oksi-duuli (N ₂ O) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidioksidiekvi-valentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	1 255	420	10 565	354	50	13	917	544 628	549 871
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	1 518	510	12 951	890	61	16	4 910	658 624	664 965
Yhteensä	2 772	930	23 516	1 244	111	30	5 826	1 203 251	1 214 836

Liitetaulukko 54. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset yhteensä.

Talousalueen kuljetukset	Hiili-monoksidi (CO) tonnia	Hiili-vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi-oksi-duuli (N ₂ O) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidioksidiekvi-valentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	1 331	445	11 206	377	53	14	990	577 781	583 343
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	1 441	484	12 310	867	58	15	4 836	625 470	631 493
Yhteensä	2 772	930	23 516	1 244	111	30	5 826	1 203 251	1 214 836

Liitetäulukko 55. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset merellä ja vesiväylällä, satamassa sekä ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa.

Talousalueen kuljetukset	Vesialue / Kuljetussuunta	Hiili- monok- sidi (CO) tonnia	Hiili- vedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukka- set (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi- oksi- duuli (N ₂ O) tonnia	Rikki- dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili- dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidiok- sidiekvi- valentti (CO ₂ - ekv.) tonnia
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Merellä ja vesiväylällä	1 104	369	9 299	320	44	12	875	479 059	483 673
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Satamassa	150	51	1 267	34	6	2	41	65 569	66 197
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Yhteensä	1 255	420	10 565	354	50	13	917	544 628	549 871
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Ulkomaan tuonti	507	169	4 252	141	20	5	353	219 992	222 109
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Ulkomaan vienti	701	235	5 912	202	28	7	551	304 016	306 943
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Kotimaan kuljetukset	48	16	402	11	2	1	13	20 620	20 819
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	Yhteensä	1 255	420	10 565	354	50	13	917	544 628	549 871
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Merellä ja vesiväylällä	1 486	499	12 656	883	59	16	4 901	645 207	651 417
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Satamassa	32	11	295	7	1	0	8	13 416	13 549
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Yhteensä	1 518	510	12 951	890	61	16	4 910	658 624	664 965
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Ulkomaan tuonti	362	121	3 088	190	14	4	989	157 136	158 648
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Ulkomaan vienti	1 156	389	9 863	700	46	12	3 920	501 487	506 318
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Yhteensä	1 518	510	12 951	890	61	16	4 910	658 624	664 965

Liitetaulukko 56. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400-5 000 GT:n kokoisten alusten päästöt komponenteittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset merellä ja vesiväylällä, satamassa sekä ulkomaan tuonnissa ja ulkomaan viennissä ja kotimaan kuljetuksissa.

Talousalueen kuljetukset	Vesialue / Kuljetussuunta	Hiili-monoksidi (CO) tonnia	Hiilivedyt (HC) tonnia	Typen oksidit (NO _x) tonnia	Hiukkaset (PM) tonnia	Metaani (CH ₄) tonnia	Typpi-oksidi (N ₂ O) tonnia	Rikki-dioksidi (SO ₂) tonnia	Hiili-dioksidi (CO ₂) tonnia	Hiilidioksidiekvivalentti (CO ₂ -ekv.) tonnia
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Merellä ja vesiväylällä	1 178	394	9 917	343	47	13	948	511 071	515 993
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Satamassa	153	52	1 289	35	6	2	42	66 710	67 350
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Yhteensä	1 331	445	11 206	377	53	14	990	577 781	583 343
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Ulkomaan tuonti	549	183	4 608	154	22	6	394	238 491	240 785
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Ulkomaan vienti	734	246	6 196	213	29	8	583	318 671	321 739
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Kotimaan kuljetukset	48	16	402	11	2	1	13	20 620	20 819
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	Yhteensä	1 331	445	11 206	377	53	14	990	577 781	583 343
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Merellä ja vesiväylällä	1 412	474	12 038	860	56	15	4 829	613 195	619 097
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Satamassa	29	10	272	6	1	0	8	12 275	12 397
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Yhteensä	1 441	484	12 310	867	58	15	4 836	625 470	631 493
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Ulkomaan tuonti	319	107	2 731	177	13	3	948	138 638	139 971
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Ulkomaan vienti	1 122	378	9 579	690	45	12	3 888	486 832	491 522
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	Yhteensä	1 441	484	12 310	867	58	15	4 836	625 470	631 493

Laivaliikenteen tavarakuljetusten lasti, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019

Luvut sisältävät ulkomaan laivaliikenteen tuonnin ja viennin suorat ja epäsuorat tavarakuljetukset sekä kotimaan laivaliikenteen tavarakuljetukset. Britannia ei ole mukana Euroopan unionin (EU) eikä Euroopan talousalueen (ETA) tuloksissa.

Yli 5 000 GT:n kokoiset alukset

Liitetaulukko 57. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten kuljetetun lastin määrä, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset.

Talousalueen kuljetukset	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia	Kuljetus-suorite miljoonaa tonninkm	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	62,7	89 210	1,01
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	27,9	256 072	0,89
Yhteensä	90,6	345 283	1,90

Liitetaulukko 58. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten yli 5 000 GT:n kokoisten alusten kuljetetun lastin määrä, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset.

Talousalueen kuljetukset	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia	Kuljetus-suorite miljoonaa tonninkm	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	64,9	94 171	1,03
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	25,7	251 111	0,87
Yhteensä	90,6	345 283	1,90

400–5 000 GT:n kokoiset alukset

Liitetaulukko 59. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400–5 000 GT:n kokoisten alusten kuljetetun lastin määrä, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019, Euroopan unionin sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan unionin maiden ja Euroopan unionin ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset.

Talousalueen kuljetukset	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia	Kuljetus-suorite miljoonaa tonnism	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia
EU:n sisäiset tavarakuljetukset	15,0	21 224	0,17
EU-maiden ja EU:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	5,8	37 125	0,21
Yhteensä	20,8	58 349	0,38

Liitetaulukko 60. Suomen laivaliikenteen tavarakuljetusten 400–5 000 GT:n kokoisten alusten kuljetetun lastin määrä, kuljetussuorite ja polttoaineen kulutus talousalueittain vuonna 2019, Euroopan talousalueen sisäiset tavarakuljetukset sekä Euroopan talousalueen maiden ja Euroopan talousalueen ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset.

Talousalueen kuljetukset	Kuljetettu lasti miljoonaa tonnia	Kuljetus-suorite miljoonaa tonnism	Polttoaineen kulutus miljoonaa tonnia
ETA:n sisäiset tavarakuljetukset	15,7	22 676	0,18
ETA-maiden ja ETA:n ulkopuolisten maiden väliset tavarakuljetukset	5,2	35 673	0,20
Yhteensä	20,8	58 349	0,38

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM

p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 978-952-311-834-8

ISSN 2669-8781 (verkkojulkaisu)

TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto