

Vähähiiliset ratkaisut puun logistiikkajärjestelmissä

Osa 4: Vesikuljetukset

Pirjo Venäläinen

Metsätehon tuloskalvosarja 8d/2026

Metsäteho Oy

Sisältö

1. Johdanto
2. Vähähiiliset ratkaisut
 - a) Käyttövoimat
 - b) Aluskaluston uusiminen ja energiatehokkuus
 - c) Lastaus- ja uittopaikkaverkosto
 - d) Laivauskauden pidentäminen
3. Vesikuljetusten verotus ja päästökauppa
4. Johtopäätökset ja jatkotutkimustarpeet

Lähteet



1. Johdanto

- Alus- ja uittokuljetuksilla on merkittävä rooli puukuljetuksissa varsinkin Vuoksen vesistöalueella. Kotimaisen puun aluskuljetuksia on myös rannikolla ja saaristossa.
- Puun vesikuljetusketjun kuljetussuoritekohtaiset päästöt ja kustannukset ovat selvästi alemmat kuin autokuljetuksella.
 - Aluskuljetusketjun CO₂e-päästöt ovat 32,2 g, uittokuljetusketjun 20,8 g ja autokuljetuksen 48,5 g tonnikipometriä kohden (Poikela ja Strandström 2024).
 - Vesikuljetusketjun kustannus on 4,6 snt/m³km ja autokuljetuksen 9,6 snt/m³km (Strandström 2026).
- Tässä selvityksessä tarkasteltavia vähähiilisiä ratkaisuja ovat
 - alusten käyttövoimat
 - alusten uusiminen ja energiatehokkuus
 - lastaus- ja uittopaikkaverkosto
 - laivauskauden pituus
 - vesikuljetusten päästökauppa ja verotus.



Kuva: Metsäteho Oy:n Uitto-opas

Vesikuljetusten päästövähennystavoitteet

- Kansainvälisen merenkulkujärjestön IMO:n (2023) strategiassa alusten kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi tavoitteena on nollapäästöinen/hiilineutraali merenkulku vuonna 2050.
 - Vuoteen 2030 mennessä alusten kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää 20 % ja vuoteen 2040 mennessä vähintään 70 % (vuoteen 2008 verrattuna).
- EU:n Kestävän ja älykkään liikkuvuuden strategian (Euroopan komissio 2020) tavoitteena on sisävesiliikenteen ja lyhyen matkan meriliikenteen lisääminen 25 prosentilla vuoteen 2030 mennessä ja 50 prosentilla vuoteen 2050 mennessä (vuoteen 2015 verrattuna).
- Jakeluinfraohjelman (Ojala ym. 2024) tavoite V5 on, että ”sisävesiliikenne ja sen toimintaedellytykset kehittyvät alueellisiin tarpeisiin perustuen tehokkaaksi ja vähäpäästöiseksi liikennemuodoksi uitossa, aluskuljetuksissa ja vesistömatkailussa”.



Vesikuljetusten päästöjä vähentävä sääntely

- EU:n FuelEU Maritime -asetus astui voimaan tammikuussa 2025.
 - Asetuksen tavoitteena on lisätä vähähiilisten ja uusiutuvien polttoaineiden käyttöä meriliikenteessä.
 - Aluksille lasketaan kasvihuonekaasuintensiteetti-indeksi arvo aluksen käyttämän energian perusteella. Sallitun kasvihuonekaasuintensiteetin maksimirajaa lasketaan asteittain aina viiden vuoden välein.
 - Asetus määrittää myös maasähkön käyttövelvoitteita vuodesta 2030 alkaen sataman TEN-T-statuksen mukaan.
 - Asetus koskee nyt 5 000 GT:n aluksia, ja esillä on ollut asetuksen ulottaminen myös 400 GT:n aluksiin.
- IMO:ssa on valmisteilla velvoittava sääntely meriliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi (nettonollakehys, IMO Net-Zero Framework).
 - Sääntely muodostuu kaksitasoisesta polttoainestandardista ja niiden ylittämisestä seuraavista päästömaksuista.
 - Sääntelyn lopullinen hyväksyntä lykättiin lokakuussa 2025 vähintään vuodella.
 - IMO:n sääntely olisi kunnianhimoisempi kuin FuelEU Maritime, koska tavoitteena on nettonollapäästöt vuoden 2050 tienoilla.
 - Sääntely koskisi näillä näkymin yli 5 000 GT:n aluksia.
- Päästökauppaa ja verotusta on tarkasteltu erikseen luvussa 3.



2. Vähähiiliset ratkaisut

a) Käyttövoimat

- **Nykytilanne**

- Ojalan ym. 2024 mukaan ulkomaan meriliikenteessä Suomen kauppalaivaston aluksista 22 % käytti vaihtoehtoisia polttoaineita (LNG, biopolttoaineet, maasähkö, sähköverkosta ladattavat akut sekä tuuli- ja aurinkovoima).
 - Puukuljetusten osalta vaihtoehtoisten polttoaineiden käytöstä tiedossa on vain LNG-aluksen käyttö UPM-Kymmenen tuontipuukuljetuksissa.
- Biopolttoöljyn jakeluvelvoite Suomessa koskee vain kevyttä polttoöljyä, jota käytetään osassa vesiliikennettä.
- AFIR-jakeluinfra-asetus edellyttää, että TEN-T-verkon merisatamien tulee tarjota aluksille maasähköä viimeistään 2029. TEN-T-verkon sisävesisatamien ydinverkolla maasähköä on tarjottava 2024 ja kattavalla verkolla 2029.
 - Merisatamiin kohdistuvat maasähkön syöttövelvoitteet ja maasähkön investointisuunnitelmat koskevat muita alustyyppisiä kuin puukuljetuksissa käytettäviä. Joensuu ja Lappeenranta ovat kattavan TEN-T-verkon satamia ja ne tarjoavat jo nyt sähkönsyöttöä, joka ei tosin vielä täytä asetuksen kaikkia vaatimuksia.
 - LNG:n osalta Suomi jo täyttää jakeluinfra-asetuksen vaatimukset, koska LNG:tä bunkrata aluksiin lähes kaikissa kansainvälisen liikenteen satamissa (Ojala ym. 2024).



Eri käyttövoimien aluksia vesikuljetuksissa

Käyttövoima	Esimerkkejä
LNG/LBG	UPM:n tuontipuun LNG-alukset, Viking Linen LNG+LBG:n yhdistelmä, Tallink MyStar ja Megastar bio-LNG
HVO	Eckerö Line on käyttänyt ropax-aluksissaan osin HVO:ta
Hybridi	Wasalinen ropax-alus (maa- ja biokaasu, diesel ja akkusähkö), ESL Shippingin irtolastialus (diesel ja akkusähkö), Eckerö Linen Finlandia-matkustaja-alus (diesel ja akkusähkö), Finnlinesin Finnsirius-rahtialus (diesel, akkusähkö), Meriaura tilannut kaksi bioöljykäyttöistä hybridialusta
Sähkö	Yara Birkeland -konttialus, Viking Linen tavoitteena tilata 2 ropax-alusta 2030-luvulla
(E-)metanoli	Laura Maersk -konttialus
Vety	Polttokeino: Tulossa Samskipin konttilaivat Norjassa 2027 Nestevety: Rahtilaivan Energy Observer -suunnitteluhanke käynnissä Ranskassa
Hiilen talteenotto	Royal Caribbean Groupin testaus laivalla tapahtuvasta hiilen talteenotosta ja vedyn tuotannosta, Solvang-varustamon alus Norjassa
Roottoripurje	Airbusille rakenteilla olevat ro-ro-alukset, jotka käyttävät lisäksi meridieseliä ja metanolia, Norsepowerin roottoripurjeita asennettu 22 alukseen
WASP (Wind Assisted Ship Propulsion)	Temtankin tankkerialukset Itämerellä
(E-)ammoniakki	Wärtsilän ammoniakki-moottori toimitetaan Skarv Shipping Solutionsin uuteen rahtilaivaan
Ydinvoima	Ei viime vuosina valmistunut rahtialuksiin, mutta aiemmin kyllä; pienten smr-reaktoreiden kehityksen myötä siviilialuskäyttö alkanut kiinnostaa (esim. Etelä-Koreassa Zodiac Maritime)

Tavoitteet

- Kansallisessa jakeluinfraohjelmassa (Ojala ym. 2024) on esitetty tavoitteita, joilla voi olla liityntää kotimaisiin puukuljetuksiin:
 - Sisävesien tavaraliikenteen päästöjen vähentämiseksi aluskannan uusiutuminen ja vaihtoehtoihin polttoaineisiin siirtyminen ovat yhtä lailla keskeisiä kuin meriliikenteessä.
 - Tavoite V1 Suomen satamissa maasähkön ja vaihtoehtoisten kestävien polttoaineiden turvallinen jakeluinfrastruktuuri kehittyy EU-sääntelyn edellyttämällä tavalla ja markkinalähtöisesti.
 - Tavoite V4 (maasähkö, sisävesisatamat) Jakeluinfra-asetuksen edellyttämällä tavalla kattavalle TEN-T-verkolle kuuluvissa satamissa on tarjolla kysyntään nähden riittävästi maasähköä vuoteen 2030 mennessä.
 - Tavoite V6 (nesteytetty metaani, meri- ja sisävesisatamat) Kaikissa Suomen TEN-T-ydinverkkoon kuuluvissa satamissa on mahdollisuus bunkrata nesteytettyä maa- tai biokaasua viimeistään vuonna 2025. Saimaan syväväylillä kulkevien alusten mahdollinen LNG/LBG-tarve katetaan liikkuvalla bunkrauspisteellä tai vastaavalla Lappeenrannan Mustolassa viimeistään vuonna 2030.

Käyttövoimat

• Kehitysnäkymät

- Schwartzin (2024) tekemien asiantuntijahaastatteluiden mukaan tärkeimmät lähiajan päästövähennyskeinot aluskuljetuksissa ovat LNG, biodiesel ja biokaasu. Monessa laivassa on monipolttoainemoottori.
- Kansallisessa jakeluinfraohjelmassa (Ojala ym. 2024) arvioidaan aluskuljetusten käyttövoimien näkymiä:
 - Lähitulevaisuuden biopolttoaineita ovat nesteytetty biometaani (LBG), biometanoli ja biodiesel, joita voidaan pääosin hyödyntää jo nykyisissä aluksissa. Biometaanin tuotannon arvioidaan kasvavan sekä Suomessa että kansainvälisesti.
 - Metanolilla sekä teknologinen että sääntelyn kehitys ovat useita muita uusia käyttövoimia pidemmällä.
 - Suomessa ja muissa maissa on useita hankkeita liittyen vetyyn ja synteettisiin polttoaineisiin. Haasteena on polttoaineen hinta ja epävarmuus polttoaineiden saatavuuden aikataulusta.
- Myös Suomessa on muun Euroopan tapaan uusiutuvien meriliikenteen polttoaineiden tuotantolaitoshankkeita (esim. P2X Solutionsin metanolilaitos Joensuussa).
- Kansainvälisessä meriliikenteessä vaaditut vähäpäästöiset polttoaineet ovat kalliita ja niiden saatavuus on rajallista (Sweco 2025).
- Sisävesiliikenteessä investointimahdollisuudet uusiin käyttövoimiin ovat meriliikennettä heikommat (Ojala ym. 2024).

• Vaikutukset

- Uiton apualuksia koskeneessa tutkimuksessa (Ketoja 2024) kustannustehokkaimmiksi käyttövoimaksi todettiin uusiutuva polttoöljy, joka vähentää päästöjä 82 % ja lisää käyttövoimakustannuksia 6 600 €/v, mutta pitää aluksen hankintakustannuksen nykyisenä. Akku-, polttokenno- ja hybridiratkaisut nostavat tällä hetkellä kustannuksia paljon.
- Kalliovalkama (2023) ja Vanhanen ym. (2022) ovat vertailleet biopolttoöljyn, LNG:n, metanolin ja ammoniakkin kustannusvaikutuksia isommissa rahtialuksissa.



b) Aluskaluston uusiminen ja energiatehokkuus

• Nykytila

- Kotimaisen puun vesikuljetuksissa käytetty kaluston keski-ikä on korkea. Alusten moottoreiden uusimisajankohdista ei ole koottua tietoa. Vanhat dieselmoottorit ovat päästöiltään ja energiatehokkuudeltaan moderneja moottoreita heikompia.

• Tavoitteet

- Logistiikan Vuoksi -verkoston visioita ovat: "Ympäristöystävällinen ja monipuolinen laivakalusto palvelee ympärivuotisesti sisävesikuljetusten käyttäjiä" ja "Vesistöalueen telakkatoiminta osallistuu aluskaluston uudisrakentamiseen."
- Suomen jakeluinfraohjelmassa (Ojala ym. 2024) aluskannan uusiutuminen on tunnistettu yhdeksi päästövähennykskeinoksi sisävesiliikenteen tavaraliikenteessä.

• Kehitysnäkymät

- Uusia uittohinaajia suunnitellaan parhaillaan. Näistä ensimmäinen voisi aloittaa liikennöinnin 2020-luvun lopulla. (YLE 2025).
- Muita keinoja parantaa aluskuljetusten energiatehokkuutta ovat esimerkiksi tyhjänä ajon vähentäminen, nopeuden laskeminen, energiatehokas runkomuoto, tekniset parannukset telakointien yhteydessä, potkurin hyötysuhde ja hukkalämmön talteenotto (Schwartz 2024).

• Vaikutukset

- Kustannus- ja päästövaikutuksia ei ole arvioitu tässä selvityksiä.



c) Lastaus- ja uittopaikkaverkosto

- **Nykytila**

- Puun sisävesikuljetuksille on Vuoksen vesistössä noin 10 aktiivista satamaa ja lastauspaikkaa sekä 16 uittopaikkaa.

- **Tavoitteet**

- Lastaus- ja uittopaikkaverkostolle ei ole varsinaista tavoitetta, mutta Metsätehon selvityksessä kartoitettiin mahdollisten uusien ja nykyisten aktivoitavien lastaus- ja uittopaikkojen vaikutuksia puun aluskuljetusten päästöihin (Venäläinen ym. 2025).

- **Kehitysnäkymät**

- Metsätehon selvityksessä tunnistettiin potentiaalisia uusia lastaus- ja uittopaikkoja, joilla voitaisiin vähentää kuljetusten päästöjä. Keskeisimmät kehittämishankkeet nykyisissä paikoissa ovat käynnissä Nurmeksessa, Kiteellä, Joensuussa ja Peltoniemessä.

- **Vaikutukset**

- Metsätehon selvityksen (Venäläinen ym. 2025) mukaan suurin puukuljetusten päästövähennyspotentiaali olisi Märjälahden, Retulahden, Putikon ja Yaran lastauspaikoilla sekä Nurmeksens tavarasataman uittopaikalla.
 - Päästövähennyspotentiaalin vertailuluku on laskettu hakkuupotentiaalin ja kuljetusmatkasäästön pohjalta.
- Käynnissä olevien kehityshankkeiden vaikutuksia aluskuljetusten määrän kasvuun ja siten päästösäästöihin ei arvioitu.

d) Laivauskauden pidentäminen

• Nykytila

- Pisimmillään puuta vastaanottavien tehdassatamien laivauskauden pituus on 9–11 kuukautta (ks. seuraava kalvo). Lähtösatamissa laivauskausi on pisimmillään 9–10 kuukautta. Joissakin satamissa liikennettä on vain satunnaisesti, joten jääolot rajoittavat vain osin ympärivuotista alusliikennettä.
- Puun sisävesikuljetuksissa on käytössä pari jäävahvisteista alusta.
- Jäänmurtoa Vuoksen vesistössä tarjoaa Mopro kahdella aluksellaan. Vuoksen vesistöllä aiemmin käytössä ollut irtokeulamurtaja jäi Saimaan kanavan sulkeuduttua rannikon puolelle.

• Tavoitteet

- Sisävesikuljetuksia kehittävän Logistiikan Vuoksi -verkoston visiona (2025) on, että ”Ympäristöystävällinen ja monipuolinen laivakalusto palvelee ympärivuotisesti sisävesikuljetusten käyttäjiä”.
- Liikenne 12 -suunnitelmassa (Valtioneuvoston...2025) on mainittu sisävesikuljetusten käyttäjätarveselvitys mm. väylien toimintavarmuuden, käytettävyyden ja liikennekauden pituuden näkökulmasta.

• Kehitysnäkymät

- Laivauskauden pidentymistä voivat edistää uusiin, jäävahvisteisiin aluksiin investoiminen ja ilmastonmuutoksesta johtuva lämpötilojen nouseminen.

• Vaikutukset

- Laivauskauden pidentyminen edistäisi vesikuljetusvolyymien kasvattamista sekä parantaisi kustannustehokkuutta mm. aluskaluston käyttöasteen kasvun myötä ja yleisesti vesikuljetusten edellytyksiä (mm. henkilöstön käyttöasteen ja saatavuuden parantuminen).



Laivauskauden pituus

Laivauskauden pituus 2021 - 2024												
Sisävesisatamat												
LÄHTEVÄ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Joensuu				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Varkaus	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Iisalmi							■	■	■	■	■	■
Kuopio				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Kitee				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ahkiolahti									■	■	■	■
Savonranta									■	■	■	■
Nurmes*									■	■	■	■
Savonlinna				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Juuka							■	■	■	■	■	■
Saimaa muut							■	■	■	■	■	■
SAAPUVA												
Lappeenranta	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Joutseno				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Imatra				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ristiina							■	■	■	■	■	■
Varkaus								■	■	■	■	■
	■											
	■											

Tilastokeskus 2025

■ kuljetuksia joka vuosi ko. vuosina

■ kuljetuksia vähintään yhtenä vuonna ko. vuosina



3. Vesikuljetusten verotus ja päästökauppa

- Meriliikenteen päästökauppa (ETS1)
 - käynnistyi 2024 ja täysimääräisesti 2026
 - koskee vähintään 5 000 bruttovetoisuuden aluksia
 - Asetus ei koske puun kotimaan kuljetuksissa käytettäviä aluskokoja eikä sisävesikuljetuksia.
 - EU-komissiolta tulee vuoden 2026 aikana ehdotus päästökaupan kohdentamisesta myös pienempiin aluksiin (vähintään 400 bruttotonnia).
 - Vuonna 2025 päästökauppa koski CO₂-päästöjä ja vuodesta 2026 alkaen myös metaani- ja dityppioksidipäästöjä.
- Suomen liikenteen verotuksen ja rahoituksen kokonaisuudistustyöstä (VERA) on valmistunut taustaselvitys (Liikenne- ja viestintäministeriö ja Valtiovarainministeriö 2026).
 - Väylämaksua peritään Suomeen saapuvilta ja rannikkosatamien välillä liikkuvilta aluksilta (ei siis sisävesikuljetuksista).
 - Kansainvälisen kauppamerenkulun ja kotimaisen kaupallisen vesiliikenteen polttoaine on valmisteverotonta.
 - Fossiilisen polttoaineen jakelun päästökauppa (ETS2) tullaan kansallisesti ulottamaan pienempien alusten polttoaineisiin vuodesta 2028 lähtien.
 - Toimijat, joille on veroton polttoaineen erillisjakelu, on rajattu päästökaupan ulkopuolelle. Päästökauppaan tuleville toimijoille voi mahdollisesti tulla palautusjärjestelmä.
- EU:n energiaverodirektiivin uudistuksessa on mukana myös meriliikenteen polttoaineiden verotusta koskevia ehdotuksia.

4. Johtopäätökset ja jatkotutkimustarpeet

- Puun vesikuljetukset ovat kuljetussuoritetta kohden autokuljetuksia vähäpäästöisempiä ja edullisempia. Vesikuljetusten osuus kotimaisen puun kokonaiskuljetuksista on kuitenkin vain muutaman prosentin.
- Vesikuljetusten yleistymistä estävät mm. laivauskauden tauot keskitalvella, rajallinen aluskapasiteetti ja tuotantolaitosten infrastruktuurin rajoitteet vesikuljetuspuun vastaanotossa.
- Kotimaisen puun vesikuljetuskalusto on hyvin vanhaa, joten kaluston uusimisella voitaisiin paitsi vähentää päästöjä, mutta myös parantaa kaluston jäissäkulkuominaisuuksia.
- Viime aikoina on selvitetty myös pienikokoisen vesikuljetuskaluston vaihtoehtoisten käyttövoimien käyttömahdollisuuksia. Uutta tutkimusta on valmistumassa vuoden 2026 aikana.
- Kaloustouudistuksen keskeisenä haasteena on aluskuljetuspalveluita tarjoavien yritysten pieni koko, jolloin investointien rahoittamiseen tarvitaan uudenlaisia ratkaisuita.

Lähteet 1

Euroopan komissio (2020) Kestävän ja älykkään liikkuvuuden strategia – Euroopan liikenne tulevaisuuden raiteelle. COM(2020) 789 final. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5e601657-3b06-11eb-b27b-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_2&format=PDF

IMO (2023) 2023 IMO Strategy on reduction of GHG emissions from ships. Resolution MEPC.377(80). <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/annex/MEPC%2080/Annex%2015.pdf>

Kalliovalkama S (2024) Total cost of ownership analysis of alternative marine fuels compatible with the 'FuelEU Maritime' initiative. Diplomityö Tampereen yliopisto. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/10024/152890/2/KalliovalkamaSiiri.pdf>

Ketoja R (2024) Uiton käyttövoimaratkaisut: Tutkimus eri käyttövoimien soveltuvuudesta uitossa käytettäville apualuksille. Diplomityö, Vaasan yliopisto. <https://osuva.uwasa.fi/items/e08bc709-9952-46db-8c10-a7b2b20f6352>

Liikenne- ja viestintäministeriö ja Valtiovarainministeriö (2026) Liikenteen verotuksen ja rahoituksen uudistaminen - Nykytilakuvaus ja analyysi - Vaiheen 1 virkaraportti 25.3.2026. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/b6137e95-97e7-490b-8524-e12a776e8120/d48eb0c8-2e75-497b-9243-70b5c4323c5d/KIRJE_20260327064430.PDF

Logistiikan Vuoksi – Visio 2025. Julkaisematon kalvoesitys.

Ojala T, Hokkanen E, Honkasalo N (2024) Kansallinen liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfraohjelma. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 2024: 10. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165917/LVM_2024_10.pdf

Poikela A, Strandström M (2024) Ainespuun korjuun ja kaukokuljetuksen suorat CO₂-päästöt ja energiankulutus 2022. <https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja-2024-5-paastoselvitys.pdf>



Lähteet 2

Schwartz H (2024) Reducing Emissions profitably: A study concerning preconditions of business ecosystem change in shipping. Väitöskirja Åbo Akademi. <https://doria.fi/handle/10024/190550?locale=len>

Strandström M (2026) Puunkorjuu ja kaukokuljetus vuonna 2025. Metsätehon tulosalvosarja 6/2026. <https://www.metsateho.fi/puunkorjuu-ja-kaukokuljetus-vuonna-2025/>

Sweco (2025) Kannustin meriliikenteen vähäpäästöisten polttoaineiden hinnaneron kaventamiseksi ja saatavuuden edistämiseksi. Loppuraportti 31.10.2025. [FINAL Loppuraportti Kannustin-meriliikenteen-vahapaastoisten-polttoaineiden-hinnaneron-kaventamiseksi-ja-saatavuuden-edistamiseksi.pdf](https://www.metsateho.fi/raportit/2025/09/20250920-sweco-final-loppuraportti-kannustin-meriliikenteen-vahapaastoisten-polttoaineiden-hinnaneron-kaventamiseksi-ja-saatavuuden-edistamiseksi.pdf)

Tilastokeskus (2025) Kotimaan vesiliikenteen kuljetukset tavaralajeittain ja kuukausittain. Tilasto. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_kvliik/statfin_kvliik_pxt_12ik.px/. Viitattu 1.12.2025

Valtioneuvoston selonteko valtakunnallisesta liikennejärjestelmäsuunnitelmasta vuosille 2026–2037 (2025). VNS 10/2025 vp. <https://valtioneuvosto.fi/delegate/file/212401>

Vanhanen J, Pulkkinen A, Salmi W, Beniard M, Järvinen K, Lehtomäki J (2022) Meriliikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden markkinoiden kehitys ja vaikutukset Suomeen suuntautuvan meriliikenteen kustannuksiin: FuelEU Maritimen ja päästökaupan vaikutukset meriliikenteen polttoainevaihtoehtoihin. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164405>

Venäläinen P, Tarvainen R, Räsänen T (2025) Puun sisävesikuljetusten lastaus- ja uittopaikat. Metsätehon tulosalvosarja 1/2025. <https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/ACE-Puun-sisavesikuljetusten-lastauspaikat.pdf>

YLE (2025) Saimaan kanavalta loppuivat kansainväliset rahtikuljetukset – nyt Saimaan sisäinen liikenne kasvaa nopeasti. Internetuutinen. <https://yle.fi/a/74-20200439>. Viitattu 22.12.2025.

