

Asetus vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönnotosta (AFIR)

Vaikutukset vesiliikenteen maasähkön syötön veloitteesta

Sisältö

1	Tausta	2
2	Yhteenveto	2
3	Merisatamat	3
3.1	AFIR-asetuksen merisatamia koskeva maasähkön syöttövelvoite	3
3.2	Tilannekuva	3
3.2.1	Tilannekuva vuonna 2023.....	4
3.2.2	Arvio tilannekuvasta vuonna 2030.....	4
3.3	Ratkaisut liittyen sähkön tarjoamiseen satamissa.....	6
3.3.1	Maasähkön syötön tarjoaminen ja tarvittava infrastruktuuri.....	6
3.3.2	Liittymän hinnoittelu ja sähkönmyynti.....	8
3.3.3	Kaupalliset ratkaisut	9
3.3.4	Infrastruktuurin rakentamiseen tarvittava aika.....	10
3.4	Vaikutukset.....	10
3.4.1	Kustannusvaikutus (AFIR:n ja FuelEU Maritimen vuoden 2030 vaatimus)	10
3.4.2	Ilmasto- ja ympäristövaikutukset	11
3.4.3	Kansallisesti saavutettavissa olevat hyödyt.....	13
3.4.4	FuelEU Maritimeen liittyvät mahdolliset kansallisen käyttöönoton veloitteiden vaikutukset, vuodet 2030–34.....	13
3.4.5	FuelEU Maritimen vuoden 2035 vaatimuksen vaikutukset.....	13
4	Sisävesisatamat	14
4.1	AFIR-asetuksen sisävesisatamia koskeva maasähkön syötön velvoite.....	14
4.2	Nykytila ja arvio vuoden 2030 tilanteesta	14
4.3	Maasähkön syöttöön liittyvät järjestelyt satamassa	14
4.3.1	Tarvittavasta infrastruktuurista	15
4.3.2	Infrastruktuurin rakentamiseen tarvittava aika.....	15
4.3.3	Maasähkön syötön tarjoaminen.....	15
4.4	Vaikutukset.....	16
4.4.1	Kustannusvaikutukset.....	16
4.4.2	Ilmasto- ja ympäristövaikutukset	16
4.4.3	Muut yritysvaikutukset.....	17
4.4.4	Kansallisesti saavutettavissa olevat hyödyt.....	17
	Liite 2: Keskimääräiset satamakäyntimäärät TEN-T-verkon merisatamissa vuosina 2020-22...	21
	Liite 3: Arvio merisatamien tulevista investointikustannuksista	22
	Liite 4: Sisävesisatamien investointikustannuksista	24

Yhteydenotot: kirjaamo@traficom.fi
Yhteyshenkilöt: Jarno Ilme, Ylijohtaja

1 Tausta

Tässä muistiossa esitetään Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ('Traficom') laatima asiantuntijaselvitys, jonka se on tuottanut toimeksiantona liikenne- ja viestintäministeriön pyynnöstä. Muistiossa kuvataan vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönottoa koskevan asetuksen (AFIR) vaikutuksia vesiliikenteen näkökulmasta, perustuen liikenne- ja viestintäministeriön laatimiin toimeksiannon sisältöä ohjaaviin kysymyksiin. Nämä kysymykset esitetään muistion liitteessä 1. Muistio on laadittu marras- joulukuussa 2023.

Työ perustuu tilastoaineistoihin, kirjallisuuteen, Suomen Satamaliitto ry:n (Suomen Satamaliitto) edustajalta saatuihin tietoihin, HaminaKotka Satama Oy:lle ('HaminaKotka'), Helsingin Satama Oy:lle ('Helsingin satama'), Joensuun satamalle, Lappeenrannan satamalle, Naantalın Satama Oy:lle ('Naantalın satama') ja Rauman Satama Oy:lle ('Rauman satama') toimitettuihin sähköpostikyselyihin. Lisäksi HaminaKotkan, Helsingin sataman, Joensuun sataman, Lappeenrannan sataman edustajia haastateltiin marraskuussa 2023 sähköpostikyselyssä käytettyjen kysymysten perusteella. Arviota varten on haastateltu myös Caruna Oy:n ('Caruna') asiantuntijaa.

2 Yhteenveto

Merisatamien osalta AFIR-asetuksen maasähkön syötön velvoitteet koskisivat vuonna 2030 Helsingin, HaminaKotkan, Rauman, Naantalın, Eckerön ja Maarianhaminan satamia. Näistä Helsingin, HaminaKotkan ja Rauman satamien tulisi tarjota maasähköä merikonttialuksille, Helsingin, Naantalın ja Eckerön satamien ro-ro-matkustaja-aluksille ja Helsingin ja Maarianhaminan sataman risteilyaluksille. Tällä hetkellä Helsingin ja Naantalın satamat täyttävät jo ro-ro-matkustaja-aluksille tarjottavan maasähkön syötön velvoitteet. Helsingin, HaminaKotkan, Rauman, Eckerön ja Maarianhaminan satamiin tarvittaisiin investointeja vuoden 2030 maasähkön syöttövelvoitteen täyttämiseksi. Tarvittavien investointikustannusten suuruusluokka olisi alustavan arvion mukaan yhteensä noin 30-50 miljoonaa euroa. Siitä vajaa 30 prosenttia kohdistuisi konttialuksille tarjottavaan maasähkön syöttöön, vajaa viisi prosenttia ro-ro-matkustaja-aluksille tarjottavaan maasähkön syöttöön ja noin 70 prosenttia risteilyaluksille tarjottavaan maasähkön syöttöön. Ympäristövaikutusten osalta, AFIR- ja FuelEU Maritime -asetukset mahdollistavat yhdessä alusten päästöjen vähentämisen satamassa oloaikana. Päästövähennykset ovat kuitenkin vähäisiä esimerkiksi Suomen ulkomaan meriliikenteen päästöihin suhteutettuina. Paikallisia vaikutuksia tarkasteltaessa maasähkön käyttö voi parantaa ilmanlaatua ja vähentää melua sataman läheisyydessä ja satamassa.

Sisävesisatamien osalta Joensuun ja Lappeenrannan satamia on esitetty liitettäväksi kattavalle TEN-T-verkolle. Molemmilla satamilla on tällä hetkellä mahdollisuus tarjota pienimuotoisesti sähköä satamassa käyville yksittäisille aluksille. Molemmat satamat suunnittelevat ottavansa käyttöön vähintään yhden AFIR-asetuksen vaatimusten mukaisen laitteiston, joka tarjoaisi maasähkön syöttöä, 31.12.2029 mennessä. Sisävesisatamakohtaisten kokonaisinvestointikustannusten suuruusluokaksi arvioidaan alustavasti 100 000 - 150 000 euroa. Maasähkön syötön tarjonnalla ja käytöllä osana sataman laajempaa sähköistämistä saavutettaisiin paikallista ympäristöhyötyä ja osana kokonaisuutta niillä olisi myös merkitystä logistiikkaketjujen päästöille ja turistien kokemukselle Järvi-Suomesta.

3 Merisatamat

3.1 AFIR-asetuksen merisatamia koskeva maasähkön syöttövelvoite

AFIR-asetuksen 9 artikla antaa seuraavat merisatamia koskevat veloitteet, jotka tulee täyttää viimeistään 31.12.2029:

- TEN-T-ydinverkon merisatamat ja kattavan TEN-T-verkon merisatamat, joissa laituriin kiinnitettyjen alusten satamakäyntien vuotuinen määrä, kolmen viime vuoden keskiarvona vetoisuudeltaan yli 5 000 bruttotonnin merikonttialusten osalta on yli 100 on varustettu siten, että ne pystyvät vuosittain tarjoamaan maasähkön syöttöä vähintään 90 prosentissa laituriin kiinnitettyjen vetoisuudeltaan yli 5 000 bruttotonnin merikonttialusten satamakäyntien kokonaismäärästä kyseisessä merisatamassa;
- TEN-T-ydinverkon merisatamat ja kattavan TEN-T-verkon merisatamat, joissa laituriin kiinnitettyjen alusten satamakäyntien vuotuinen määrä kolmen viime vuoden keskiarvona vetoisuudeltaan yli 5 000 bruttotonnin meriliikenteeseen tarkoitettujen ro-ro-matkustaja-alusten ja vetoisuudeltaan yli 5 000 bruttotonnin meriliikenteeseen tarkoitettujen suurnopeusmatkustaja-alusten osalta on yli 40, on varustettu siten, että ne pystyvät vuosittain tarjoamaan maasähkön syöttöä vähintään 90 prosentissa laituriin kiinnitettyjen vetoisuudeltaan yli 5 000 bruttotonnin meriliikenteeseen tarkoitettujen ro-ro-matkustaja-alusten ja vetoisuudeltaan yli 5 000 bruttotonnin meriliikenteeseen tarkoitettujen suurnopeusmatkustaja-alusten satamakäyntien kokonaismäärästä kyseisessä merisatamassa
- TEN-T-ydinverkon merisatamat ja kattavan TEN-T-verkon merisatamat, joissa laituriin kiinnitettyjen alusten satamakäyntien vuotuinen määrä kolmen viime vuoden keskiarvona muiden vetoisuudeltaan yli 5 000 bruttotonnin meriliikenteeseen tarkoitettujen matkustaja-alusten kuin meriliikenteeseen tarkoitettujen ro-ro-matkustaja-alusten ja meriliikenteeseen tarkoitettujen suurnopeusmatkustaja-alusten osalta on yli 25, on varustettu siten, että ne pystyvät vuosittain tarjoamaan maasähkön syöttöä vähintään 90 prosentissa laituriin kiinnitettyjen muiden vetoisuudeltaan yli 5 000 bruttotonnin meriliikenteeseen tarkoitettujen matkustaja-alusten kuin meriliikenteeseen tarkoitettujen ro-ro-matkustaja-alusten ja meriliikenteeseen tarkoitettujen suurnopeusmatkustaja-alusten satamakäyntien kokonaismäärästä kyseisessä merisatamassa.

AFIR-asetuksen liitteessä II annetaan merisatamien maasähkön syötön suurjänniteliitännöjä koskevia teknisiä vaatimuksia: Merialusten maasähkön syötön, mukaan lukien järjestelmien suunnittelun, asentamisen ja testauksen on vastattava vähintään standardin IEC/IEEE 80005-1:2019/AMD1:2022 teknisiä eritelmiä maasähkön suurjänniteliitännöjen osalta. Maasähkön suurjänniteliitännöjen pistotulppien, pistorasioiden ja alusten kytkimien on vastattava vähintään standardin IEC 62613-1:2019 teknistä eritelmiä.

AFIR-asetuksessa konttialus määritellään alukseksi, joka on suunniteltu yksinomaan kuljettamaan kontteja lastiruumissa ja kannella.

3.2 Tilannekuva

Tässä osiossa käsitellään liitteessä 1 esitettyjä merisatamia koskevia kysymyksiä 1-4.

3.2.1 Tilannekuva vuonna 2023

AFIR-asetuksen merisatamille asettamat maasähkön syöttövelvoitteet kohdistuvat tietyt kriteerit täyttäviin TEN-T ydinverkon ja TEN-T kattavan verkon satamiin, joissa käy merikontti-, ro-ro-matkustaja- ja suurnopeusmatkustaja-aluksia sekä muita matkustaja-aluksia.

Suomessa on tällä hetkellä yhteensä 16 TEN-T ydinverkkoon ja TEN-T kattavaan verkkoon kuuluvaa merisatamaa: Helsinki, Turku, Naantali, HaminaKotka, Kemi, Oulu, Raahе, Kokkola, Pietarsaari, Kaskinen, Pori, Rauma, Hanko, Sköldvik, Eckerö sekä Maarianhamina. TEN-T-asetuksen neuvotteluista riippuen TEN-T-verkon merisatamien määrä voisi laskea 14 satamaan, jos Pietarsaaren ja Sköldvikin satamat poistuvat TEN-T-verkosta.

Vuosien 2020-2022 satamakäyntitietojen ja tiedossa olevien reitteihin liittyvien muutosten perusteella, AFIR-asetuksen merisatamiin kohdistuvat maasähkön syöttövelvoitteet koskisivat Helsingin, HaminaKotkan, Rauman, Naantalın ja Eckerön satamia, liite 2. Merikonttialuksille tulisi tarjota maasähkön syöttöä Helsingin, HaminaKotkan ja Rauman satamissa, ro-ro-matkustaja-aluksille Helsingin, Naantalın ja Eckerön satamissa ja muille matkustaja-aluksille Helsingin satamassa.

AFIR-asetuksesta tuleviin velvoitteisiin liittyen, Helsingin ja Naantalın satamat tarjoavat tällä hetkellä maasähkön syöttöä ro-ro-matkustaja-aluksille ja täyttäisivät vuoden 2023 lopussa AFIR-asetuksen 9 artiklan mukaisen vaatimuksen ro-ro-matkustaja- ja suurnopeusalusten osalta. Helsingin satamassa ro-ro-matkustaja-aluksille tarjotaan maasähköä neljällä syötöllä, jotka ovat AFIR-asetuksen liitteessä II mainittujen standardien mukaisia, ja yhdellä pienjännitesyötöllä. Standardien mukaisia syöttöjä on yksi Eteläsatamassa, kaksi Länsisatamassa ja yksi Vuosaassa. Katajanokalla oleva maasähkön syöttö perustuu pienjännitejärjestelmään. Naantalın satamassa ro-ro-matkustaja-alukselle tarjotaan maasähköä 15.11.2023 alkaen yhdellä syötöllä, joka vastaa pääosin vaadittuja standardeja. (Poikkeuksena standardin IEC/IEEE 80005-1:2019/AMD1:2022 vaatimus muuntajan tähtipistevastuksen kunnan valvonnan osalta ei tällä hetkellä täyty ja on toteutettavissa pienin kustannuksien ennen AFIR-asetuksen velvoittavan aikataulun voimaantuloa.)

AFIR-asetuksen velvoitteiden piiriin tulevissa merikontti- ja muita matkustaja-aluksia palvelevissa satamissa ei tarjota tällä hetkellä maasähkön syöttöä merikontti- ja muille matkustaja-aluksille.

AFIR-velvoitteiden piiriin tulevista satamista Rauman satama tarjoaa tällä hetkellä maasähköä yhteensä neljällä laituripaikalla lo-lo- ja ro-ro-lasti -aluksille, jotka ole AFIR-asetuksen velvoitteiden piirissä. Maasähkön syöttö on AFIR-asetuksen liitteen II standardien mukainen.

Ei-AFIR-satamien osalta, Vaasan satama tarjoaa maasähköä ro-ro-matkustaja-alukselle ja Oulun ja Kemin satamat ro-ro-aluksille. Näistä Vaasan maasähkön tarjonta olisi AFIR-asetuksen liitteen II standardien mukainen.

Suomen satamissa ei ole tällä hetkellä tarjolla maasähköä ankkuripaikoilla. Traficomilla ei myöskään ole tiedossa, että satamat suunnittelisivat maasähkön tarjoamista ankkuripaikoilla.

3.2.2 Arvio tilannekuvasta vuonna 2030

Vuoden 2030 tilannekuvaa arvioitaessa tässä muistiossa on oletettu, että TEN-T-verkkoon kuuluvat satamat ovat samoja kuin vuonna 2023 ja, että AFIR-asetuksen

Dnro TRAFICOM/644350/04.04.06/2023

1.2.2024

9 artiklan mukaiset satamakäyntimäärärajat ylittyisivät pääosin samoissa satamissa kuin vuoden 2023 tilannekuvassa. Arviossa hyödynnetään myös Helsingin, HaminaKotkan, Rauman ja Naantalın satamien näkemyksiä vuoden 2030 tilanteesta.

Helsingin satama arvioi, että ro-ro-matkustaja-aluksien maasähkön syöttöön liittyvät velvoitteet vuonna 2030 voidaan täyttää satamassa jo vuonna 2023 olevien maasähkön syöttöpisteiden avulla. Konttialusten maasähkön syötön osalta Helsingin satama arvioi, että velvoitteen täyttämiseksi maasähköä tulisi tarjonta neljällä laituripaikalla. Risteilyalusten osalta Helsingin satama suunnittelee tällä hetkellä kahta maasähkön syöttöä Hernesaareen, mutta arvioon liittyy merkittävää epävarmuutta ja avoimia kysymyksiä. Aiemmin Pietari on ollut risteilyalusten pääkohde ja sinne tehtävien risteilyjen puuttuessa risteilyalusten käynnit myös Helsingin satamassa ovat merkittävästi vähentyneet. Sekä pandemia että Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan ovat vähentäneet risteilyjä viime vuosina. Toisena tämän hetken suunnitelmasta poikkeavana näkökulmana risteilyaluksia käy tällä hetkellä Hernesaaren lisäksi myös Eteläsatamassa ja Katajanokalla.

HaminaKotkan arvio on, että vuonna 2030 satamaan tarvittaisiin vähintään neljä konttialuksille maasähköä tarjoavaa syöttöä AFIR-asetuksen velvoitteiden täyttämiseksi.

Rauman satama arvioi, että AFIR-asetuksen velvoitteiden täyttämiseksi tullaan tarvitsemaan vähintään kaksi konttialuksille maasähköä tarjoavaa liitännäspistettä.

Naantalın satama arvioi, että vuonna 2030 ro-ro-matkustaja-alusten liikenne jatkuisi vähintään nykyisellä tasolla.

Satamilta saatujen arvioiden lisäksi Traficom arvioi, että vuosien 2020-2022 satamakäyntimäärien perusteella Eckerön satamaan tarvittaisiin yksi ro-ro-matkustaja-aluselle maasähkön tarjoava maasähkön syöttö vuoteen 2030 mennessä.

Traficom arvioi myös, että vuoden 2020-2022 keskiarvoisista satamakäyntimääristä poiketen Maarianhaminan satama tulee vuonna 2030 kuulumaan AFIR-velvoitteiden piiriin muiden matkustaja-alusten (risteilyalukset) käyntimäärien perusteella. Perusteluna on, että ennen pandemiaa Maarianhaminan risteilyalus liikenne on ollut aktiivista. Myös pelkkien vuoden 2022 satamakäyntimäärien perusteella Maarianhamina kuuluisi AFIR-velvoitteiden piiriin. Traficom arvioi, että Maarianhaminan satamaan tarvittaisiin ainakin yksi risteilyaluksia palveleva maasähkön liitännäspiste.

Yhteenvedon voidaan todeta, että AFIR-asetuksen velvoitteiden täyttämiseksi vuonna 2030 Suomen satamissa tulisi olla yhteensä noin 20 maasähkön liitännäspistettä kuudessa eri satamassa. Syöttöjä tulisi yhteensä noin 14 lisä vuonna 2023 tilanteeseen verrattuna. Maasähkön syötöt jakautuisivat seuraavasti:

- Helsingin satama: 5 aiempaa ro-ro-matkustaja-aluksien liitännäspistettä, 4 uutta merikonttialusten liitännäspistettä, ainakin 2 uutta risteilyalusten liitännäspistettä
- HaminaKotkan satama: 4 uutta konttialuksien liitännäspistettä
- Rauman satama: 1 uusi merikonttialuksien liitännäspiste
- Naantalın satama: 1 aiempi ro-ro-matkustaja-aluksien liitännäspiste
- Eckerön satama: 1 uusi ro-ro-matkustaja-aluksien liitännäspiste

- Maarianhaminan satama: ainakin 1 risteilyalusten liitântäpiste

Yllä mainituista AFIR-satamista, Rauman satamassa olisi lisäksi neljä aiempaa muita aluksia palvelevaa maasähkön syöttöä.

Muiden satamien osalta, Vaasan, Oulun ja Kemlin satamissa olisi edelleen aiempia maasähkön syöttöjä. Lisäksi on todennäköistä, että myös muihin ei-AFIR-satamiin ja AFIR-satamiin tulee AFIR-velvoitteiden ulkopuolella olevia aluksia palvelevia maasähkön syöttöjä. Rahdinantajien ja teollisuuden tarpeet vähentää kuljetusten päästöjä ovat tässä yhteydessä olennainen tekijä.

3.3 Ratkaisut liittyen sähkön tarjoamiseen satamissa

Tässä osiossa käsitellään liitteessä 1 esitettyjä merisatamia koskevia kysymyksiä 5-7.

3.3.1 Maasähkön syötön tarjoaminen ja tarvittava infrastruktuuri

Sähkön tarjoaminen asiakkaille satamassa on kyseisen sataman vastuulla. Sähkön toimittaminen laituripaikkoihin vaatii satamalta investointeja jakeluverkon liittymispisteeseen, infrastruktuuriin, maasähkönjakelulaitteisiin, liityntäpisteiden rakentamiseen satamassa oleville laituripaikoille, mahdolliset laiturikohtaiset sähkötilat maasähkön jakelulaitteistoa varten ja ylläpitokustannuksia sekä energiamaksuja sähköyhtiölle.

Pääasiallisesti tämän vaikutusarvion kohteena olevat satamat, joko tekevät tai ovat aloittamassa alustavaa selvitystä ja suunnittelua aluksien maasyötön rakentamisesta. Jos satamien nykyiset sähköliittymät eivät kykene tarjoamaan riittävästi maasähköä aluksille, ratkaisuna on joko uuden sähköliittymän rakentaminen maasähkölaitteita varten tai nykyisen liittymän vahvistaminen. Sähköliittymän tulee olla asianmukaisesti suunnittelu, jotta tehonsiirtokapasiteettia on riittävästi.

Alueellinen jakeluverkonhaltija vastaa sähkön toimittamisesta liityntäpisteisiin. Sen tehtäviin sisältyy sähköverkon suunnittelu, rakentaminen, ylläpito ja käyttö, sekä sähkön mittaus, asiakaspalvelu ja muut jakeluun liittyvät toimet. Sähkömarkkinalain (588/2013, muutoksineen) mukaan verkonhaltijan on kehitettävä ja ylläpidettävä verkkoaan vastatakseen käyttäjien tarpeita ja noudattaakseen säädetyt vaatimuksia, mikä takaa laadukkaan sähkön saatavuuden. Näin ollen, uuden sähköliittymän rakentaminen ja jakeluverkon mahdollinen vahvistaminen kuuluvat paikallisen jakeluverkkoyhtiön vastuulle.

Verkonhaltijan tulee pyynnöstä ja kohtuullista korvausta vastaan liittää sähköverkkoonsa tekniset vaatimukset täyttävät sähkökäyttöpaikat. Liittämisen ehtojen ja teknisten vaatimusten on oltava läpinäkyviä, tasapuolisia ja syrjimättömiä, samalla kun otetaan huomioon sähköjärjestelmän toimintavarmuus ja tehokkuus. Uuden liittymän toteutus ja rakentaminen edellyttää liittymissopimusta verkonhaltijan ja sataman välillä. Yleisesti, verkonhaltija kantaa vastuun liittymän ja sähköverkon puolelle tarvittavien kaapeleiden rakentamisesta ja asentamisesta. Tämä kattaa infrastruktuurin, joka yhdistää sataman sähköverkkoon. Liittyjä, tässä tapauksessa satama, vastaa muuntamon sekä laiturin ja liityntäpisteen välisen liittymiskaapelin kustannuksista ja asennuksesta. Kaapeloinnin pitoaika on noin 50 vuotta. Tämä vastuiden ja kustannusten jako varmistaa, että sekä verkonhaltija että satama osallistuvat sähköverkon rakentamiseen ja ylläpitoon, edistäen näin koko sähköjärjestelmän toimivuutta ja kestävyyttä.

Yleensä verkkoyhtiöt voivat itsenäisesti määrittää verkonrakennustapansa, hinnoittelunsa sekä liittymisperiaatteet. Tämän vuoksi nämä seikat voivat vaihdella huomattavasti eri verkkoyhtiöiden kesken. Liittymän tehontarve ja alueelliset erot vaikuttavat liittämistapaan, maasähköljärjestelmän toteutukseen ja ratkaisuvaihtoehtoihin. Sähköliittymän toteutusvaihtoehdon tulee olla teknisesti ja taloudellisesti perusteltu ja liittymän tarvittava tehokapasiteetti määritellään alusten sähkötehojen perusteella. Lähtökohtaisesti toimintatapoja on kaksi; rakentaa uusi sähköliittymä tai laajentaa nykyistä olemassa olevaa liittymää. Satamat ovat aina kulutusliittymiä. Alle 700kW:n kulutusliittymät liitetään tyypillisesti pienjänniteverkkoon, 0,7MW-5MW liitetään olemassa olevan keskijänniteverkkoon. 5-15MW tehoiset liittymät liitetään sähköasemalle ja yli 15MW:n tehotarpeet liitetään suoraan 110KV:n suurjänniteverkkoon. Tehontarpeen vaikutus liittymisperiaatteeseen luo haasteita jakeluverkonhaltijalle, erityisesti tilanteissa, joissa liittymän kapasiteettia tulisi myöhemmin nostaa. Tästä syystä on ensiarvoisen tärkeää, että satamat arvioivat tehontarpeensa mahdollisimman tarkasti välttääkseen tulevaisuudessa syntyviä lisäkustannuksia.

Edelleen, jakeluverkonhaltija seuraa proaktiivisesti verkon nykykapasiteettia ja -tilaa. Carunan näkemyksen mukaan, maasähköljärjestelmän suunnittelussa on tärkeää varmistaa, että liittymänteho vastaa satamien tulevia laajempia sähköistystarpeita. Tämä huomioiminen on välttämätöntä, jotta liittymä jakeluverkkoon pystyy palvelemaan sekä nykyisiä että tulevia energiatarpeita, mukaan lukien alusten kasvaneet sähkötehotarpeet ja satamien mahdolliset uudet sähköinfrastruktuurit osana tulevaisuuden älykäs sähköverkko -järjestelmiä.

Jakeluverkonhaltijan toimintatapaan kuuluu, että he tuovat sähköverkon satama-alueen tontin rajalle. On myös mahdollista toteuttaa liittymä kytkemö -rakennuksen kautta, jonka verkonhaltija rakentaa. Kytkemö sijaitsee tyypillisesti satama-alueella, palvelen suoraan sataman tarpeita. Mikäli tarvittava tehoraja edellyttää liittymistä keskijänniteverkkoon, liittymä rakennetaan sähköasemalle. Sähköasemat pyritään rakentamaan kohtuullisen etäisyyden päähän kulutusalueista. Tästä huolimatta sähköaseman ja sataman välinen etäisyys voi vaihdella suuresti, tyypillisesti 500 metrillä jopa 15 kilometriin. Tämä etäisyys voi johtaa merkittäviin kustannuksiin satamalle, erityisesti silloin, kun on tarpeen kaapeloida yli 10 kilometrin matka sähköasemalle. Tällöin asiakkaan vastuulle jää kaapeleiden tuominen satama-alueen ulkopuolella sijaitsevalle sähköasemalle. Liittymiskaapeli, joka yhdistää asiakkaan sähköverkkoon, on aina asiakkaan omistama kaapeli. Tästä syystä, kun kyse on liittymiskaapelista, sen rakentamisesta ei vastaa verkkoyhtiö. Tämä järjestely korostaa verkonhaltijan ja asiakkaan välistä yhteistyötä ja asiakkaan aktiivista osallistumista liittymän toteuttamiseen sekä tehokasta infrastruktuurin hyödyntämistä sataman energiantarpeiden täyttämiseksi varmistuen tehokkaan ja tarkoituksenmukaisen sähköliittymän satama-alueelle.

Tehontarpeen ollessa alle 0,7MW, verkkoyhtiö vastaa liittymispisteen rakentamisesta tontin rajalle. Tällöin liittymispisteenä voi olla kaapelien päät tontin rajalla, jakokaappi tai verkkoyhtiön omistama jakelumuuntaja. Tehon ollessa 0,7MW-5MW, verkkoyhtiö rakentaa liittymispisteen tontin sisälle kytkemön avulla. Asiakas liittyy kytkemöön omalla keskijännitekaapelilla ja sähkönjakelu tapahtuu 20kV:n jännitetasossa. Yli 15MW:n liittymissä asiakas liittyy suoraan 110kV:n alueverkkoon. Tätä liittymistä varten asiakas tarvitsee oman sähköaseman.

Sataman maasähköljärjestelmille tulee rakentaa oma sähkökeskus tai tilat sähkölaitteistoa varten. Maasähköljärjestelmän liityntäpisteet aluksille tehdään jokaiselle satamassa olevalle laituripaikalle. Satama vastaa laituripaikkojen liityntäpisteiden sijainnin, niillä tarjottavien jännitteiden, taajuuksien sekä tehojen määrittämisestä ja vaadittavan kaapeloinnin järjestämisestä. Muuntajia käytetään

varmistamaan, että jännite on yhteensopiva alusten maasähköjärjestelmien kanssa. Kansainvälisen liikenteen satamissa voidaan tarvita muuntajien lisäksi myös taajuusmuuttajia, jotta satama voi palvella sekä 50 Hz että 60 Hz aluksia. Liittymiskaapelit lasketaan alukselta laiturille, missä ne kytketään laiturin kaivoihin sijoitettuihin pistorasioihin. Maasähkökeskus voi olla myös laiturilla, mikäli sataman nosturit ja muut työkoneet pystyvät esteettömästi liikkumaan sen ympärillä ja alusta varten jää riittävästi vapaata laituritilaa lastin käsittelyä varten. Näin ollen ratkaisussa voi olla eroja, riippuen käyntisataman ja käyttäjien erityispiirteistä ja vaatimuksista.

3.3.2 Liittymän hinnoittelu ja sähkönmyynti

Liittymän hinnoittelu rakentuu kiinteään kapasiteettivarausmaksun ja rakentamiskustannusten ympärille. Carunan hintatietojen mukaan alle 5 MW tehoisten ratkaisujen osalta, kun liitytään alueelliseen keskijänniteverkkoon, kapasiteettivarausmaksu on 55 euroa per KVA. Mikäli asiakas järjestää kaapelin suoran yhteyden sähköasemalle, kapasiteettivarausmaksu laskee 8,8 euroon per kVA. Sähköasemalle liityttäessä on liittymiskaapelin rakentamisesta ja sähköaseman muutoksista aiheutuvat rakentamiskustannukset suuremmat, kuin johdonvarteen liityttäessä. Tämä on verrattavissa toiseen vaihtoehtoon, jossa kytkemö rakennetaan suoraan tontille, aiheuttaen keskimäärin noin 10 000 - 15 000 euron rakentamiskustannukset asiakkaalle.

Liittyjän (sataman) ja sähkönmyyntiyrityksen välillä on tehtävä sähkösopimus liittymän kytkentää varten. Näin ollen satama solmii sähkönostosopimuksen sähkönmyyjän kanssa ja myy sähköä edelleen maasähköön kytketyille aluksille. Verkosta toimitettu sähkö mitataan verkkoyhtiön sähkömittarilla. Mittaustulosten perusteella satamaa laskutetaan käytetyn sähköenergian määrän mukaisesti. Sähkön sisäänostohinta koostuu sähkön myyjän hinnasta sekä jakeluverkon siirtomaksusta. Käytännössä, asiakas (satama) tekee ainoastaan yhden sopimuksen sähkönmyyjän kanssa, joka sisältää jakeluverkkoyhtiön siirtomaksun. Maasähköjärjestelmän sähköenergian hinnoittelu määritellään yleensä investoinnin takaisinmaksuaajan puitteissa. Peruseriaatteena on, että investoinnin takaisinmaksuaika riippuu siitä, kuinka paljon sähköenergiaa alukset käyttävät ja minkä hinnan satama veloittaa käytetystä sähköenergiasta. Caruna toteaa, että kulutuksen mittaaminen myös sataman toimesta lienee asianmukaista, jotta satama pystyy kohdistamaan aluksen sähköenergiakulutuksen sen ollessa kytkettynä maasähköön. Satama pystyy itse määrittelemään, minkä hinnan se veloittaa sähköenergiasta.

Satama voisi mahdollisesti ulkoistaa kolmannelle osapuolelle sopimussuhteen satama-alueen maasähköratkaisujen toimittamisen ja vuokraamisen sekä sähkön myynnin maasähköön liitetyille asiakkaille.

Helsingin Satama tekee aktiivista yhteistyötä Energiaviraston ja sähkönjakeluyhtiö Helen Oy:n kanssa. Helsingin sataman suurjännitekaapelointia ja sähköaseman investointikustannuksia on arvioitu Energiaviraston julkaisemien verkonrakennuskomponenttien, Helen Oy:n ilmoittamien hintatietojen sekä vastaavien hankkeiden toteutuneiden hintojen perusteella. Helsingin satamalle on selvää, että he vastaavat kaapelireitin investoinnista liityntäpisteeseen asti, mukaan lukien sataman sähkö- ja kytkinaseman sekä maasähkölaitteiden toteuttamisesta.

Helsingin satama mainitsee kaapeliliityntöjen mahdollisesti asettavan logistisia haasteita maasähkön tarjoamiselle merikonttialuksille. Yhtenä vaihtoehtoisena ja kustannustehokkaana ratkaisuna voisi olla tarjota satamalle saapuvalle konttialuksen erillinen alukselle nostettava konttiakku täyttämään konttialuksen

energiatarve. Käytännössä tämä järjestettäisiin niin, että satama-alueella olisi tietty määrä konttiakkuja, joita ladattaisiin satama-alueella sähköhintojen ollessa alhaisempia. Täysi akku nostettaisiin konttialuksen kannelle sähkön kytkentää varten. Konttialuksen satamakäynnin pituus on n. 12 tuntia, minkä jälkeen konttiakku nostettaisiin alukselta takaisin satama-alueelle latausta varten. Alus ei käyttäisi sähköä välttämättä koko 12 tunnin ajan, vaan sähköntarve allokoidaan satamassa tapahtuvan toiminnallisen operoinnin mukaan. Tämän tyylinen järjestelmä vaatisi asianmukaisen infrastruktuurin akkujen lataamiselle sekä varastoinnille. Edellä kuvattuun ratkaisuun liittyy merkittävää epävarmuutta ja avoimia kysymyksiä.

Huomioiden sen, että akkuteknologia tehon syöttöprofiilista johtuen syötön ja tehontarpeen tulee tapahtua 'piikeissä', syöttöä ei voisi toteuttaa tasaisena 12 tunnin ajan. Akkujen ylijäämä sähköä voisi käyttää satama-alueen omiin tarpeisiin tai vaihtoehtoisesti syöttää takaisin verkkoon. Caruna huomauttaa, että ylittäessä 1 MW:n tehon verkkoon syötössä, on välttämätöntä ottaa mukaan sähkömarkkinan osapuolia. He korostavat, että satamatoimijan ei välttämättä tarvitse itse olla sähkömarkkinoiden osapuoli, vaan satamatoimijan on tehtävä yhteistyötä tasevastaavan kanssa, joka on virallisesti sähkömarkkinoiden toimija. Tasevastaava vastaa tehon hallinnasta ja sääntelystä sähkömarkkinoilla, varmistaen näin, että syöttöteho on asianmukaisesti hallittu ja säännelty.

3.3.3 Kaupalliset ratkaisut

Helsingin satamassa ro-ro-matkustaja-aluksille tarjotaan nykytilanteessa maasähköä viidellä syötöllä. Ro-ro matkustaja-aluksien toiminnan jatkuva luonteen, tiedossa olevien aikataulujen ja maasähkön tehontarpeen huomioiden, maasähkön tarjoaminen mahdollistetaan kahdenvälisin sopimuksin. Kuten Naantalın satamassa, näiden sopimusten yksityiskohdat ovat liikesalaisuuden alaisia eikä yksityiskohdista ole keskusteltu satamien edustajien kanssa tämän arvion laatimisen yhteydessä.

FuelEU Maritime -asetuksen 6 artiklan 8 kohdan mukaan alusten, jotka aikovat kytkeytyä maasähköön, on ilmoitettava aikomuksestaan kytkeytyä sekä ennakoitavasta sähköntarpeestaan kyseisen satamassa käynnin aikana. AFIR-veloitteen alaisten matkustaja- ja konttialuksien maasähköntarve ja toimintatavan luonne eroaa kuitenkin olemassa olevasta pysyvästä ro-ro matkustaja-aluksien kanssa sovitusta mallista. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, ettei pitkäkestoisten kahdenvälisen sopimusten laatiminen jokaisen liittyjän kanssa ole mahdollista. Näin ollen, Helsingin sataman näkemyksen mukaan, sataman tulee laatia avoimet, tasapuoliset sekä syrjimättömät liittymisehdot, jotka toimivat ehtona kytkeytymiselle. Liittymisehtojen on otettava huomioon sataman sähköjärjestelmän toimintavarmuus ja tehokkuus. Helsingin satama toteaa, että liittymisehtojen hinnoittelumallin on vasta suunnitteluvaiheessa, eikä sen osalta ole tehty päätöksiä. Vaihtoehtoja hinnoittelumalliksi on useita; esimerkiksi tariffimalli, joka viittaa siihen, miten sähkön hinta määräytyy kulutuksen perusteella. Tämä voi sisältää erilaisia hintarakenteita, kuten aikaperusteisia hintoja, kulutukseen perustuvia hintoja, tai muita erityisiä hintamekanismeja; tai sähkön kulutuksesta riippumaton kiinteämaksu tai sähkön siirtomaksua vastaava kustannus, joka mahdollistaa maasähköinvestoinnin takaisinmaksun. Hinnoittelumalli pystyttäisiin myös rinnastamaan sataman olemassa oleviin palvelumaksumalleihin, jolloin kustannus voitaisi kohdentaa kaikkiin satamapalvelun alaisiin toimijoihin riippumatta maasähköliittymän käytöstä.

HaminaKotka mainitsee yhdeksi skenaarioksi maasähkön syöttöön kytkeytymiseen liittyvän kertamaksun ja toiseksi energiamaksun. Naantalın satama toteaa sataman järjestävän maasähkölaitteiston tarjoamisen. Sähköä tarjotaan aluksille

sähköntuottajan ja käyttäjän välisin sähkönhankintasopimuksin. Sopimuksien yksityiskohdat ovat luokiteltu liikesalaisuudeksi.

3.3.4 Infrastruktuurin rakentamiseen tarvittava aika

Satama vastaa lähtökohtaisesti liittymiskaapelin, muuntajan ja latauslaitteen rakentamisesta. Suomen Satamaliitto ry:n laatimaan tiedustelun mukaan, johon vastasi 22 satamayhtiötä, maasähköinvestointien keskeiset epävarmuustekijät ovat rahoituksen saatavuus, investoinnin liiketaloudellinen kannattavuus, sähkötehojen riittävyys sekä standardien puute.¹ Vastanneista satamista valtaosa arvioi investointipäätösten johtavan maasähköinvestointiin 2-4 vuoden sisällä. Osalla vastanneista satamayhtiöistä maasähköä koskevat investointipäätökset ovat jo olemassa, ja siten valmius käynnistää investoinnit kysynnän mukaan.

HaminaKotkan arvion mukaan tarvitaan 2 vuotta hankeselvittelyyn ja suunnitteluun, minkä aikana selvitetään investointipäätöksen tarvitsemat lähtötiedot ja suunnittelutavoitteet. HaminaKotkan arvion mukaan kestää lisäksi 2 vuotta lopullisesta investointipäätöksestä siihen, että maasähköä on tarjolla. Myös Helsingin Satama arvioi, että esisuunnittelutyön kestää noin 2 vuotta ja, että toteutukseen tulee varata noin 1-2 vuotta. Naantalın sataman toteutetun hankkeen osalta aikataulu päätöksestä maasähkön tarjontaan oli noin 3 vuotta. Lyhimmillään aikataulu esisuunnittelun käynnistämistä maasähkön tarjoamiseen olisi noin 2,5 vuotta, tämä riippuu kuinka paljon suunnittelua ja mahdollisia selvityksiä tarvitaan sähkön jakeluverkon osalta esim. maarakennustöihin ja kaapelointiin. Lisäksi, Naantalın satama toteaa, että maasähköjärjestelmän toteutusaikatauluun vaikuttaa myös sähköjakelu-yhtiön jakeluverkon kapasiteetti. Mahdollinen jakeluverkon vahvistaminen pidentää merkittäväksi toteutusaikaa. Mikäli verkossa ei ole vapaata kapasiteettiä, voi toimitusaika verkonvahvistukselle olla pitkä. Tällöin, Carunan mukaan, on tyypillistä, että toimitusaika kohoaa 1-2 vuoteen, riippuen siitä, mikä on verkon pullonkaula. Tästä syystä Caruna painottaa, että heille on ensiarvoisen tärkeää saada tietoonsa asiakkaiden tehotarpeet mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta he voivat etupainotteisesti kehittää verkkoa kulutuksen kasvun mukaisesti.

Carunan näkemyksen mukaan liittäjän kytkemön rakentamiseen kuluu tavallisesti noin 6-8 kuukautta. He korostavat, että sähköaseman muutostöissä tai suorissa liittymisissä sähköasemalle prosessi on yleensä pidempi. Tällaisissa tapauksissa lähtökohtainen toimitusaika on noin vuosi.

3.4 Vaikutukset

Tässä kohdassa vastataan liitteessä 1 esitettyihin kysymyksiin 8-19.

3.4.1 Kustannusvaikutus (AFIR:n ja FuelEU Maritimen vuoden 2030 vaatimus)

AFIR-velvoitteiden piiriin tulevien satamien tapauksessa Helsingin ja Naantalın satamat ovat jo tehneet investointeja, joiden arvo on yhteensä noin kuusi miljoonaa euroa. Arviossa ei ole huomioitu Katajanokalla olevaa pienjännitejärjestelmään perustuvaa maasähkön syöttöä.

Jatkossa maasähkön syötön investointeja tarvittaisiin merikonttialusten osalta Helsingin, HaminaKotkan ja Rauman satamiin, ro-ro-matkustaja-alusten osalta Eckerön satamaan ja risteilyalusten osalta Helsingin ja Marianhaminan satamiin

¹ Satamaliitto: Satamien maasähköinvestoinnit kiinnostavat niin isoissa kuin pienissä satamissa (22.9.2022) <https://www.kuljetuslehti.fi/2022/satamaliitto-satamien-maasahkoinvestoinnit-kiinnostavat-niin-isoissa-kuin-pienissa-satamissa/>.

tässä muistiossa esitetyn vuotta 2030 koskevan tilannekuva-arvion perusteella, kohta 3.2.2.

Tässä muistiossa esitetty arvio investointikustannuksista perustuu pääosin satamilta saatuihin arvioihin ja tietoihin toteutuneista kustannuksista, liite 3. Kokonaisinvestointikustannuksen suuruusluokka uusien maasähkön syöttöjen osalta olisi noin 30-50 miljoonaa euroa. Kustannuksesta vajaa 30 prosenttia kohdistuisi merikonttialusten maasähkön syöttöön, vajaa viisi prosenttia ro-ro matkustaja-alusten maasähkön syöttöön ja noin 70 prosenttia risteilyalusten maasähkön syöttöön.

Traficom pyysi Helsingin, HaminaKotkan ja Naantalın satamilta arvioita maasähkön syötön investointikustannusten takaisinmaksuajasta. Helsingin Satama mukaan uudet suunnitellut investoinnit maksaisivat itsensä pääasiallisesti takaisin käytön aikana perustuen arvioituun sähkönkäytön määrään ja hinnoitteluun. Helsingin sataman mukaan säännöllisessä linjaliikenteessä olevien alusten tapauksessa takaisinmaksu on mahdollista laitteiston elinkaaren aikana (20-25 vuotta). Risteilyalusten tapauksessa tilanne on haastavampi, sillä investointikustannus on suurempi ja lisäksi alukset käyvät satamassa vain muutaman kesäkuukauden ajan. Naantalın näkemyksen mukaan kyseessä on lainsäädännöstä johtuva välttämättömyysinvestointi, jolle ei ole laskettavissa takaisinmaksuaikaa, koska se ei suoranaisesti tuota satamalle lisätuloja.

Helsingin sataman mukaan maasähkölaitteiston investoinnin ja takaisinmaksun riskinä voidaan pitää sitä, että uusiutuvien polttoaineiden ja vähähiilisten ratkaisujen hinnat kehittyvät edullisemmiksi verrattuna nykytilanteeseen.

Satamien maasähkön syötön investointeihin on mahdollista saada EU-tukirahoitusta. Helsingin ja Naantalın satamien mukaan nykyiset EU-tuet kattaisivat 30 prosenttia maasähkön syöttöön tehtävästä investointikustannuksesta. Helsingin sataman mukaan risteilyalusten tapauksessa tuki olisi 20 prosenttia. Lisäksi, Helsingin satama on tehnyt näihin liittyvää suunnittelua yhteistyössä Baltic Sea Ports yhteisessä hankkeessa.

3.4.2 Ilmasto- ja ympäristövaikutukset

Alusten satamassa käyttämä maasähkö vähentää aluksen satamassa olon aikana aiheuttamia päästöjä ilmaan ja aluksen aiheuttamaa melua. On hyvä huomata, että AFIR-asetuksesta tuleva velvoite tarjota maasähkön syöttöä satamissa ei sinällään johda alusten päästöihin liittyviin ilmasto- ja ympäristövaikutuksiin. Olennaista on myös, että matkustaja- ja konttialuksilla on FuelEU Maritime-asetuksesta tuleva velvoite käyttää päästötöntä energiaa kiinnityspaikassa vuodesta 2030 alkaen. On myös hyvä huomata, että FuelEU Maritime -asetuksesta tuleva aluksen kiinnityspaikassa käyttämää energiaa koskeva velvoite koskee päästöttömän energian käyttöä, jolloin alus voi käyttää myös muita päästöttömiä energialähteitä kuin maasähköä. Tässä muistiossa esitetystä arviosta kuitenkin oletetaan, että aluksen kiinnityspaikassa käyttämä päästötön energia on maasähköä.

Alusten satamassa tapahtuvaa maasähkön käytön ilmasto- ja ympäristövaikutusta on hyvä eritellä kasvihuonekaasujen, muiden ilmaan aiheutuvien päästöjen ja melun näkökulmasta.

Kasvihuonekaasupäästöjä tarkasteltaessa on syytä huomata, että FuelEU Maritime -asetuksessa on myös vuodesta 2025 alkaen vaiheittain kiristyvä aluksen kasvihuonekaasuintensiteetin vähennysvelvoite. Näin ollen aluksen ja FuelEU Maritime -asetuksen näkökulmasta, kasvihuonekaasujen vähentämistä koskeva

vähimmäisvelvoite tulee intensiteettiä koskevasta vaatimuksesta. Maasähkön käyttövelvoite voi osaltaan tukea intensiteettivaatimuksen toteutumista tai riippuen intensiteettivaatimuksen tasosta ja aluksen satamassa käyttämän energian osuudesta, myös pienentää entisestään aluksen kasvihuonekaasupäästöjä suhteessa intensiteettivaatimuksen perusteella saavutettavaan vähennykseen. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että satamassa apukoneiden käytöstä syntyvät päästöt ovat vähäisiä suhteessa kokonaispäästöihin, joista olennainen osa päästöistä syntyy laivan liikkeellä ollessa laivan pääkoneen käytön seurauksena. MERIMA-mallin mukaan vuonna 2021 Suomeen suuntautuvan meritse kulkevan tavaraliikenteen satamassa (myös muut kuin Suomen satamat) aiheutumien kasvihuonekaasupäästöjen osuus oli noin 2 prosenttia tavaraliikenteen kokonaispäästöistä. Matkustaja-alusten tapauksessa satamapäästöjen osuus voi olla myös huomattavasti merkittävämpi riippuen alustyypistä ja aluksen satamassa viettämän ajan osuudesta.

Alusten kasvihuonekaasupäästöjä satamassa voidaan tarkastella myös sataman näkökulmasta. Maasähkön käytön vaikutus aluksista syntyviin kasvihuonekaasupäästöihin on ainakin Helsingin sataman näkökulmasta merkittävä. Helsingin satamassa vuositasolla aluskohtaiset merkittävimmät päästöt syntyvät ro-ro-matkustaja-aluksesta. Vuositasolla aluspaikkakohtaiset risteilyalusten päästöt jäävät huomattavasti pienemmiksi lyhyemmän kauden vuoksi.

Ilman epäpuhtauksien osalta, olennainen näkökulma on alusten käyttämän maasähkön vaikutus paikalliseen ilman laatuun. Maasähkön käyttö vähentää aluksista ilmaan syntyviä päästöjä satamassa. Esimerkiksi Helsingin sataman mukaan sataman ilman laatu on hyvällä tasolla. Satama kuitenkin korostaa, että sosiaalisesta näkökulmasta on tärkeää, että satamasta kaupunkilaisille aiheutuvia haittoja minimoidaan edelleen. Maasähkön vaikutus paikalliseen ilman laatuun riippuu myös siitä missä aluksiin syötettävä sähkö on tuotettu ja millaisia päästöjä tuotannosta syntyy suhteessa aluksen apukoneiden käytöstä aiheutuviin päästöihin.

Paikalliseen ilman laatuun vaikuttavia aluksista aiheutuvia päästöjä voidaan suhteuttaa myös Suomeen suuntautuvan meritse kulkevan tavaraliikenteen päästöihin. MERIMA-mallin mukaan vuonna 2021 Suomeen suuntautuvan meritse kulkevan tavaraliikenteen satamassa (myös muut kuin Suomen satamat) aiheutumien typpioksiidi- ja hiukkaspäästöjen osuus oli noin 2 prosenttia tavaraliikenteen kokonaispäästöistä ja rikkioksidipäästöjen osuus noin 1 prosenttia. Matkustaja-alusten tapauksessa satamapäästöjen osuus voi olla myös huomattavasti merkittävämpi riippuen alustyypistä ja aluksen satamassa viettämän ajan osuudesta.

Maasähkön käytön melua vähentävällä vaikutuksella voi olla merkitystä etenkin silloin, kun satama sijaitsee kaupungin lähellä. Toisaalta Helsingin satama kertoi, että vaikutus olisi vähäisempi kuin mitä he olettivat, koska alusten ilmastonin aiheuttama melu olisi yhtä merkittävä kuin apukoneiden käytöstä aiheutuva melu. Helsingin satama korostaa kuitenkin myös kaikkien satamasta kaupunkilaisille aiheutuvien haittojen. HaminaKotkan satama puolestaan kertoi, että apukoneilla on marginaalinen vaikutus teollisuussataman melutasoon.

Tässä yhteydessä on myös hyvä huomata, että lisäksi satamien ympäristöluvut tai kaupunkien järjestyssäännöt saattavat asettaa omat rajoitteensa alusten omien koneiden käytölle jo nyt.

3.4.3 Kansallisesti saavutettavissa olevat hyödyt

Alusten maasähkön käytöstä aiheutuvia hyötyjä ei voida suoraan allokoida pelkästään AFIR-asetuksen maasähkön syötön tarjoamisveloitteeseen ja FuelEU Maritime -asetuksesta tulevalle maasähkön käyttöveloitteelle tuleviksi.

Satamien näkökulmasta voidaan todeta, että alusten maasähkön käytöllä on olennainen mainevaikutus satamalle toimijana ja työnantajana. Jos maasähköä ei tarjottaisi, vaikutukset satamille voisivat olla negatiivisia. Esimerkiksi alukset muuttaisivat reittejään siten, että ne voisivat käydä satamissa, joissa tarjotaan maasähköä tai toiminta kaupungin läheisyydessä vaikeutuisi.

Kaupunkien asukkaiden näkökulmasta saasteiden ja melun väheneminen ovat olennaisia tekijöitä.

3.4.4 FuelEU Maritimeen liittyvät mahdolliset kansallisen käyttöönoton veloitteiden vaikutukset, vuodet 2030–34

FuelEU Maritime -asetuksen 6 artiklan kohdassa 3 sanotaan:

"Jäsenvaltio voi 1 päivän tammikuuta 2030 ja 31 päivän joulukuuta 2034 välisenä aikana ja asianomaisia sidosryhmiä, mukaan lukien tarvittaessa sataman hallinnointielin, kuultuaan päättää, että sen lainkäyttövaltaan kuuluvassa käyntisatamassa, joka ei kuulu asetuksen (EU) 2023/1804 9 artiklan soveltamisalaan, tai tietyissä osissa tätä satamaa laituriin kiinnitettyinä olevan aluksen on kytkeydyttävä maasähkөөn ja käytettävä sitä kaikkeen sähkötehon tarpeeseensa kiinnityspaikassa. Jäsenvaltion on ilmoitettava tällaisen vaatimuksen asettamista koskevasta päätöksestään komissiolle vuotta ennen sen soveltamista. Tällaista päätöstä on sovellettava raportointikauden alusta. Komissio julkaisee päätöstä koskevat tiedot Euroopan unionin virallisessa lehdessä ja julkistaa päivitetyn luettelon asianomaisista satamista. Luettelon on oltava helposti saatavilla."

Mikäli ro-ro-matkustaja-aluksia koskevan veloitteen laajentamisesta Vaasan satamaan ei tulisi uusia investointikustannuksia, koska Vaasan satama tarjoaa jo siellä käyville ro-ro-matkustaja-alukselle maasähkön syöttöä.

Muiden satamien osalta kyseisten alustyyppien käyntimäärät ovat vähäisiä suhteessa AFIR-asetuksesta tuleviin raja-arvoihin. Satamakäyntitietojen perusteella vuosina 2020–2022, muissa kuin AFIR-asetuksen vaatimuksen piiriin tulevissa TEN-T-verkon satamissa on käynyt aluksia keskimäärin seuraavasti: Kemi (1 matkustaja-alus), Maarianhamina (13 matkustaja-alusta), Oulu (42 konttialusta ja 1 matkustaja-alus), Rauma (3 matkustaja-alusta) ja Tornio (18 kontti-alusta).

Näiden satamakäyntimäärien perusteella maasähkön syötön kysyntä olisi vähäistä. Investointikustannusten voidaan kuitenkin olettaa olevan samaa luokkaa kuin AFIR-vaatimusten piiriin tulevissa satamissa eli useita miljoonia euroja.

Ilmasto- ja ympäristövaikutukset yksittäisten satamakäyntien yhteydessä tapahtuvan maasähkön käytön seurauksena olisivat vähäiset.

3.4.5 FuelEU Maritimen vuoden 2035 vaatimuksen vaikutukset

FuelEU Maritime -asetuksen 6 artiklan toisessa kohdassa sanotaan

"Asetuksen (EU) 2023/1804 9 artiklan soveltamisalaan kuulumattomassa käyntisatamassa, joka kuuluu jäsenvaltion lainkäyttövaltaan, laituriin kiinnitettyinä olevan aluksen on 1 päivästä tammikuuta 2035 lähtien kytkeydyttävä maasähkөөn

ja käytettävä sitä kaikkeen sähkötehon tarpeeseensa kiinnityspaikassa, jos laiturissa on käytettävissä oleva maasähkön syöttö."

Tällä hetkellä on tiedossa, että AFIR-asetuksen soveltamisalaan kuulumattomista satamista Vaasan satama tarjoaa maasähkön syöttöä satamassa käyvälle ro-ro-matkustaja-alukselle. Kyseisellä velvoitteella ei olisi vaikutuksia Vaasan sataman tapauksessa olettaen, että Vaasan satamassa käyvä ro-ro-matkustaja-alus käyttää satamassa ollessaan muutenkin maasähköä.

4 Sisävesisatamat

4.1 AFIR-asetuksen sisävesisatamia koskeva maasähkön syötön velvoite

AFIR-asetuksen 10 artikla antaa TEN-T-verkon sisävesisatamia koskevat maasähkön syötön velvoitteet.

- Kaikissa TEN-T-ydinverkon satamissa tulee olla viimeistään 31.12.2024 vähintään yksi laitteisto, joka tarjoaa maasähkön syöttöä sisävesialuksiin.
- Kaikissa kattavan TEN-T-verkon sisävesisatamissa otetaan viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2029 käyttöön vähintään yksi laitteisto, joka tarjoaa maasähkön syöttöä sisävesialuksiin.

AFIR-asetuksen liitteen II mukaan sisävesialusten maasähkön syötön on energiavaatimusten mukaan vastattava vähintään standardia EN 15869-2:2019 tai standardia EN 16840:2017.

4.2 Nykytila ja arvio vuoden 2030 tilanteesta

Tässä osiossa käsitellään liitteessä 1 esitettyjä sisävesisatamia koskevia kysymyksiä 20 ja 21.

Suomessa ei tällä hetkellä ole yhtään kattavan TEN-T-verkon sisävesisatamaa. TEN-T-asetusehdotuksessa on esitetty Joensuun ja Lappeenrannan satamien lisäämistä kattavalle verkolle.

Joensuun satama tarjoaa tällä hetkellä aluksille pienimuotoisesti maasähköä kahdella liittymällä. Maasähkön syötöt eivät olen AFIR-asetuksen liitteessä II esitettyjen standardien mukaisia.

Lappeenrannan satamassa ei ole tällä hetkellä tarjolla varsinaista maasähkön syöttöä, mutta tarvittaessa sähköä voidaan tarjota yksittäisen aluksen.

Molempien satamien tarkoituksena on tarjota maasähkön syöttöä 31.12.2029 mennessä. Joensuun satamaan on jo tehty uuden maasähkön syötön tarvitsemat kaapeloinnit vuonna 2023 samalla, kun satama-alue on uudistettu. Joensuun satamassa voitaisiin tarjota samanaikaisesti maasähköä kolmelle alukselle. Lappeenrannan satama suunnittelee yhden maasähkön syötön tarjoamista sekä matkustaja- että rahtisatamassa.

4.3 Maasähkön syöttöön liittyvät järjestelyt satamassa

Tässä osiossa annetaan taustatietoa satamaan maasähkön syöttöä varten tarvittavasta infrastruktuurista ja vastataan liitteessä 1 esitettyihin sisävesisatamia koskeviin kysymyksiin 22-24 ja 28-29.

4.3.1 Tarvittavasta infrastruktuurista

Joensuun satamaan on jo rakennettu tarvittavat kaapeloinnin satama-alueen laajentamisen yhteydessä vuonna 2023. Myös Lappeenrannan satama näkee, että satama vastaisi itse maasähkön syötön valmiuksien rakentamisesta. Lappeenrannan sataman arvion mukaan kustannukset jakautuisivat satamayhtiön ja Lappeenrannan kaupungin välille niin, että alueen sähkökaapelointi, tekninen ratkaisut ja maasähkön jakelulaitteisto olisivat sataman kustannuksia. Kaupunki järjestäisi jakelu- ja sähköyhtiön kanssa tarvittavan sähkönsyötön. Heidän näkemyksensä mukaan muuntaja nähtäisiin paikallisen energiayhtiön investointina.

Aluksille maasähkön syöttöä tarjoavien laitteistojen osalta esillä olevia vaihtoehtoja ovat sataman omat laitteistot ja leasing-sopimuksella satamaan tuotavat laitteistot. Jälkimmäisen ratkaisun osalta, Lappeenrannan satama mainitsi vaihtoehtoisena ratkaisuna leasing-mallin, jolloin satamayhtiö ostaisi laiteratkaisun ulkopuoliselta toimijalta pitkäkestoisella leasingsopimuksella. Laitteiston poistoajaksi olisi alustavien arvioiden mukaan laskettu 20-40 vuotta. Laitteiston toimittaja vastaisi laitteen ylläpidosta ja huollosta. Operointi olisi satamayhtiön vastuulla.

4.3.2 Infrastruktuurin rakentamiseen tarvittava aika

Joensuun sataman tapauksessa tämän hetken arvio on, että aikaa investointipäätöksen jälkeen maasähkön syötön tarjoamiseen tarvittaisiin alle kalenterivuosi ottaen huomioon, että kaapelointi on valmis ja, että Caruna on jo tehnyt tarvittavan muuntajan. Jos mitään ei olisi valmiina, arvioitu kokonaisaika suunnittelu ja kaapeloinnin huomioiden olisi ainakin 2-3 vuotta.

Lappeenrannan satama korosti, että arvioitu aika maasähkön syöttöä koskevan hankkeen investointipäätöksestä siihen, että maasähköä on sisävesisatamassa tarjolla riippuvainen investointipäätöstä edeltävästä hankkeen suunnittelusta, markkinaselvityksestä ja toteutusvaihtoehdosta. Suunnitteluvaihe on arvioitu kestävän noin 2 vuotta, minkä jälkeen lopullinen investointipäätös voidaan antaa. Investointipäätöksestä maasähkön tarjoamiseen Lappeenrannan satama arvioi 0,5 - 1 vuotta, riippuen urakan ja ratkaisun toteutustavasta. Lisäksi on huomioitava lupa- ja valitusprosessien mahdolliset vaikutukset hankkeen toteutumiselle.

4.3.3 Maasähkön syötön tarjoaminen

Tällä hetkellä Joensuun satamaan tulevan sähkön sähköverkon haltija on Caruna Espoo. Satama mittaa aluskohtaista sähkön kulutusta ja laskuttaa aluksia toteutuneen sähkön kulutuksen perusteella. Satama laskuttaa kaikilta sataman toimijoilta sähkön kulutuksesta saman hinnan, joka kattaa sähkön ja sähkön siirron ja mahdollistaa satamalle pienimuotoisen tulovirran. Joensuun sataman suunnitelmassa on jatkossakin vastata sähkön tarjoamisesta itse ja laskuttaa aluksia maasähkön käytöstä osana kokonaislaskutusta. Joensuun satama ei näe tällä hetkellä tarvetta ulkoistaa sähkön tarjontaan liittyviä järjestelyjä.

Lappeenrannan Energia, joka on Lappeenrannan kaupungin kokonaan omistama konserniyhtiö, toimii alueen energian tuottajana sekä sähkön jakeluverkon kehittäjänä. Lappeenrannan satamassa nykykäytäntönä on pienveneiden osalta satamamaksuun sisältyvä kiinteä sähkömaksu, isompien alusten sähkön kulutus mitataan jälkimitoituksena ja satama laskuttaa aluksia sähkön kulutuksen perusteella sähkön ulosmyyntihinnan mukaan.

4.4 Vaikutukset

Tässä osiossa vastataan liitteessä 1 esitettyihin sisävesisatamia koskeviin kysymyksiin 25-27.

4.4.1 Kustannusvaikutukset

Yksi osa investointikustannuksia tulee jakokeskuksen ja laiturialueen välille tehtävästä kaapeloinnista. Joensuun satama teki kaapeloinnin osana satamakentän laajennushanketta, joka päättyi vuonna 2023. Kaapeloinnin investointikustannus arvioitiin olevan maksimissaan noin 50 000 euroa. Kaapeloinnin kustannukset kohdistuivat Joensuun kaupungille, joka omistaa sataman, ja sitä varten saatiin rahoitusta Euroopan aluekehitysrahastosta (EAKR). Lappeenrannan satamassa kaapelointia ei ole vielä tehty. Sataman arviona on, että kustannus olisi mahdollisesti suurempi kuin Joensuun sataman tapauksessa. Myös Lappeenrannan sataman tapauksessa, kaupunki vastaisi kaapelointiin liittyvistä kustannuksista.

Molempien satamien tapauksessa muut maasähkön syöttöön liittyvät investointikustannukset ovat vielä auki. Satama olisi joka tapauksessa kustannuksista vastaava taho. Traficom on arvioinut Carunalta saadun arvion ja kirjallisuuden perusteella, liite 4, että muiden kuin kaapelointiin liittyvien maasähkön syöttöön liittyvien investointikustannusten arvo voisi olla noin 55 000 - 65 000 euroa per sisävesisatama, kun huomioidaan AFIR-asetuksesta tuleva velvoite yhdelle laitteistolle.

Lappeenrannan sataman suunnitelmalla olisi tehdä maasähkön syötöt sekä matkustaja- että rahtisatamaan, jolloin molemmista aiheutuisi erillinen kustannus.

Yhteenvetona voidaan todeta, että arvio yhden AFIR-asetuksen mukaisesta laitteiston aiheuttamasta satamakohtaisesta kokonaiskustannuksesta Joensuun ja Lappeenrannan satamille olisi suuruusluokaltaan noin 100 000 - 150 000 euroa.

Maasähkön syötöstä aiheutuvan kustannuksen mahdollista takaisinmaksua ajatellen on olennaista, että alukset käyttäisivät maasähköä. Tällä hetkellä ei ole tiedossa aluksille kohdistuvia velvoitteita, mutta Joensuun satama uskoo, että järkevän hinnoittelun tapauksessa entistä useampi alus voisi alkaa käyttää satamassa ollessaan maasähköä. Joensuun satama katsoo, että maasähkön käyttö tarjoaisi satamalle mahdollisuuden kerätä kustannuksiin liittyvää takaisinmaksua pikkuhiljaa.

4.4.2 Ilmasto- ja ympäristövaikutukset

Maasähkön käyttö vähentää melua ja päästöjä ilmaan. Määrällisesti maasähkön käytöllä saavutettavat päästövähennysvaikutukset yksittäisten sisävesiliikenteen alusten tapauksessa olisivat vähäiset esimerkiksi suhteutettuna kotimaan vesiliikenteen kokonaispäästöihin.

Joensuun satama sijaitsee hyvin lähellä Joensuun kaupunkia, jolloin melun väheneminen yöaikaan maasähkön käytön seurauksena on olennainen tekijä.

Lappeenrannan sataman tapauksessa maasähkön käytöllä olisi vaikutusta ilmanlaatuun matkustajasatamassa. Maasähkön käyttö näkyisi myös sataman hiilijalanjälkimittauksissa.

Rahdin antajien näkökulmasta ympäristöasiat ovat tärkeitä logistiikan eri osa-alueilla. Maasähkön käyttö satamassa on tärkeä osa logistiikkaketjua.

Risteilylle tuleville turisteille päästöttömyys ja puhdas Järvi-Suomi ovat tärkeitä tekijöitä.

4.4.3 Muut yritysvaikutukset

Joensuun ja Lappeenrannan satama eivät koe tällä hetkellä, että maasähkön syötön tarjoamisella olisi kustannus-, ilmasto- ja ympäristövaikutusten lisäksi muita yritysvaikutuksia.

4.4.4 Kansallisesti saavutettavissa olevat hyödyt

Sisävesisatamissa käytettävän maasähkön ansiosta voidaan parantaa sataman lähellä asuvien ja satamassa asioivien ihmisten elämänlaatua vähentämällä melua ja paikallisia päästöjä. Rahdin kuljetuksen ja matkailun näkökulmasta aluksen satamassa käyttämä energia on yksi osa kokonaisuutta, joka halutaan ympäristöystävälliseksi.

Sisävesisatamien maasähkön syötöstä saatava hyöty edellyttää sitä, että alukset myös alkavat käyttää maasähköä satamassa. Sisävesialuksille ei ole tällä hetkellä tiedossa velvoitetta käyttää maasähköä satamassa.

Liite 1: Kysymyspatteristo

Merisatamat

Nykytila ja tulevat velvoitteet

1. Mitkä TEN-T-verkon satamat täyttävät AFIR:n mukaiset maasähkön syötön vaatimukset Suomessa jo nyt?

Vastauksessa olisi hyvä eritellä täyttyvätkö AFIR-asetuksen liitteen II kohdan 5 mukaiset tekniset vaatimukset ja pystytäänkö niillä kattamaan artiklan 9 mukainen tarjonta.

2. Pitääkö edellä esitetty tilannekuva AFIR:n vaatimusten soveltamisesta ja maasähkön syötöstä merisatamissa alan mielestä paikkansa?

Maasähkön syötön osalta olisi hyvä eritellä, missä Suomen satamissa on tarjolla maasähköä ja tietoa siitä, täyttääkö syöttö AFIR:n tekniset (liite II, kohta 5) ja määrälliset vaatimukset (artikla 9).

3. Mikä on todennäköinen tilannekuva vuonna 2030? Vastauksessa olisi hyvä eritellä missä Suomen satamissa olisi tarjolla maasähköä ja täyttäisikö näissä satamissa maasähkön syöttö AFIR:n tekniset ja määrällisen vaatimukset.

4. Mitkä AFIR:n soveltamisalaan kuuluvista satamista suunnittelevat asetuksen mukaisia maasähkön syötön investointeja vuoteen 2030 mennessä?

5. Mikä taho vastaa sähkön tarjoamisesta satamissa?

6. Millaisilla kaupallisilla ratkaisuilla sähköä tarjotaan aluksille (esim. teknologia, palveluketjut)?

7. Mikä on arvioitu aika maasähkön syöttöä koskevan hankkeen investointipäätöksestä siihen, että maasähköä on TEN-T verkon merisatamassa tarjolla?

Vaikutukset

AFIR:n ja FuelEU Maritimen vuoden 2030 vaatimus

8. Mikäli kaikissa TEN-T-satamissa ei ole AFIR:n mukaisesti sähkön syöttöä tarjolla, kuinka paljon maasähkön tarjoamisen investointi satamalle maksaisi?

Vastauksessa olisi hyvä eritellä seuraavia seikkoja:

a) mihin satamiin investointeja tarvittaisiin

b) mitkä olisivat kunkin sataman satamakohtaiset investoinnit

c) mistä kustannus koostuisi?

d) montako laitteisto tarvittaisiin kuhunkin satamaan ja e) arvioida laitteistojen välisiä hintaeroja ja niiden syitä.

9. Millä aikavälillä sataman voidaan olettaa saavan investointi takaisin ottaen huomioon FuelEU Maritimen mukainen maasähkön käyttövelvoite? Millaisiin oletuksiin annetut arviot perustuvat?
10. Millaiset positiiviset ja negatiiviset ilmasto- ja ympäristövaikutukset vaatimuksen täytäntöönpanolla on?
11. Arvioi uudistuksen kansallisesti saavutettavissa olevia hyötyjä: hyödyt, jotka vastaavat investoituja resursseja suhteessa taloudellisiin, sosiaalisiin ja ilmasto- sekä ympäristövaikutuksiin; mahdolliset muut hyödyt.

FuelEU Maritimen vuosien 2030–34 vaatimuksen kansallisen käyttöönoton vaikutukset

12. AFIR:n vaatimukset kohdistuvat tietyt aluskäyntimäärät ylittäviin satamiin. Mitkä AFIR:n soveltamisalan ulkopuolelle jäävät satamat täyttävät jo nyt AFIR:n sähkön syötön vaatimukset (AFIR-asetuksen liitteen II kohdan 5 mukaiset tekniset vaatimukset ja artiklan 9 mukainen tarjonta)? Mikä on oletettu tilanne vuonna 2030?
13. Mitä satamakohtaisia kustannusvaikutuksia olisi FuelEU Maritimen vaatimusten ulottamisella artiklan 6.3. ja 6.4. mukaisesti vuonna 2030 myös kaikkiin niihin satamiin, jotka eivät kuulu AFIR:n soveltamisalaan, mutta joissa käy matkustaja- ja konttialuksia?
14. Mitkä olisivat ympäristö- ja ilmastovaikutukset kysymyksen 13 tilanteessa?
15. Mitkä olisivat kilpailuvaikutukset kysymyksen 13 tilanteessa niin kansallisesta kuin kansainvälisestä näkökulmasta?
16. Kuka lopulta maksaisi vaatimuksen laajentamisesta kysymyksen 13 tilanteessa?
17. Arvioi uudistuksen kansallisesti saavutettavissa olevia hyötyjä kysymyksen 13 tilanteessa. Hyödyt, jotka vastaavat investoituja resursseja suhteessa taloudellisiin, sosiaalisiin ja ilmasto- sekä ympäristövaikutuksiin; mahdolliset muut hyödyt.

FuelEU Maritimen vuoden 2035 vaatimuksen vaikutukset

18. FuelEU Maritime edellyttää, että kontti- ja matkustaja-alusten tulee käyttää maasähköä myös AFIR:n soveltamisalan ulkopuolelle jäävissä satamissa vuonna 2035, mikäli sähköä on saatavilla. Missä kaikissa AFIR:n soveltamisalan ulkopuolelle jäävissä satamissa olisi tarjolla maasähköä kontti- ja matkustaja-aluksille vuonna 2035? Mitkä ovat tämän vaatimuksen kustannus-, ympäristö- ja ilmastovaikutukset sekä kilpailuvaikutukset? Kenelle kustannukset kohdistuvat?
19. Arvioi uudistuksen kansallisesti saavutettavissa olevia hyötyjä; hyödyt, jotka vastaavat investoituja resursseja suhteessa taloudellisiin, sosiaalisiin ja ilmasto- sekä ympäristövaikutuksiin; mahdolliset muut hyödyt.

Sisävesisatamat

Nykytila

20. Onko Joensuun tai Lappeenrannan sisävesisatamissa tarjolla maasähköä tällä hetkellä?
21. Ovatko edellä mainitut satamat investoimassa sähkön syöttöön vuoteen 2030 mennessä?

Vaikutukset

22. Mitkä ovat maasähkön syötön kustannusvaikutukset? Mistä kustannukset koostuisivat?
23. Kenelle maasähkön syötön ja siihen liittyvän investoinnin kustannukset kohdentuvat?
24. Mikä taho vastaa sähkön syöttämisestä? Miten maasähkön syöttö on organisoitu?
25. Mitkä positiiviset ja negatiiviset ilmasto- ja ympäristövaikutukset sähkön syötöllä ovat?
26. Mitä muita yritysvaikutuksia maasähkön syötön tarjoamisella olisi?
27. Arvioi uudistuksen kansallisesti saavutettavissa olevia hyötyjä; hyödyt, jotka vastaavat investoituja resursseja suhteessa taloudellisiin, sosiaalisiin ja ilmasto- sekä ympäristövaikutuksiin; mahdolliset muut hyödyt.
28. Millaisilla kaupallisilla ratkaisuilla sähköä tarjotaan aluksille (esim. teknologia, palveluketjut)?
29. Mikä on arvioitu aika maasähkön syöttöä koskevan hankkeen investointipäätöksestä siihen, että maasähköä on TENT-verkon sisävesisatamassa tarjolla?

Liite 2: Keskimääräiset satamakäyntimäärät TEN-T-verkon merisatamissa vuosina 2020-2022

Taulukossa L1.1. on esitetty vuosien 2020-2022 satamakäyntien² keskiarvot merikontti-, ro-ro-matkustaja- ja muille matkustaja-aluksille TEN-T-verkon merisatamissa. Satamakäyntimäärissä on mukana alukset, joiden bruttovetoisuus on suurempi kuin 5000 tonnia ja, jotka ovat olleet satamassa vähintään kaksi tuntia. Taulukossa esitetyistä luvuista poiketen, Maarianhaminan ro-ro-matkustaja-aluskäyntejä¹ ei ole huomioita tässä muistiossa esitettyssä arvioissa, koska ne ovat liikenteestä poistuneiden alusten satamakäyntejä. Myöskään Hangon ro-ro-matkustaja-aluskäyntejä² ei ole huomioitu tässä muistiossa esitettyssä arvioissa, koska aluskäynnit liittyvät lauttayhtiö Stena Linen aluksiin. Yhtiö on ilmoittanut lopettavansa liikennöinnin Nyneshamn-Hanko reitillä 20.10.2023. Myöskään Turun ro-ro-matkustaja-aluskäyntejä³ ei ole huomioitu tässä muistiossa esitettyssä arvioissa, koska kyseisen aluksen (Baltic Princess) oletetaan voivan lyhentää satamassa oloaikaansa maasähkön käyttövelvoitteen välttämiseksi. Aluksen satamassa oloaika on satamakäyntitietojen perusteella hieman yli kaksi tuntia ja aluksen aikataulun perusteella kaksi tuntia. Satamaliitto on myös kertonut, että Turun ro-ro-matkustaja-alus liikenne kuuluisi kahden tunnin poikkeuksen piiriin.

Taulukossa L1.1. ei mainita TEN-T-verkon satamia Raahe, Pietarsaari, Kaskinen, Pori ja Sköldvik, koska niissä ei ole ollut merikonttialusten, ro-ro-matkustaja-alusten tai muiden matkustaja-alusten satamakäyntejä vuosina 2020-2022.

Taulukko L1.1 Kontti, ro-ro-matkustaja- ja muiden matkustaja-alusten (bruttovetoisuus yli 5 000 tonnia) keskimääräiset vuosittaiset satamakäynnit [kpl] TEN-T-verkon satamissa kolmen viime vuoden aikana (2020-2022). Satamakäynneissä on huomioitu vähintään kahden tunnin pituiset satamakäynnit. AFIR-asetuksen kynnysarvon täyttävät satamat on merkitty lihavoidulla tekstillä. Merkinnät¹, ² ja ³ viittaavat satamakäyntimääriin, joiden tapauksessa on huomioitu tämän liitteen tekstissä kuvatut näkökulmat.

Satama	Merikonttialus	Ro-ro-matkustaja-alus	Muu matkustaja-alus
Helsinki	602	1567	56
Hamina-Kotka	424		7
Rauma	196		1
Oulu	42		1
Kemi	29		1
Kokkola	21		
Naantali		710	
Maarianhamina		309 ¹	13
Hanko		141²	
Eckerö		273	
Turku		49 ³	8

² Traficom ja Tullin ylläpitämä Portnet-järjestelmä

Liite 3: Arvio merisatamien tulevista investointikustannuksista

Traficomien tekemien haastattelujen yhteydessä satamilta saatiin seuraavia tietoja ro-ro-matkustaja-alusten maasähkön syöttöä varten tehdyistä investoinneista:

- Helsingin sataman tapauksessa ro-ro-matkustaja-aluksen yhden syötön kustannus on noin miljoona euroa. Kustannus koostuu sähköurakasta, infratyöstä (putkitukset ja perustukset), rakennuttamisesta, valvonnasta ja suunnittelusta. Helsingin sataman korostaa, että kustannuksen suuruus riippuu satamasta. Yksi olennainen kysymys on, tarvitseeko sähköverkon kapasiteettia nostaa sataman sisällä. Helsingin satamassa kaikilla ro-ro-matkustaja-alusten maasähkön syötöillä on valmius neljän megawatin tehontarpeeseen.
- Naantalın sataman tapauksessa ro-ro-matkustaja-aluksen maasähkön syöttöjärjestelmän kokonaiskustannus oli noin 1,6 miljoonaa euroa vuonna 2023. Kustannukset koostuivat maasähkölaitteiston muuntamosta, maasähkölaitteiston alukseen kytkentään tarvittavasta laitteistosta, sähkön jakeluverkon laajentamisesta ja liittymäkustannuksesta, tarvittavista rakennustöistä kaapelireittien toteuttamiseksi sekä hankkeen suunnittelusta ja valvontakustannuksista.

Traficomien tekemien haastattelujen yhteydessä satamilta saatiin seuraavia kustannusarvioita:

- Helsingin satamalla ei ole tässä vaiheessa arviota merikonttialusten maasähkön syöttöön liittyvistä kustannuksista. Merikonttialuksille tarjottavan maasähkön yksityiskohtia selvitetään parhaillaan. Maasähkön tarjoamiseen merikonttialuksille liittyy useita haasteita. Esimerkiksi kaapeleita ei voisi laittaa laiturille alusten kyljelle konttinostureiden liikkumisen takia. Talvella alus voisi tulla satamaan keula edellä, kun taas kesällä se tulisi perä edellä. Alukset myös vaihtuvat koko ajan sen sijaan että samat alukset kävisivät satamassa. Helsingin satama tarkastelee konttialusten tapauksessa yhtenä maasähkön syötön vaihtoehtona kontinkokoisia akkupaketteja, jotka nostettaisiin laivaan satamassa olon ajaksi.
- HaminaKotkan sataman arvion mukaan AFIR-asetuksen veloitteiden vuoksi sataman maasähkön syöttöihin tehtävän investoinnin kustannus olisi 3-5 miljoonaa euroa. Kustannus koostuisi sähkön syöttöön, taajuusmuuntimiin, sähkötiloihin ja laiturille tehtävien rakenteiden aiheuttamista kustannuksista. Investointi kattaisi neljä maasähkön syöttöpistettä. Sähköverkkoon liittyen sataman rakennettavaksi jää myös muutaman kilometrin mittainen yhteys maasähkön syötön pisteisiin.
- Rauman sataman arvion mukaan konttialuksille tarjottavan maasähkön syötön investointikustannus olisi noin 2-4 miljoonaa euroa, riippuen siitä tarvitaanko sekä 50Hz että 60 Hz mahdollisuus.
- Helsingin satama arvio, että risteilyaluksille tarjottavan maasähkön syötön kustannusarvio olisi 16 miljoonaa euroa, kun tarkoituksena on tarjota maasähköä yhdellä 8 MW:n liittymällä ja yhdellä 16 MW:n liittymällä. Kustannus kattaisi suurjännitelaitteistosta, suurjännitekaapeloinnista, kytkin asemasta, keskijännitekaapeloinnista ja maasähkölaitteista aiheutuvat kustannukset.

Yllä mainitut toteutuneet kustannukset ja kustannusarviot kattavat tässä muistiossa tarvittavat arviot merikonttisatamien osalta. Eckerön sataman ro-ro-matkustaja-alukselle tarjottavan maasähkön syötön kustannukseksi arvioidaan 1-2

miljoonaa euroa Helsingin ja Naantalin ro-ro-matkusta-alusten maasähkön syöttöön antamien toteutuneiden kustannusten perusteella. Helsingin sataman risteilyalusten maasähkön syötön osalta arviossa on huomioitu, että risteilyalusten liikennöinnin kehittymisestä riippuen kustannusvaikutus Helsingin satamalle voisi olla myös olla myös Helsingin sataman antaa arviota korkeampi. Maarianhamina sataman maasähkön syötön kustannukseksi on tässä vaiheessa arvioitu noin puolet Helsingin sataman antamasta arviosta.

Taulukossa L2.1 on esitetty yhteenveto arvioista AFIR-asetuksen velvoitteiden vuoksi aiheutuvista maasähkön syöttöön liittyvistä investointikustannuksista.

Taulukko L2.1 Arvio AFIR-asetuksen 9 artiklan mukaisista maasähkön syötön investoinnin tulevista kustannuksista Suomen satamissa. (miljoonaa euroa)

Satama	Merikonttialukset	Ro-ro-matkustaja-alukset	Muut matkustaja-alukset	Yhteensä
Helsinki	3-5	0	16-24	19-29
HaminaKotka	3-5	-	-	3-5
Rauma	2-3	-	-	2-3
Naantali	-	0	-	0
Eckerö	-	1-2	-	1-2
Maarianhamina	-	-	8	8
Yhteensä [MEUR]	8-13	1-2	24-32	33-47
Yhteensä [%]	24-28 %	3-4 %	73-68 %	100 %

Liite 4: Sisävesisatamien investointikustannuksista

Kaapelointi jakokeskuksesta laiturille maksoi Joensuun sataman tapauksessa 50 000 euroa, kun se tehtiin samalla, kun satama-aluetta laajennettiin vuonna 2022. Lappeenrannan sataa arvio, että sen tapauksessa kaapelointiin liittyvä kustannus olisi mahdollisesti suurempi kuin Joensuun sataman tapauksessa.

Muita sisävesisataman maasähkön syötön kustannuksia arvioidaan tässä muistiossa Carunan antamaa arviota ja kirjallisuutta hyödyntäen. Taustamateriaalina on käytetty myös Teemu Reinolan diplomityötä "Aluksien maasähkön jakelujärjestelmän toteutus satamassa" (2022).

Carunan antama investointikustannusarvio, joka ei huomioi maasähkön syöttöpisteestä aiheutuvaa kustannusta eikä kaapelointia, olisi noin 50 000 euroa. Oletuksena on ollut 680 ampeerin liittymä, jonka hinta olisi 38 000 euroa (laskettuna 60 euroa per ampeeri (alv 24%) kerrottuna 680 ampeerin liittymällä). Jos on tarve liittää pääkeskukseen, lisähinta on noin 10-15 000 euroa, ja liittymiskaapeli noin 1000 euroa. Edeltävä esimerkki toimii Caruna Espoon verkossa, (esim. Joensuu keskusta) muilla Carunan verkkoalueilla liittymänhinta 105 euroa per ampeeri (alv 24%).

Traficom on arvioinut kirjallisuuden perusteella, että Carunan antamaa investointikustannusta vastaava kustannus voisi olla noin 60 000 euroa, jos kustannukset koostuisivat noin 0,4 kilovoltin jakelukeskuksesta (40 000 euroa) ja liittymän päivittämisestä 630 ampeerille (20 000 euroa). Traficom on arvioinut kirjallisuuden perusteella, että maasähkön syöttöpisteestä aiheutuva kustannus olisi noin 5 000 euroa per laite.

Edellä kuvatun perusteella voidaan arvioida, että investointikustannus, joka ei kata kaapelointia, olisi noin 55 000 euroa - 65 000 euroa, jos syöttölaitteita on 1 kappaletta.

Kokonaisinvestointikustannus olisi Joensuun sataman tapauksessa noin 105 000 - 115 000 euroa ja Lappeenrannan tapauksessa noin 130 000 -150 000 euroa, jos oletetaan 75 000 euron arvoinen kaapelointikustannus.