



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
74/2023

Valtion vesiväyläverkon kokonaiskuva



Valtion vesiväyläverkon kokonaiskuva

Väyläviraston julkaisuja 74/2023

Kannen kuva: Väyläviraston kuvapankki

Verkkójulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-116-3

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Valtion vesiväyläverkon kokonaiskuva. Väylävirasto Helsinki 2023. Väyläviraston julkaisu 74/2023. 64 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-116-3.

Avainsanat: vesiväylät, väylänpito, toimintaympäristö, kehittämistarpeet

Tiivistelmä

Vesiväyläverkon kokonaiskuvassa päivitetään tietoa vesiväyläverkon ja siihen liittyvien palveluiden nykytilasta sekä toimintaympäristön muuttumisesta. Vesiväyläverkon kokonaiskuva on Väyläviraston näkemys siitä, mitkä ovat toimintaympäristön muutoksista johtuvat tärkeimmät vesiväyläverkon ja vesiväylänpidon kehittämistarpeet lyhyemmällä ja pidemmällä aikavälillä.

Kokonaiskuvassa on käyty läpi vesiväylien roolia osana liikennejärjestelmää sekä kuvattu vesiväylänpitoa yleisellä tasolla. Tulevaisuuden toimintaympäristön kuvauksessa on käyty läpi mm. poliittisia, teknologisia, yhteiskunnallisia, ympäristöllisiä sekä taloudellisia muutostekijöitä, energia-alan muutoksia, aluskaluston ja liikenteen automaation kehittymistä, varautumista ja huoltovarmuutta, sotilaallista liikkuvuutta sekä liikennejärjestelmän resilienssiä.

Vesiväyläverkon kokonaiskuva pohjautuu vahvasti uusimpiin meriliikenteen ennusteisiin, tuonnin ja viennin kehitykseen tulevaisuudessa. Vaikutusten arviointi on ollut kiinteä osa kokonaiskuvan valmistelua. Työssä on arvioitu toimintaympäristön muutosten vaikutuksia vesiväylänpitoon sekä vesiväylänpidon muutosten vaikutuksia suhteessa Liikenne 12 -suunnitelman tavoitteisiin – tätä kautta on päästy kiinni vesiväylänpidon kehittämistarpeisiin.

Vesiväylänpidon kehittämistarpeet vuoteen 2035 liittyvät seuraaviin kokonaisuuksiin:

- talvimerenkulun palvelutaso
- aluskalustossa tapahtuvat muutokset
- talouden muutosten ja teollisuuden investointien edellyttämät väyläinvestoinnit
- älykkäät väylät sekä liikenteen ohjaus ja hallinta.

Mikäli merkittäviä uusia uhkia ei ilmaannu, voidaan ajatella, että lyhyemmän aikavälin kehitys jatkuu edelleen, ja vaikutukset muodostuvat entistä merkittävämiksi. Pidemmän aikavälin arvioidut muutokset liittyvät seuraaviin kokonaisuuksiin:

- talvimerenkulku
- teollisuuden tuotanto, vedyn tuotanto, uudet kaivoshankkeet, uusiomateriaalit
- liikenteen automaatio, turvalaitteet
- tiedon ja palveluiden hyödyntäminen.

Lägesbild över statens farledsnät. Trafikledsverket. Helsingfors 2023. Trafikledsverkets publikationer 74/2023. 64 sidor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-116-3.

Sammanfattning

I lägesbilden över farledsnätet uppdateras informationen om det aktuella läget för farledsnätet och de tillhörande tjänsterna samt om förändringar i verksamhetsmiljön. Lägesbilden över farledsnätet är Trafikledsverkets syn på de viktigaste kort- och långsiktiga utvecklingsbehoven inom farledsnätet och farledshållningen, som förändringarna i verksamhetsmiljön ger upphov till.

I lägesbilden ingår en genomgång av farledernas roll som en del av trafiksystemet samt en beskrivning av farledshållningen på allmänt plan. I beskrivningen av framtidens verksamhetsmiljö ingår en genomgång av bland annat politiska, teknologiska, samhällsliga, miljömässiga och ekonomiska förändringsfaktorer, förändringar inom energiområdet, utveckling av fartygsmaterielens och trafikens automatisering, beredskap och försörjningsberedskap, militär rörlighet samt trafiksystemets resiliens.

Lägesbilden över farledsnätet baserar sig i hög grad på de senaste prognoserna av sjötrafiken, den framtida utvecklingen av importen och exporten. Konsekvensbedömningen har varit en fast del av beredningen av lägesbilden. I arbetet har man analyserat vilka effekter förändringarna i verksamhetsmiljön har på farledshållningen samt effekterna av förändringarna inom farledshållningen i förhållande till målen enligt Trafik 12-planen – på detta sätt har man kunnat få en uppfattning om utvecklingsbehoven inom farledshållningen.

Utvecklingsbehoven inom farledshållningen till år 2035 anknyter till följande helheter:

- vintersjöfartens servicenivå
- förändringar i fartygsmaterielen
- farledsinvesteringar som förändringarna i ekonomin och industrins investeringar förutsätter
- smarta trafikleder samt trafikstyrning och -ledning.

Om inga betydande nya hot uppstår, kan man tänka sig att den mer kortsiktiga utvecklingen fortgår och att dess effekter blir ännu mer betydande. De mer långsiktiga förändringarna som uppskattats anknyter till följande helheter:

- vintersjöfarten
- industrins produktion, väteproduktion, nya gruvprojekt, returmaterial
- automatisering av trafiken, säkerhetsanordningar
- utnyttjande av information och tjänster.

Overall view of the state waterway network. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2023. Publications of the FTIA 74/2023. 64 pages. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-116-3.

Abstract

The overall view of the waterway network provides information on the present condition of the waterway network and related services as well as changes in the operating environment. The overall view of the waterway network is the Finnish Transport Infrastructure Agency's view of the main development needs of the waterway network and waterway maintenance in the short and long term due to changes in the operating environment.

The overall view includes an analysis of the role of waterways as part of the transport system and a description of waterway maintenance at a general level. The description of the future operating environment includes political, technological, societal, environmental and economic factors of change, changes in the energy sector, development of fleet and traffic automation, preparedness and security of supply, military mobility as well as resilience of the transport system.

The overall view of the waterway network is strongly based on the latest marine traffic forecasts, the development of imports and exports in the future. An impact assessment has formed an integral part of the preparation of the overall view. The work has assessed the effects of changes in the operating environment on waterway maintenance and the effects of changes in waterway maintenance in relation to the objectives of the Transport 12 plan – this has provided an understanding of the development needs of waterway maintenance.

The development needs of waterway maintenance by 2035 are related to the following entities:

- service level of winter navigation
- changes in the fleet
- transport network investments required by economic changes and industrial investments
- smart transport networks and traffic control and management.

If no significant new threats emerge, the short-term development should continue and the effects should become even more significant. The estimated changes over the longer term are related to the following entities:

- winter navigation
- industrial production, hydrogen production, new mining projects, recycled materials
- traffic automation, safety devices
- utilisation of information and services.

Esipuhe

Vesiväyläverkon kokonaiskuvassa päivitetään tietoa vesiväyläverkon ja siihen liittyvien palveluiden nykytilasta sekä toimintaympäristön muuttumisesta ja tämän mukanaan tuomista kehittämistarpeista. Vaikutusten arviointi on ollut kiinteä osa kokonaiskuvan valmistelua. Kokonaiskuva käsittelee lähitulevaisuutta (vuoteen 2035) tarkemmalla ja pidempää aikaväliä (vuoteen 2055) yleisemmällä tasolla.

Vesiväyläverkon kokonaiskuva on Väyläviraston näkemys siitä, mitä muutoksia toimintaympäristössä tapahtuu ja mitkä ovat tärkeimmät vesiväyläverkon ja vesiväylänpidon kehittämistoimenpiteet tulevaisuudessa. Kokonaiskuvan valmisteluun ovat osallistuneet Olli Holm, Simo Kerkelä, Janne Kojo, Tuomas Martikainen, Elisa Mikkolainen, Helena Orädd, Tero Sikiö, Tuula Säämänen (projektipäällikkö) ja Jarkko Toivola.

Helsingissä marraskuussa 2023

Väylävirasto
Liikenneverkot ja palvelutaso -osasto

Sisältö

1	TAUSTA.....	9
2	VESIVÄYLÄT OSANA LIIKENNEJÄRJESTELMÄÄ.....	10
3	YLEISTÄ VESIVÄYLÄNPIDOSTA.....	12
3.1	Vesiväylänpidon toimintaympäristö ja organisointi.....	12
3.1.1	Toimijat.....	12
3.1.2	Vesiväyläverkko	12
3.1.3	Vesiväylien kunnossapito	13
3.1.4	Meriliikenteen ohjaus.....	15
3.1.5	Luotsaus.....	15
3.2	Satamat	16
3.2.1	Satamaverkko	16
3.2.2	Satamien kautta kulkeva liikenne	17
3.3	Vesiväylänpitoa ohjaava lainsäädäntö.....	18
3.3.1	Vesilaki.....	18
3.3.2	Vesiliikennelaki.....	19
3.3.3	Laki alusten jääluokista ja jäänmurtaja-avustuksesta.....	19
3.4	Vesiväylänpidon rahoitus	19
3.5	Vesiväylähankkeiden suunnittelu	20
3.6	Vesiväyläverkkoa koskevat keskeiset vaatimukset	21
3.7	Väylät ja turvalaitteet sekä meriliikenteen turvallisuus	23
3.8	Talvimerenkulku.....	24
4	TULEVAISUUDEN TOIMINTAYMPÄRISTÖ.....	26
4.1	Koronapandemia ja Venäjän hyökkäyssota	26
4.2	Poliittiset, teknologiset ja yhteiskunnalliset muutostekijät	28
4.2.1	Poliittisista muutostekijöistä	29
4.2.2	Teknologisista muutostekijöistä.....	29
4.2.3	Yhteiskunnallisista muutostekijöistä.....	29
4.3	Tulevaisuuden muutosten hallinta väylänpidossa.....	29
4.4	Energia-alan muutokset.....	30
4.5	Ympäristövaatimukset ja ympäristön asettamat reunaehdot.....	32
4.5.1	EU:n taksonomia-asetus	32
4.5.2	Ilmastonmuutos: hillintä ja sopeutuminen.....	33
4.5.3	Päästömääräykset ja päästöjen vähennyskeinot	35
4.5.4	Itämeren tila.....	39
4.5.5	Luonnon monimuotoisuus	41
4.5.6	Ruoppaus ja läjitystyöt	42
4.5.7	Muut ympäristökysymykset.....	42
4.6	Aluskaluston ja liikenteen automaation kehittyminen	43
4.6.1	Aluskoko.....	43
4.6.2	Merenkulun automaatio	44
4.7	Talvimerenkulku.....	46
4.8	Maailmantalouden muutokset ja Suomen teollisuuden kehittyminen	47
4.9	Varautuminen ja huoltovarmuus	48
4.9.1	Varautuminen	48
4.9.2	Huoltovarmuus	48
4.10	Sotilaallinen liikkuvuus.....	51
4.11	Liikennejärjestelmän resilienssi	51

5	VESIVÄYLÄVERKON KOKONAISKUVA JA KEHITTÄMISTARPEET 2035 JA 2055	53
5.1	Liikenne-ennusteet.....	53
5.2	Vesiväylänpidon kehittämistarpeet vuoteen 2035	57
5.2.1	Talvimerenkulun palvelutaso	57
5.2.2	Aluskalustossa tapahtuvat muutokset	58
5.2.3	Talouden muutosten ja teollisuuden investointien edellyttämät väyläinvestoinnit	59
5.2.4	Älykkäät väylät sekä liikenteen ohjaus ja hallinta.....	59
5.3	Miten kehitys jatkuu vuodesta 2036 eteenpäin?	61

1 Tausta

Väyläviraston Liikenneverkot ja palvelutaso -osasto vastaa mm. liikenneverkkojen tavoitetilan ja palvelutason määrittelystä, sekä osallistuu valtakunnalliseen liikennejärjestelmätyöhön ja vastaa liikenneverkkoja koskevan tiedon viemisestä osaksi valtakunnallista liikennejärjestelmäsuunnittelua. Osastolla on valmisteltu sekä rautaverkon että vesiväyläverkon kokonaiskuva.

Vesiväyläverkon kokonaiskuvassa päivitetään tietoa vesiväyläverkon ja siihen liittyvien palveluiden nykytilasta sekä toimintaympäristön muuttumisesta ja tämän mukanaan tuomista kehittämistarpeista. Kokonaiskuvatyön yhteydessä ei ole tuotettu uutta tausta-aineistoa, vaan työssä on koottu yhteen olemassa olevaa tietoa tulevaisuuden muutostekijöistä. Uutta tuotettua tietoa ovat esille nostetut kehittämistarpeet. Vaikutusten arviointi on ollut kiinteä osa kokonaiskuvan valmistelua. Työssä on arvioitu toimintaympäristön muutosten vaikutuksia vesiväylänpitoon sekä vesiväylänpidon muutoksia suhteessa Liikenne 12 -suunnitelman tavoitteisiin. Vesiväylänpidon kehittämistarpeet ovat muodostuneet tästä muutoksesta – vaikutusten arvioinnin roolina on ollut toimia eräänlaisena siltana toimintaympäristön muutosten ja kehittämistarpeiden välillä.

Vesiväyläverkon kokonaiskuva käsittelee tulevaisuuden toimintaympäristöä ja sen aiheuttamia kehittämistarpeita, lähitulevaisuuden osalta (vuoteen 2035) tarkemmalla ja pidemmän aikavälin osalta (vuoteen 2055) yleisemmällä tasolla. Vesiväyläverkon kokonaiskuva on Väyläviraston näkemys siitä, mitkä ovat toimintaympäristön muutoksista johtuvat tärkeimmät vesiväyläverkon ja vesiväylänpidon kehittämistarpeet lyhyemmällä ja pidemmällä aikavälillä.

Vesiväyläverkon kokonaiskuva täydentää osaltaan liikenneverkon strategista tilannekuvaa. Kokonaiskuvan tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi valtakunnallisessa ja alueellisessa liikennejärjestelmätyössä.

2 Vesiväylät osana liikennejärjestelmää

Merenkulun ja vesiväylien merkitys Suomelle on keskeinen. Suomen ulkomaankaupan (vientä ja tuonti) tavarankuljetustonneista yli 90 % kulkee meritse. Osuus on jonkin verran kasvanut Venäjän Ukrainaan kohdistuvan hyökkäyssodan seurauksena, mutta meriliikenteen osuus oli aiemminkin jo yli 80 %. Tämän vuoksi meriväylillä on erittäin suuri merkitys elinkeinoelämän ympärivuotisille, tehokkaille ja turvallisille ulkomaankaupan tavarankuljetuksille.

Kun vientiä mitataan sen arvolla ja huomioidaan tavaraviennin ohella myös Suomen palveluvienti, on merikuljetusten osuus Suomen kokonaisviennistä vajaa 60 %. Suomen ulkomaankaupan merikuljetusten volyymi on noussut trendinomaisesti vuosituhatton vaihteeseen asti, mutta on pysynyt sen jälkeen noin 90–100 miljoonan tonnin vuositasolla. Tämä kuvastaa yhteiskunnan muutosta teollisuudesta yhä enemmän kohti palveluyhteiskuntaa.

Tehokas jäänmurto ja muut talvimerenkulkuun liittyvät toimet ovat edellytys sille, että Suomen elinkeinoelämälle ja ulkomaankaupalle elintärkeät vesiväylät ovat käytettävissä ympäri vuoden. Etenkin Pohjanlahdella jäänmurto varmistaa kuljetusten toimivuuden talviaikaan. Vaikeimpina jäätalvina jäänmurron merkitys korostuu koko rannikon satamien jäätyessä. Jäänmurron ohella keskeisiä osia talvimerenkulkua ovat liikenteen ohjaus jääolosuhteissa sekä suomalais-ruotsalaisiin jääluokkavaatimuksiin perustuvat, avustettaville aluksille asetettavat avustusrajoitukset, joilla varmistetaan turvallinen ja sujuva liikenne. Talvimerenkulku on järjestelmä, joka koostuu jäänmurtajalaivastosta ja elinkeinoelämän merikuljetuksia hoitavasta kauppalaivastosta, ja järjestelmän tehokkuuteen vaikuttaa kummankin suorituskyky. Tehokkuus peilautuu elinkeinoelämälle tarjottavaan palvelutasoon.

Merenkulun toimintaympäristö on huomattavasti kansainvälisempää kuin muiden kulkumuotojen. Merenkulkua säädellään kansainvälisesti, alueellisesti ja kansallisesti. Tämän lisäksi merikuljetusten palvelutarjontaan, kuten varustamoiden päätöksiin laivareiteistä tai käytettävästä aluskoosta, vaikuttavat myös Suomen lähi-alueiden ja naapurimaiden tilanne ja tavaravirtojen kehitys. Myös raaka-aineiden ja lopputuotteiden kansainväliset markkinat ja niillä tapahtuvat hintojen heilahdukset vaikuttavat merikuljetusten kysyntään globaalisti ja alueellisesti.

Pääosin kansainvälistä meriliikennettä ja aluksia koskevat päätökset tehdään YK:n alaisessa kansainvälisessä merenkulkujärjestössä (International Maritime Organization, IMO), ja osin myös EU-tasolla. IMO:ssa laaditut yleissopimukset ovat kansainvälisesti sitovia, jatkuvana prosessina päivitettäviä dokumentteja. Yleissopimusten ja niiden liitteiden täytäntöönpano on IMO:n jäsenvaltioiden vastuulla. Kansallisella lainsäädännöllä pannaan toimeen IMO:n yleissopimusten lisäksi myös EU:n direktiivit.

Suomalaisen liikennejärjestelmän erikoisuus ovat matkustaja-autolautat, joissa yhdistetään sekä matkustaja- ja risteilyliikenne että ro-ro-rahdin kuljettaminen. Niillä on tärkeä rooli Ruotsin ja Viron (erityisesti Tallinnan) liikenteessä. Erityisesti Helsingin ja Tallinnan välisellä autolauttaliikenteellä on merkitystä myös työvoiman liikkuvuudelle ja saatavuudelle Suomessa. Matkustajaliikenteen ja rahdinkuljettamisen yhdistäminen näillä väleillä on mahdollistanut mm. tiheän vuorovälin liikenteelle, mistä hyötyy sekä tavaraliikenne että matkailu.

Saimaan kanavalla on ollut oma erityinen roolinsa Suomen liikennejärjestelmässä. Laajalle Saimaan vesistöalueelle se on tarjonnut sekä Suomenlahdelle että sitä kautta merille ulottuvan vesiliikenneyhteyden, jota mm. alueen metsäteollisuus on hyödyntänyt niin vienti- kuin tuontikuljetuksissa. Saimaan kanavan kautta on kulkenut vuodenvaihteeseen 2021/2022 asti noin 1–1,5 miljoonaa tonnia tavaraa vuosittain. Kanavalla on ollut myös merkitystä matkustajaliikenteessä, sillä se on ollut mm. huviveneilylle väylä Saimaan alueelta Suomenlahdelle. Saimaan kanavan tilanne on muuttunut Venäjän hyökkäyssodan seurauksena merkittävästi, sillä käytännössä koko kanavaliikenne on ollut pysähdyksissä vuodesta 2022 lähtien. Jäänmurtaja-avustusta on tarjottu Saimaan sisäisen liikenteen tarpeisiin.

3 Yleistä vesiväylänpidosta

3.1 Vesiväylänpidon toimintaympäristö ja organisointi

3.1.1 Toimijat

Vesiliikenteen kokonaisuuteen eli meriklusteriin, jolla taataan vesiliikenteen toimivuus, kuuluu koko joukko eri toimijoita: viranomaisia (kuten Väylävirasto ja Traficom), valtiollisia yhtiöitä (kuten Fintraffic ja Finnpiilot) sekä yksityisiä toimijoita. Väylävirasto vastaa vesiväylien ja kanavien kunnossapidosta ja kehittämisestä sekä alusliikennepalvelun järjestämisestä ja turvaa talvimerenkulun edellytykset. Traficom vastaa meriliikenteen lupa-, rekisteri- ja valvontatoiminnoista, merenkulun tiedonhallintajärjestelmän (Portnet) ylläpidosta ja kehittämisestä sekä turvallisuusradiotoiminnasta. Finnpiilot toimii luotsauspalveluiden tuottajana ja Fintraffic merenkulun ohjauspalveluiden (alusliikennepalvelun ja turvallisuusradiotoiminnan) tuottajana ja hoitaa näiden operatiivista ylläpitoa. Lisäksi yksityinen sektori kuten varustamot, satamat, satamaoperaattorit ja laivameklarit ovat keskeisiä merenkulun toimivuudessa.

Merikartoitusviranomaisena toimii Traficom, mutta Väylävirasto vastaa valtion hallinnoimien väylien mittauksista ja ajantasaisesta tiedosta.

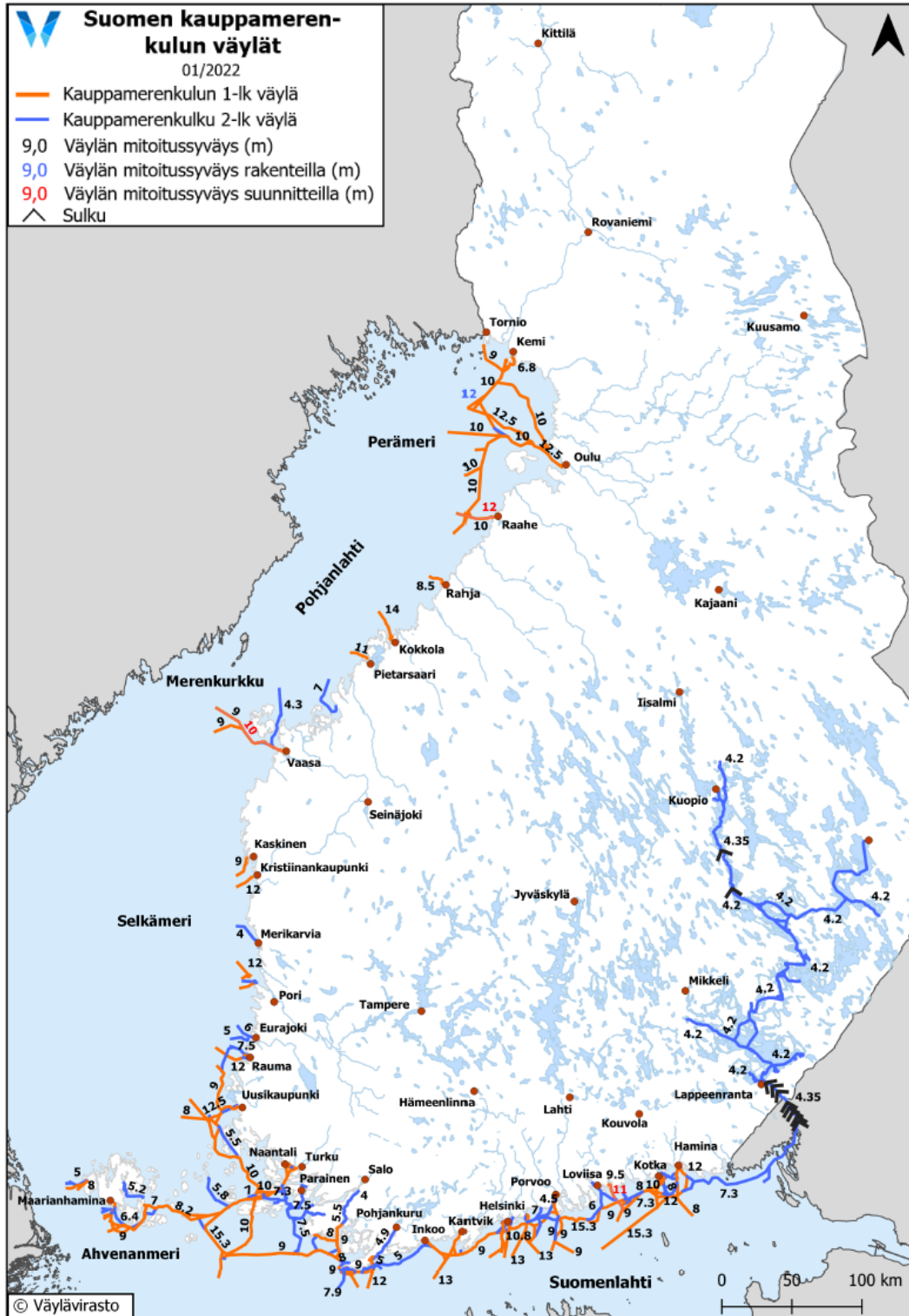
Elinkeinoelämän usein nopeastikin muuttuvat tarpeet ovat keskeinen lähtökohta Suomen väylästäön kunnossapidossa ja erityisesti väylästäön kehittämisessä. Uudet isot investoinnit tai tuotantoyksiköiden lakkauttamiset sekä muut muutokset vaikuttavat usein suoraan vesiväyläverkon palvelutasotarpeeseen. Näiden muutosten ennakointi hiemankin pidemmällä aikavälillä on hyvin haastavaa. Monilla elinkeinoelämän toimijoilla markkina-alueena on koko maailma, ja siten kansainvälisen talouden muutokset heijastuvat suoraan merikuljetuksiin, niissä käytettävään aluskalustoon ja aluskuljetustapaan. Aluskaluston ja tavaravirtojen kautta muutos vaikuttaa myös jäänmurtoon ja talvimerenkulun järjestelmään.

3.1.2 Vesiväyläverkko

Väylävirasto toimii vesiväylänpitäjänä valtion omistamalla väyläverkolla, johon kuuluu hieman yli 8 300 km rannikkoväyliä ja hieman alle 8 000 km sisävesiväyliä (kuva 1). Näistä kauppamerenkulun käytössä on noin 4 000 km. Valtion hallinnoimalla vesiväyläverkolla on noin 25 500 erilaista merenkulun turvalaitetta. Lisäksi tähän vesiväyläverkkoon kuuluu 39 sulkukanavaa ja lisäksi kaksi museosulkukanavaa. Väyläviraston vastuu vesiväylänpidossa voidaan jakaa viiteen osakokonaisuuteen:

- väyläverkon kunnossapito (hoito, parantaminen ja kanavien käyttöpalvelut)
- väyläverkon kehittäminen (suunnittelu ja toteutus)
- talvimerenkulun edellytysten turvaaminen
- meriliikenteen ohjauksen järjestäminen
- vesiväylätiedot.

Valtion hallinnoiman vesiväyläverkon lisäksi Suomessa on yksityisten tahojen ylläpitämiä vesiväyliä noin 3 300 km ja näillä kaikkiaan noin 8 000 turvalaitetta.

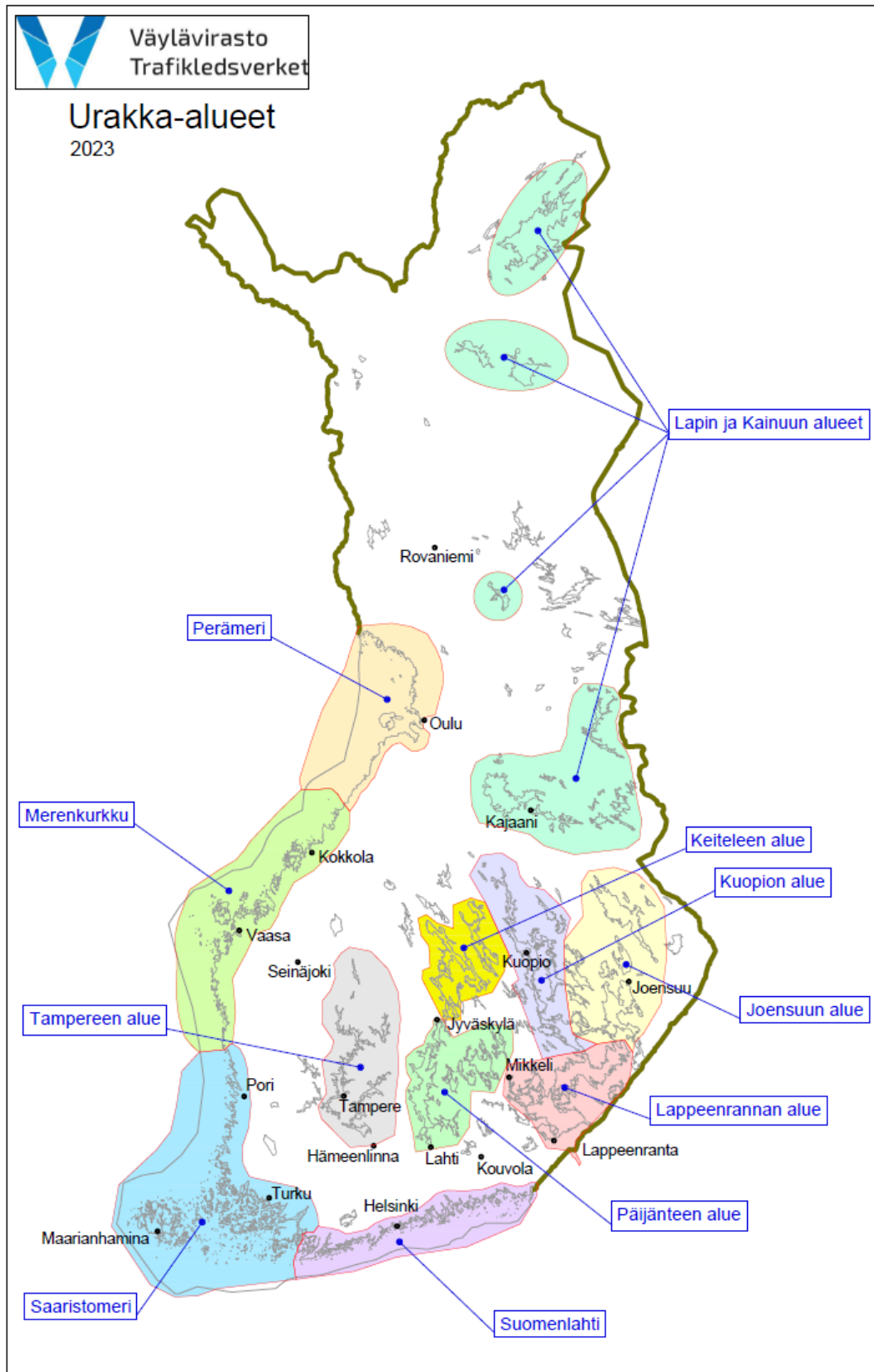


Kuva 1. Suomen kauppamerenkulun väylät.

3.1.3 Vesiväylien kunnossapito

Vesiväylien kunnossapidolla tarkoitetaan toimia, joilla turvataan vesiväylien ja kanavien päivittäinen liikennöitävyys. Käytännössä yksi keskeinen osa tätä on väylien kiinteiden ja kelluvien turvalaiterakenteiden ja turvalaitteissa olevien teknisten laitteiden sekä vesiliikennemerkkien hoito. Vesiväylien hoito kilpailutetaan säännöllisesti ja se on jaettu sisävesien osalta seitsemään urakka-alueeseen ja merialueiden

osalta neljään urakka-alueeseen (kuva 2). Tämän lisäksi kanavien käyttö ja kunnossapito on jaettu omiin alueurakoihinsa (9 urakkaa). Urakat ovat lähtökohtaisesti viiden vuoden mittaisia.



Kuva 2. Väylänhoidon merialueiden ja sisävesien urakka-alueet.

Väylävirasto vastaa talvimerenkulun avustamisen viranomais- ja tilaajatehtävistä sekä valtakunnallisesta koordinoinnista, kehittämisestä ja ohjauksesta.

Jäänmurron kehittämistä tehdään kansainvälisessä yhteistyössä etenkin Ruotsin, mutta myös Viron kanssa. Kansainvälinen yhteistyö ja yhteiset tutkimusaiheet mahdollistavat EU-rahoituksen, ja tällä hetkellä on menossa kolmas yhteinen EU-hanke talvimerenkulun kehitykseen liittyen. Lisäksi Suomi ja Ruotsi rahoittavat yhteistyössä Talvimerenkulun säätiön kautta jääluokkasääntöjä, talvimerenkulun järjestelmää palvelevia sekä sää- ja jäätilanteen ennustamiseen ja tietoisuuden parantamiseen liittyviä talvimerenkulun tutkimuksia.

3.1.4 Meriliikenteen ohjaus

Väylävirasto toimii meriliikenteen ohjauksen tilaajaviranomaisena, joka vastaa meriliikenteenohjauksen järjestämisestä valtion vesiväylillä. VTS-viranomaisena, joka määrittelee mm. tarjottavien palveluiden minimivaatimukset, toimii Traficom. Fintraffic on tässä kokonaisuudessa palveluntuottaja, jolta Väylävirasto tilaa liikenteenohjauspalvelut (Fintraffic Meriliikenteenohjaus Oy).

Meriliikenteenohjauksen eli alusliikennepalveluiden (Vessel Traffic Service, VTS) tarkoituksena on alusliikenteen turvallisuuden lisääminen ja tehokkuuden parantaminen sekä alusliikenteestä ympäristölle aiheutuvien haittojen ehkäiseminen. VTS-alueet kattavat kaikki rannikon kauppamerenkulun väylät sekä Saimaan syväväylän.

Lisäksi Suomi on yhdessä Viron ja Venäjän kanssa perustanut Suomenlahdelle pakollisen ilmoittautumisjärjestelmän, GOFREP:n (Gulf of Finland Reporting), joka vastaa Suomenlahden kansainvälisten merialueiden alusliikenteen valvonnasta. Meriliikenteenohjauksen toiminta pohjautuu reaaliaikaisesti ylläpidettävään meritalannekuvaan, joka muodostetaan koko rannikon kattavan tutkaverkon sekä rannikon ja Saimaan syväväylän kattavien AIS- ja VHF-radioverkkojen avulla. Meriliikennetilannekuvan avulla voidaan seurata VTS-alueilla kulkevaa alusliikennettä ja tarvittaessa järjestellä liikennettä ruuhkien ehkäisemiseksi sekä puuttua kehittyviin vaaratilanteisiin.

Tällä hetkellä meriliikenteenohjauksen operatiivinen toiminta hoidetaan kahdesta meriliikenteenohjauskeskuksesta, jotka sijaitsevat Helsingissä ja Turussa. VTS-palveluntarjoajan Väyläviraston tilauksesta tuottama ajantasainen meriliikenteen tilannekuva jaetaan korvauksetta myös puolustus- ja turvallisuusviranomaisten käyttöön.

3.1.5 Luotsaus

Suomessa luotsauspalvelusta vastaa valtion erityistehtäväyhtiö Finnpiilot Pilotage Oy, jonka tehtävänä on huolehtia luotsauslain mukaisten luotsauspalveluiden tarjonnasta sekä muista luotsauslaissa säädetyistä luotsaukseen liittyvistä tehtävistä ja velvollisuuksista Suomen merirannikolla sekä Saimaalla. Luotsaustoiminnan järjestämisestä ja valtakunnallisen palveluverkoston ylläpitämisestä syntyvät kustannukset katetaan luotsausmaksuilla. Saimaan alueen luotsaustoiminnan järjestämiseksi Finnpiilotille on asetettu liiketaloudellisesti kannattamattoman tehtävän velvoite.

3.2 Satamat

Satamat ovat liikennejärjestelmän keskeisiä solmupisteitä ja liittymäkohtia muihin kulkumuotoihin. Satamia ja satamaverkoston tarkasteltaessa onkin aina tarkasteltava sekä vesiväyläverkoston satamasta ulospäin että maayhteyksiä, joita sataman kautta kulkevat tavaravirrat hyödyntävät. Puhutaan usein sataman takamaasta ja takamaayhteyksistä. Satamien takamaan laajuus, eli alue jonne sataman kautta meriltä saapuvat tavaravirrat suuntautuvat tai jolta satamaan vastaavasti saapuu merille lähtevää tavaraa, vaihtelee hyvin paljon riippuen mm. sataman erikoistumisesta. Takamaa voi koostua lähialueen teollisuuden kuljetustarpeiden palvelemisesta tai läheisen kaupunkiseudun tuontitarpeiden tyydyttämisestä tai se voi kattaa koko maan ja on aikaisemmin voinut ulottua myös Suomen rajojen ulkopuolelle esimerkiksi transitokuljetusten osalta.

3.2.1 Satamaverkko

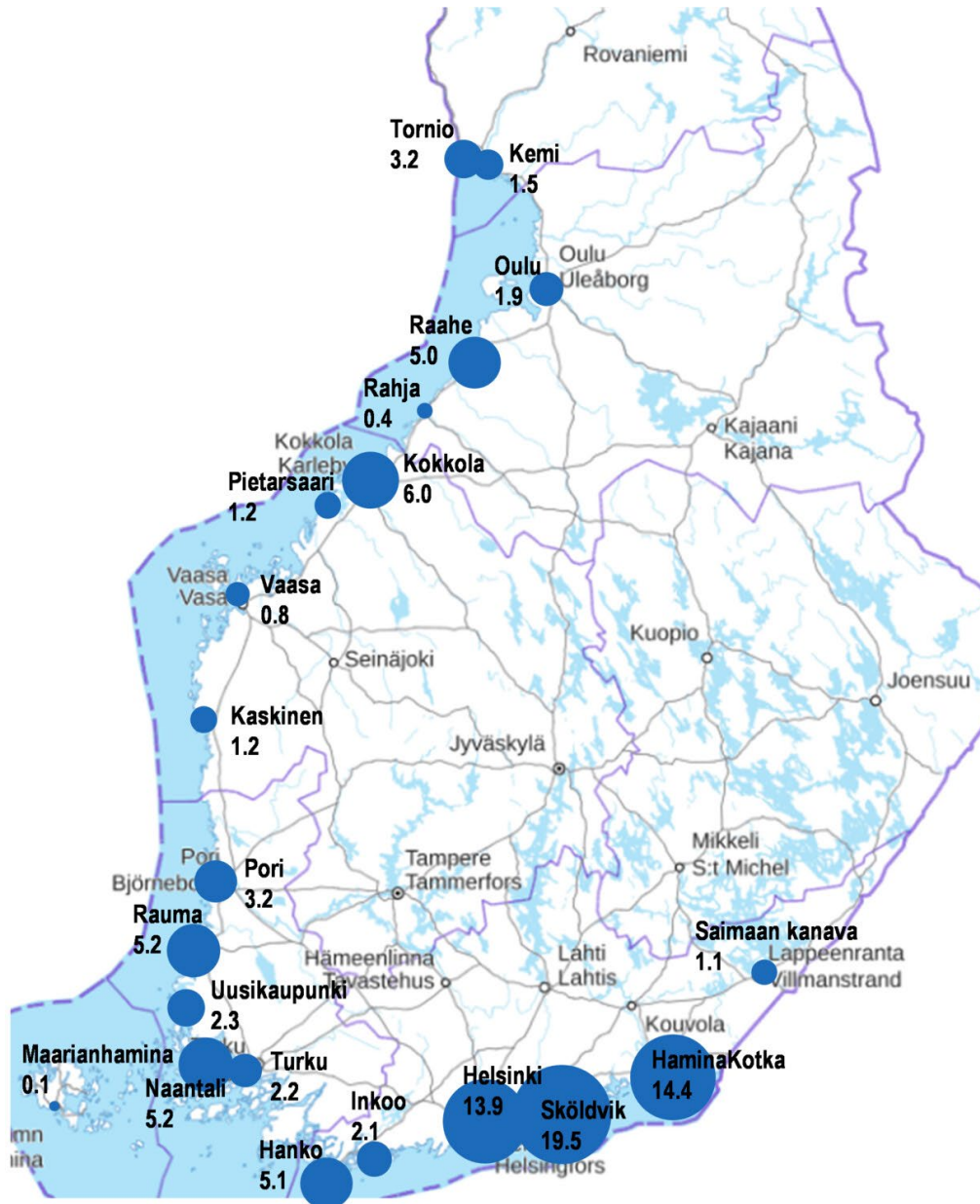
Suomessa on melko laaja satamaverkko, joka on rakentunut palvelemaan teollisuuden vienti- ja raaka-aineiden tuontikuljetuksia sekä vähittäiskaupan kuljetuksia, joka on erityisesti tuontiliikennettä. Yhteiskunta on monien hyödykkeiden osalta riippuvainen satamista ja toimivista meriyhteyksistä. Tällä hetkellä Suomessa toimii noin 50–60 ulkomaanliikenteen satamaa. Satamat ovat pääsääntöisesti yleisiä satamia eli kuntien omistamia osakeyhtiöitä, tai lähtökohtaisesti tietyn yhtiön kuljetuksia palvelevia yksityisiä teollisuussatamia.

Sataman toiminnalle luo reunaehdot toisaalta meriväylän palvelutaso ja toisaalta maaliikenneyhteydet eli edellä kuvatut takamaayhteydet eri liikennemuodoilla. Tämän lisäksi satamat voidaan jakaa lastinkäsittelymahdollisuuksien eli lastityypin mukaan irtotavarasatamiin ja yksikköliikenteeseen erikoistuneisiin satamiin. Irtotavarasatamat käsittelevät erilaisia bulk-lasteja, kuten malmia, hiiltä, lannoitteita, viljaa, jne. kun taas yksikköliikenteen satamat käsittelevät erilaissa kuljetusyksiköissä, kuten konteissa, rekoissa tai trailerissa, kulkevaa kappaletavaraa. Tyypillisiä isoja yksikköliikenteen kappaletavarasatamia ovat mm. Helsinki, Hanko, Naantali ja Turku ja esimerkkejä irtolastisatamista mm. Kokkola, Raahe ja Tornio. Tonnimääräisesti Suomen suurin satama Sköldvik Porvoossa käsittelee pelkästään nestemäisiä bulk-lasteja (raakaöljy ja öljytuotteet). Kaikki satamat eivät ole erikoistuneet mihinkään tiettyyn lastityyppiin, vaan ovat ns. yleissatamia. Tällaisia ovat esimerkiksi HaminaKotka, Rauma ja Oulu. Satamat toimivat usein multimodaalisina kuljetusten solmupisteinä, joissa kuljetusmuodoista meri-, tie- ja rautatieliikenne kohtaavat ja toisaalta yhdistyy useiden eri kuljetustenantajien erityyppisiä lasteja.

Satamat paitsi täydentävät toisiaan, myös kilpailevat tavaravirroista keskenään. Suomen kolme selkeästi suurinta satamaa ovat Sköldvik, HaminaKotka ja Helsinki, joiden kunkin kautta kulkevan rahdin määrä on 15–20 miljoonaa tonnia vuodessa. Näiden jälkeen tulee kymmenkunta pienempää noin 2–5 miljoonaa tonnia vuosittain rahtia käsittelevää satamaa. Kolmen suurimman osuus kaikkien ulkomaanliikenteen satamien tonnimääräisestä volyymista on 54 % (vuonna 2022). Vastaavasti 10 suurinta satamaa hoitaa 85 % koko Suomen meriliikenteen vienti- ja tuontikuljetuksista. Joillakin pienillä satamilla voi vähäisestä liikennemäärästä huolimatta olla erikoistumisen kautta suuri valtakunnallinen merkitys tiettyjen yksittäisten tavaralajien kuljetuksissa.

3.2.2 Satamien kautta kulkeva liikenne

Valtaosa Suomen satamista lähtevästä ja niihin saapuvasta meriliikenteestä on Itämeren sisäistä liikennettä mm. Saksan ja Puolan satamiin tai feeder- eli syöttöliikennettä valtamerilaivoihin mm. Belgian, Hollannin ja Britannian satamien kautta (kuva 3).



Kuva 3. Ulkomaan meriliikenteen vuotuiset kuljetukset keskimäärin vuosina 2019–2021 satamittain (milj. tonnia).

Suomen satamien kautta kulkeva ulkomaan matkustajaliikenne oli vuonna 2022 yhteensä 12,8 miljoonaa matkustajaa. Suurimmat matkustajasatamat ovat Helsinki (8,2 milj. matkustajaa) ja Turku (2,1 milj. matkustajaa). Helsingin sataman ulkomaan matkustajaliikenteestä valtaosa (77 %) suuntautuu Viroon, kun taas Turusta valtaosa (99 %) suuntautuu Ruotsiin. Koronapandemian seurauksena matkustajamäärät notkahtivat vuonna 2020, eikä edelleenkaan olla palattu koronaa edeltä-

vien vuosien tasolle. Esimerkiksi Helsingin sataman ulkomaan liikenteen matkustajamäärä oli 35 % pienempi vielä vuonna 2022 kuin vuonna 2019, jolloin pelkästään Helsingin sataman kautta kulki yhtä paljon matkustajia kuin vuonna 2022 kaikkien Suomen matkustajasatamien kautta yhteensä.

3.3 Vesiväylänpitoa ohjaava lainsäädäntö

Vesiväylien - toisin kuin maanteiden ja ratojen - suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa ei säädellä erillislainsäädännöllä, vaan toiminta perustuu pääosin vesilakiin (587/2011) ja vesiliikennelakiin (782/2019).

3.3.1 Vesilaki

Vesilain yleisiä periaatteita sekä mm. vesilain soveltamista erityyppisissä väylähankkeissa on kuvattu Väyläviraston (Liikenneviraston) ohjeessa¹. Ohjeessa on kuvattu vesilain yleiset periaatteet, hankkeiden luvanvaraisuus, lupaprosessin yleinen kulku, korjausperiaatteet ja -menettelyt sekä vesilain soveltaminen erityyppisissä väylähankkeissa.

Väylän perustamista koskevat vesilain määräykset koskevat yleisiä kulkuväyliä. Yleiset kulkuväylät jaetaan vesilaissa julkisiin kulkuväyliin ja yleisiin paikallisväyliin. Julkinen kulkuväylä voidaan määrätä vain Väyläviraston hakemuksesta. Muiden väylänpitäjien ylläpitämät väylät, samoin kuin satamien tuloväylillä satamalle kuuluva väyläosuus haetaan ja määrätään yleisiksi paikallisväyliksi. Vesilain mukaan yleisen kulkuväylän ylläpitäjä saa asettaa toisen vesialueelle reuna- ja tutkamerkkejä, kelluvia turvalaitteita (poijuja ja viittoja) sekä muita näihin verrattavia, vaikutuksiltaan vähäisiä laitteita.

Vesiväylätöissä tarvitaan vesilain mukainen lupa yleisimmin silloin, kun

- kohteeseen liittyy vesilain lupakynnyksen ylittävä määrä ruoppausta
- ruoppausmassoja läjitetään vesialueelle.

Lupa ruoppaukselle tarvitaan aina, kun ruoppausmassan määrä ylittää 500 m³, ellei kyse ole julkisen kulkuväylän kunnossapitoruoppauksesta. Julkisen kulkuväylän kunnossapitoon liittyvän ruoppauksen luvanvaraisuus riippuu ruoppauksen vaikutuksista (mm. ruoppauksen aiheuttama luonnon ja sen toiminnan vahingollinen muuttuminen tai vesistön tilan huononeminen tai ruoppauksesta aiheutuva vahinko tai haitta kalastukselle ja kalakannoille). Lupa ruoppausmassojen läjittämiseen tarvitaan aina kun läjittäminen tapahtuu hylkäämistarkoituksessa Suomen aluevesillä, ja kun kyse ei ole merkityksettömän pienestä määrästä ruoppausmassaa.

Vesilakia sovellettaessa on noudatettava, mitä luonnonsuojelulaissa (1096/1996), muinaismuistolaisissa (295/1963) ja maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) sekä niiden nojalla säädetään tai määrätään. Ympäristön pilaantumisen ehkäisemisestä säädetään ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja vesienhoidon järjestämisestä vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetussa laissa (1299/2004). Luvussa 3.5 on käsitelty ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain soveltamista vesiväylähankkeiden suunnittelussa.

¹ Vesilaki väylähankkeissa. Liikenneviraston ohjeita 12/2013.

3.3.2 Vesiliikennelaki

Vesiliikennelain soveltamiseen liittyvää ohjeistusta Väyläviraston tehtäväalueella on kuvattu Väyläviraston (Liikenneviraston) ohjeessa². Ohjeessa on kuvattu kiellot ja rajoitukset, joihin lakia sovelletaan, kiello- ja rajoitusasioiden päätöksentekoprosessi sekä käytännön menettelyt (mm. kuulutukset, ilmoitukset, merkitsemien).

3.3.3 Laki alusten jääluokista ja jäänmurtaja-avustuksesta

Alusten jääluokista ja jäänmurtaja-avustuksesta annetun lain (1121/2005) mukaisesti Väylävirasto huolehtii jäänmurtaja-avustuksen saatavuudesta Suomen vesialueella jääolosuhteiden niin vaatiessa. Avustusta annetaan Väyläviraston nimeämiin talvisatamiin ja Väyläviraston erikseen määrittelemiin muihin kohteisiin, esimerkiksi Saimaan syväväylällä. Jäänmurtaja-avustuksen saatavuudesta huolehditaan myös Suomen vesialueen ulkopuolella Suomen ulkomaankaupan turvaamiseksi sekä toisen valtion kanssa tehtyyn yhteistyösopimukseen perustuen. Suomen ja Ruotsin välinen yhteistyö (valtiosopimus 77/2013) on talvimerenkulussa merkittävä etu Suomelle.

3.4 Vesiväylänpidon rahoitus

Valtion hallinnoiman väyläverkon ylläpito rahoitetaan lähtökohtaisesti budjettivaroin. Budjettirahoitus voidaan karkeasti jakaa perusväylänpidon rahoitukseen, jolla rahoitetaan ja ylläpidetään olemassa olevia väyläverkkoja, ja kehittämishankkeisiin, jolla toteutetaan suurempia uusinvestointeja.

Vesiväylänpitoon kohdistetaan perusväylänpidon rahoituksesta vuosittain noin 100 miljoonaa euroa, joka vastaa vajaan kymmenen prosentin osuutta perusväylänpidon koko rahoituksesta. Valtaosa perusväylänpidon rahoituksesta jakautuu siis radan- ja tienpidon kesken. Vesiväylien perusväylänpidon rahoituksesta suuri osa (65 milj. euroa) kohdistuu jäänmurtoon ja loppuosa (35 milj. euroa) muuhun vesiväylien kunnossapitoon eli erilaiseen hoitoon ja korjauksiin, kuten vesiväylien turvalaitteiden ylläpitoon.

Vuoden 2023 perusväylänpidon rahoitus vesiväylien osalta on yhteensä 98 miljoonaa euroa, josta talvimerenkulku 66 miljoonaa euroa, kunnossapito 31 miljoonaa euroa ja pienimuotoiset parantamishankkeet sekä suunnittelu 0,5 miljoonaa euroa.

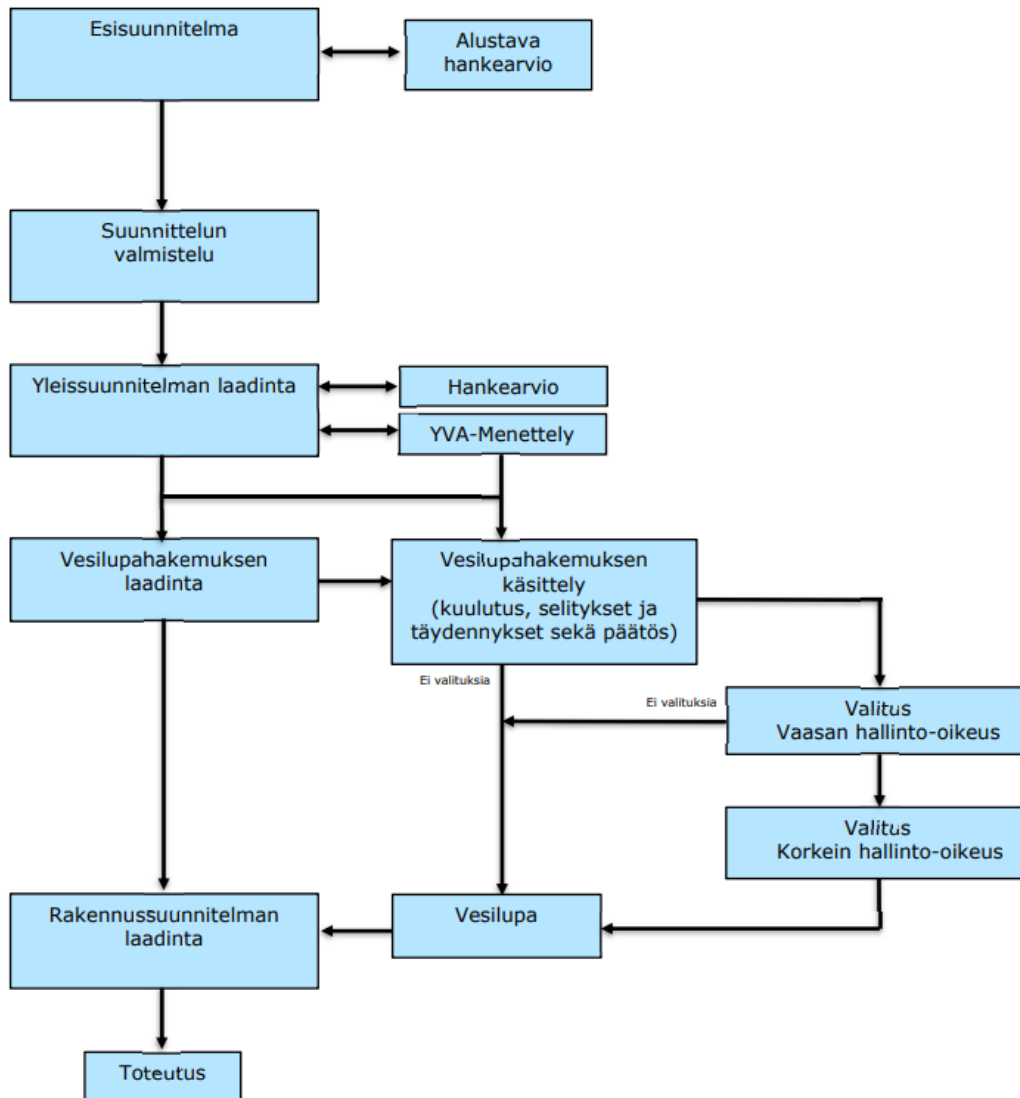
Väylämaksutuotot ovat tällä hetkellä noin 45–50 miljoonaa euroa vuodessa. Ennen väylämaksun puolittamista tulot olivat 75–80 miljoonan euron tasolla vuosittain.

Valtion väylähankkeet rahoitetaan erillisellä väylänpidon kehittämishankkeilla, jonka suuruus ja jakautuminen eri väylämuotojen kesken vaihtelee merkittävästi yksittäisten käynnistettävien ja käynnissä olevien monivuotisten hankkeiden mukaan. Vuoden 2023 budjetissa (sis. lisätalousarvioesityksen 2.2.2023) on varattu yhteensä 141,3 miljoonaa euroa, jolla toteutetaan kuusi vesiväylien kehittämishanketta. Näiden lisäksi 21.9.2023 annettu II lisätalousarvioesitys sisältää yhden uuden vesiväylien kehittämishankkeen, jonka kustannukset ovat 2,5 miljoonaa euroa.

² Vesiliikennelain soveltamisohje. Liikenneviraston ohjeita 5/2012.

3.5 Vesiväylähankkeiden suunnittelu

Väylähankkeiden suunnittelu on vaiheittain tarkentuva prosessi. Toisin kuin tie- ja ratakankkeiden, vesiväylien suunnittelu ei perustu kaavoitukseen, vaan väylän sijainti päätetään vesilain mukaisessa luvassa. Vesiväylähankkeissa esi- ja yleissuunnitelmaa seuraa vesilain mukainen lupahakemus, jolla haetaan oikeudet hankkeen toteuttamiseen. Vesilupaprosessia seuraa rakentamissuunnittelu kuten tie- ja ratakankkeissakin (kuva 4).



Kuva 4. Vesiväylähankkeen kokonaisuus (Väyläviraston ohjeita 38/2020).

Vesiväylähankkeiden suunnittelun yhteydessä arvioidaan myös hankkeiden ympäristö- ym. vaikutuksia. Rahassa mitattavia vaikutuksia lasketaan hyöty-kustannus-analyysillä (hankearviointi). Vesiväylähankkeiden hankearviointi on ohjeistettu Väyläviraston ohjeella³. Laskelmassa otetaan huomioon mm. vaikutukset

- alusten käyttökustannuksiin

³ Vesiväylähankkeiden arviointiohje. Päivitys 1.4.2022. Väyläviraston ohjeita 38/2020.

- päästöihin
- matka-aikaan
- onnettomuuksiin sekä
- meluun.

Vesiväylähankkeissa on lähes aina kyse väylän syventämisestä, josta hyötyy vain rahtialusliikenne. Matkustaja-aluksille väylien nykyinen syvyys on yleensä riittävä. Tämän vuoksi vesiväylähankkeiden tavoitteissa ja hankearviointinnissa elinkeinoelämään kohdistuvat kuljetustaloudelliset säästöt painottuvat muita liikennemuotoja enemmän.

Hankkeiden ympäristövaikutusten arviointia ohjaa Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, ns. YVA-laki) ja siihen liittyvä valtioneuvoston asetus (277/2017). Väylävirastolla on myös oma ohjeensa vesiväylähankkeiden ympäristövaikutusten arviointimenettelystä⁴. Vesiväylähankkeista YVA-lain piiriin kuuluvat YVA-lain liitteen mukaan

- pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettavat meriväylät, satamat, lastaus- tai purkulaiturit yli 1 350 tonnin aluksille, ja
- kantavuudeltaan yli 1 350 tonnin aluksille rakennettavat kanavat, alusliikenteen sisävesiväylät tai satamat.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen (erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla)
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten selvittämisessä ja arvioinnissa noudatetaan ympäristölainsäädäntöä laajasti.

3.6 Vesiväyläverkkoa koskevat keskeiset vaatimukset

Vesiväylille ei ole EU-tasolla asetettu esimerkiksi TEN-T suuntaviivapäätöksissä vastaavia tavoitteita kuin maaliikenneväylillä, vaan suuntaviivapäätöksen tavoitteet koskevat satamia. Keskeiset kansalliset tavoitteet väylien palvelutasosta on määritetty Traficomien vesiväyläluokituksessa.

⁴ Ohje ympäristövaikutusten arviointimenettelystä vesiväylähankkeissa. Väyläviraston ohjeita 12/2020.

Mitoitussyvädeltään yli 8 m VL1-luokan väylät kuuluvat talvimerenkulun avustustoiminnan piiriin ja tällä hetkellä talvimerenkulkua avustetaan yhteensä 30 satamaan rannikolla. Avustustoiminnasta merkittävä osa tapahtuu kuitenkin avomerialueella väylien ulkopuolella. Lisäksi Väylävirasto määrittelee erikseen kohteet, jonne jäänmurtaja-avustuksesta huolehditaan, kuten esimerkiksi Saimaan syväväylä ja sen varrella olevat satamat (kuva 5). Saimaalla avustuksen piiriin kuuluu 10 satamaa. Talvimerenkulun palvelutasoa kuvaavat mittarit ovat keskimääräinen odotusaika sekä odottamatta läpi päässeiden kauppialusten osuus. Keskimääräinen odotusaika ei saisi ylittää neljää tuntia ja odottamatta läpi päässeiden kauppialusten osuus pitäisi olla 90–95 %.



Kuva 5. Meri- ja sisävesialueiden talvisatamat.

3.7 Väylät ja turvalaitteet sekä meriliikenteen turvallisuus

Suomen rannikko ja sisävedet ovat kansainvälisesti matalia ja vaikeasti navigoitavia. Tästä syystä Suomella on varsin laaja vesiväyläverkosto, jonka kokonaispituus on noin 20 200 km. Väylävirasto hallinnoi noin 16 300 km valtion vesiväyliä, joilla on noin 25 500 turvalaitetta. Kauppamerenkulun väylien osuus vesiväylästä on noin 4 000 km.

Meriliikenteen suuri osuus ulkomaankaupan kuljetuksista edellyttää ympäri vuoden liikennöitäviä, sujuvia, luotettavia, turvallisia ja ympäristöä huomioivia vesiväyliä. Toimivat kuljetusreitit ovat Suomen elinkeinoelämän ja sitä kautta koko yhteiskunnan kilpailukyvyyn elinehto. Suomi ja sen kansallinen menestys ja hyvinvointi ovat erittäin riippuvaisia merenkulusta.

Meriliikenteen turvallisuus on väylänpitoa merkittävästi laajempi kokonaisuus, johon liittyy Traficomien julkaisemat viralliset merenkulkujulkaisut ja määräykset, Fintraffic Meriliikenne Oy:n toteuttamat liikenteen ohjauspalvelut sekä Finnpiilot Oy:n luotsauspalvelut. Talvimerenkulun avustuskautena aikana jäänmurroilla on hyvin keskeinen osuus merenkulun turvallisuuden varmistamisessa. Väyläviraston toiminnan lähtökohtana on vesiliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistaminen. Sekä väylänhoito että jäänmurto toteutetaan palveluhankintana ja ne toteutetaan kauppamerenkulun pääväylillä ja talvisatamiin johtavilla väylillä 24/7/365-palveluna.

Vesiväylien kunnossapito on merenkulun turvalaitteiden hoitoa sekä näiden korjaus-, kunnostus- ja rakentamistoimenpiteitä, joilla varmistetaan vesiliikenteen häiriötön toiminta. Lisäksi vesiväylien kunnossapitoon kuuluvat väylien kunnossapituruoppaukset ja kunnossapitoa palvelevat väylien suunnittelu ja tutkimukset. Kunnossapitoon sisältyy myös väylien merenmittaustietojen ajantasaisuuden hallinta, joka toteutetaan Väyläviraston ja Traficomien yhteistyöllä. Tällä varmistetaan väylien vesisyvyys väylää käyttävälle aluskalustolle.

Väylien vikatilanteista ja muista poikkeamista tiedotetaan sekä Väyläviraston Internet-sivuilla että tarvittaessa Traficomien virallisissa merenkulkujulkaisuissa. Meriliikenteen ohjauskeskuksilla on järjestelmien avulla aina käytettävissään ajantasainen tilannekuva vikatilanteista, ja VTS-keskukset ilmoittavat väylää käyttäville aluksille vikatilanteesta. VTS-keskukset ottavat myös vastaan aluksilta saapuvat turvalaitteiden vikailmoitukset ja raportoivat niistä eteenpäin Väylävirastolle.

Turvalaitteiden toimivuutta on kehitetty merkittävästi uuden teknologian käyttöönoton myötä. Merkittävä osa kauppamerenkulun väylien valaistuista turvalaitteista on nykyisin kaukovalvonnan piirissä. Kaukovalvonnan avulla turvalaitteiden toimivuus pystytään varmistamaan etäyhteyksin ja niiden huoltoa toteuttamaan ennakoiden. Muutaman viime vuoden aikana on otettu käyttöön myös turvalaitteiden kaukohallinta, jossa VTS-keskus voi huonoissa näkyvyysolosuhteissa nostaa väylän turvalaitteiden valotehoa normaalista, käyttäjien tarpeiden mukaisesti.

Kunnossapitoon sisältyy myös pienmuotoinen väylien parantaminen, kuten uusien kiinteiden turvalaitteiden rakentaminen ja yksittäisten väyläkohteiden parantaminen, joilla varmistetaan ja parannetaan meriliikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta.

Ajan tasalla olevat väylätietojärjestelmät ovat keskeinen osa kunnossapitoa. Väylävirasto ylläpitää kaikkien väylänpitäjien vesiväylätietoja, ja niitä hyödynnetään systemaattisesti toiminnan suunnittelussa, ohjaamisessa ja seurannassa. Vesiväylätietokannan hyödyntämisellä on myös keskeinen rooli Traficomien virallisten merenkulkujulkaisujen tuotannossa.

Väyläviraston julkaisema digitaalinen väyläkortti muodostaa jatkossa keskeisen tiedotuskanavan merenkulun eri toimijoille. Sen avulla voidaan tuoda käyttäjien tietoon väylätietojen lisäksi myös erityyppisiä, avoimista tietokannoista saatavia muita tietoja ja palveluita. Digitaalisen väyläkortin ja käynnissä olevan älyväylän jatkokehityksen tavoitteena on luoda pidemmällä aikavälillä väyliä digitaalinen kaksonen, jonka avulla eri toimijoilla on aina saatavissa ajantasainen tieto väylältä. Tässä kehitystyössä keskeistä on yhteistyö eri viranomaisten ja merenkulun toimijoiden kanssa käyttäjien tarpeiden seuraamiseksi ja niihin vastaamiseksi. Koska merenkulku on kansainvälistä toimintaa, tulee ratkaisujen toimivuus varmistaa myös kansainvälisellä tasolla. Samalla on kuitenkin huomioitava pitkään jatkuva heterogeeninen liikenne, jota tulee myös palvella.

3.8 Talvimerenkulku

Ympärivuotiset merikuljetukset ovat Suomen elinkeinoelämälle ja kilpailukyvyllä edellytys toimia ja menestyä kansainvälisillä markkinoilla. Kansainvälisen talouden muutokset heijastuvat merikuljetuksissa käytettävään aluskalustoon ja aluskuljetustapaan ja sitä kautta myös jäänmurtoon ja talvimerenkulun järjestelmään. Väyläviraston tehtävänä on huolehtia turvallisesta ja sujuvasta talvimerenkulusta. Talvimerenkulku järjestelmänä koostuu jäänmurtajalaivastosta, jäävahvistetusta kauppalaivastosta sekä viranomaistoiminnasta. Väylävirasto allokoit saattavilla olevan jäänmurtajakapasiteetin yhteistyössä Ruotsin jäänmurtoviranomaisen kanssa. Jääolosuhteiden perusteella koordinoidaan tarvittava määrä jäänmurtajia eri merialueille avustamaan siihen oikeutettuja kauppa-aluksia.

Suomessa jäänmurtopalvelu kilpailutetaan ja Väylävirasto on solminut sopimuksia valtio-omistaisen yhtiön Arctia Icebreaking Oy:n sekä yksityisen yrityksen Alfons Hakans A/S:n kanssa jäänmurtopalveluiden tuottamisesta. Lisäksi rannikolla voidaan tarjota jäänmurtopalvelua hinaajilla, kuten myös Saimaalla. Kilpailua jäänmurtomarkkinoilla ei juurikaan ole ja käytännössä Arctia Icebreaking Oy toimii tällä hetkellä jäänmurtopalveluiden tuottamisessa monopoliasemassa.

Jäänmurtopalvelu on jäissä tapahtuvaa alusten avustamista, hinaamista ja liikenteen turvallisuuden varmistamista sekä siihen liittyvää liikenteen ohjaamista. Jäänmurtopalvelua tarjotaan yli 8 m syville VL1-luokan väylille sekä Väyläviraston muihin erikseen määriteltyihin kohteisiin. Kauppa-aluksia avustetaan yhteensä 30 satamaan rannikolla, ja Saimaalla avustuksen piiriin kuuluu 10 satamaa. Avustustoiminnasta merkittävä osa tapahtuu kuitenkin merialueella väyliä ulkopuolella.

Jäänmurtaja-avustusta joudutaan talvella jääolosuhteiden kehittyessä rajoittamaan turvallisuusperusteisesti avustusrajoituksilla. Avustusrajoitukset perustuvat yhteistyössä Ruotsin kanssa kehitettyihin suomalais-ruotsalaisiin jääluokkiin. Jääluokat ovat (vahvimasta heikoimpaan) IA Super, IA, IB, IC ja II. Avustusrajoituksia asetetaan yhteistyössä koordinoitujen Ruotsin jäänmurtoviranomaisen, Sjöfartsverketin, kanssa.

Jääluokkasääntöjen ja talvimerenkulkujärjestelmän kehitystä varten Talvimerenkulun säätiö rahoittaa vuosittain tutkimusta. Säätiön jäseninä toimivat Väyläviraston ja Sjöfartsverketin lisäksi Traficom sekä Transportstyrelsen. Talvimerenkulussa eletään muutoksen aikaa. Jäänmurtaja-avustustarve kasvaa, kun kauppalaivaston jäissäkulkukyky heikkenee kiristyvän ympäristösääntelyn takia. Lisäksi leudot talvet ovat yleistyneet ja niille tunnusomaiset kovat tuulet aiheuttavat suuria haasteita kauppalaivastolle. Trendi laivaston koossa on ollut kasvava, toisaalta tavavirtojen ja raaka-aineiden suuntien muutokset kansainvälisen markkinan muutosten seurauksina saattavat johtaa myös laivausten määrien kasvuun ja käytetyn kaluston koon pienenemiseen.

4 Tulevaisuuden toimintaympäristö

Vesiliikenne, erityisesti kansainvälinen merenkulku, on riippuvainen kansainvälisestä toimintaympäristöstä ja -lainsäädännöstä. Merkittävimpiä toimintaympäristön muutostekijöitä ovat tällä hetkellä ilmastonmuutos ja siitä seuraava tarve myös merenkulun päästöjen vähentämiseksi. Iso tulevaisuuden kysymys onkin, millaisia käyttövoimia merenkulussa tulee olemaan ja millaiset vaikutukset päästöjen vähentämiseksi ja uusilla kehittyvillä teknologioilla tulee olemaan kauppamerenkulkuun, mahdollisesti koko merenkulun järjestelmän tasolla. Osaavan työvoiman saatavuus aluksille ja merenkulun houkuttelevuus työmarkkinoilla on merkittävä kansainvälinen tulevaisuuden haaste alalle.

4.1 Koronapandemia ja Venäjän hyökkäyssota

Traficom ja Väylävirasto ovat yhteistyössä tuottaneet tarkastelun maailmanpoliittisen tilanteen vaikutuksista liikennejärjestelmään.⁵ Tähän liikennejärjestelmäanalyysiin liittyvään ajankohtaiskatsaukseen on koottu keskeisiä vaikutuksia, joita Venäjän hyökkäyksellä Ukrainaan on ollut Suomen liikennejärjestelmään. Lisäksi on arvioitu heikentyneen talouskehityksen vaikutuksia liikennesektoriin.

Gloobaalien merilogistiikkavirtojen muutokset vaikuttavat myös Suomessa toimivien yritysten käyttämiin satamiin sekä laivojen kokoon ja tyyppiin. Suomen maantieteellinen asema merikuljetuksissa on muuttunut merkittävästi koronapandemian ja Venäjän hyökkäyssodan seurauksena. Venäjän tavaravirrat ovat aiemmin ohjanneet vahvasti Itämeren laivaliikennettä. Nyt merikuljetukset Venäjän satamiin ja satamista ovat vähentyneet, ja tämä on muuttanut myös Suomen satamien tilannetta.

Aiemmin Suomi on toiminut solmukohtana Venäjälle suuntautuneissa transitokuljetuksissa, samoin kuin Venäjältä tulleissa rahtivirroissa. Osa idästä saapuneista tavaravirroista on jatkanut matkaa meritse erityisesti HaminaKotkan ja Kokkolan satamien kautta (irtolastien transitoliikenne). Samoin meritse saapuneita tuontivirtoja on kulkenut Suomen satamien kautta Venäjälle. Nyt transitokuljetusten määrä on pudonnut alle puoleen vuoden 2021 tasosta, mutta mm. elintarviketuotannolle kriittisiä lannoitekuljetuksia kulkee edelleen Suomen kautta maailmalle. Suomeen saapuvien tuontilastien (mm. raakapuu) kasvu on osin korvannut transitolastien vähenemistä, kun teollisuuden tarvitsemia raaka-aineita tuodaan enemmän meriteitse ulkomailta.

Venäjän konttiliikenne on osaltaan palvellut myös Suomen konttiliikennettä ja parantanut Suomen viennin tarvitsemien tyhjien konttien saatavuutta. Tuon konttiliikenteen loppuminen on nyt lisännyt haasteita Suomen konttiliikenteessä. Tois-taiseksi sekä konttien että konttiliikennepalvelujen saatavuus on Suomessa koh-tuullisen hyvä, mutta tulevaisuuteen liittyy epävarmuuksia.

Vuonna 2021 Saimaan kanavan kautta on kulkenut yhteensä noin 1,3 miljoonaa tonnia tavaraa, mikä on noin prosentti Suomen ulkomaankaupasta. Kanavan merkitys ulkomaankaupan kokonaisuudessa on ollut pieni, mutta alueellisesti sillä on ollut merkitystä. Pääasiassa kanavalla on kuljetettu raakapuuta, raakamineraaleja

⁵ Traficom: [Maailmanpoliittisen tilanteen vaikutuksia liikennejärjestelmään](#), päivitetty 21.2.2023. Viitattu 27.4.2023

sekä sementtiä, lannoitteita ja metsäteollisuuden tuotteita. Venäjän raakapuun tuonnin loppuminen jo ennen Venäjän hyökkäyssotaa on vähentänyt kanavan kuljetuksia. Nyt liikennettä ei Saimaan kanavalla ole ja yritykset ovat hakeneet Saimaan kautta tapahtuneille kuljetuksille korvaavia reittejä, joissa hyödynnetään tie- ja raidekuljetuksia. Suuri osa kuljetuksista on ohjautunut raide- ja autokuljetusten avulla HaminaKotkan satamaan, osin myös Kokkolan satamaan. Saimaan vesistön alueella puun uitto on lisääntynyt.

Putkikuljetuksina aiemmin hoidettuja Venäjän maakaasutoimituksia korvaamaan on hankittu erityinen LNG-terminaalilaiva, joka saatiin joulukuun 2022 lopussa Inkooseen. Maakaasuun putkikuljetukset Venäjältä katkesivat Venäjän hyökkäyssotaan. LNG-terminaalilaiva FSRU Exemplar on kiinnittyneenä Inkoon syväsatamaan ja vuoden 2023 aikana on jo ollut useita sen täyttökuljetuksia. Kovina jäätalvina terminaalialuksen täyttökuljetusten toimivuuden turvaamisella tulee olemaan vaikutuksia jäänmurtokapasiteetin riittävyteen, sillä suurten kaasulaivojen avustustoiminta edellyttää kahta jäänmurtajaa.

Venäjän hyökkäys Ukrainaan on muuttanut olennaisesti kuvaa Suomen lähivuosien talouskehityksestä, mikä puolestaan vaikuttaa liikennejärjestelmän toimintaan. Talouden heikko kehitys ja kustannusten nousu vähentävät liikennesektorin yritysten ja julkisen sektorin investointimahdollisuuksia sekä palvelutarjontaa. Väyliä kunnossapidon ja rakentamisen kustannustason merkittävä nousu on heikentänyt rahoituksen ostovoimaa vuodesta 2021 lähtien. Liikennepalveluja käyttävien yritysten toiminnan muutokset ja kansalaisten heikentynyt ostovoima puolestaan vaikuttavat liikennepalvelujen kysyntään.

Venäjän merkitys Suomen taloudelle on vähentynyt jo ennen Venäjän hyökkäystä. Venäjä oli vuonna 2021 Suomen viidenneksi suurin vientimaa ja kolmanneksi suurin tuontimaa. Venäjälle asetetuista pakotteista aiheutuvat vientirajoitukset koskevat osaa vientiyrityksistä. Lisäksi ruplan heikkeneminen ja pankkitoiminnalle asetetut esteet rajoittavat kauppaa venäläisten osapuolten kanssa. Myös monet vientirajoitusten ulkopuoliset yritykset ovat lopettaneet toimintansa Venäjällä. Sodan taloudelliset vaikutukset kohdistuvat siten koko Suomeen. Vaikutukset ovat jo konkretisoituneet koko logistiseen ketjuun tonnimaili/tonnikilometrisuoritteiden kautta. Suoritteet ovat pääosin nousseet, joskin transiton poistuminen on niitä myös laskenut merkittävästi. Vaikutukset talouteen ovat kuitenkin erilaisia eri alueilla, koska alueiden välillä on eroja mm. elinkeinorakenteessa ja siinä, millaisia kansainvälisen liikenteen solmupisteitä alueella mahdollisesti on.

Suomen Pankin joulukuussa 2022 julkaiseman talousennusteen mukaan Suomen talous on ajautumassa lievään taantumaan vuonna 2023. Taantuman arvioidaan jäävän kuitenkin melko lyhytkestoiseksi. Toisaalta kehitys Suomen vientimarkkinoilla on sodan vuoksi edelleen epävakaa. Taantuma saattaakin olla odotettua syvempi, jos nopea inflaatio jatkuu ennakoitua pidempään.

4.2 Poliittiset, teknologiset ja yhteiskunnalliset muutostekijät

Ministeriöiden tulevaisuuskatsauksessa vuodelta 2022⁶ Liikenne- ja viestintäministeriön osalta tulevaisuutta on tarkasteltu neljän teeman avulla: Suomen saavutettavuus, digitalisaatio, liikenteen palvelut sekä kestävä ja päästötön liikennejärjestelmä. Maailmanlaajuisista muutoksista teemoissa nousee esille erityisesti digitalisaatio, kaupungistuminen, ilmastonmuutos, turvallisuusympäristön merkittävä muutos ja teknologinen kehitys. Lisäksi Nato- jäsenyys vaikuttaa liikennealan turvallisuus-, huoltovarmuus- ja varautumistyyöhön.

Toimivat kuljetusmarkkinat ovat edellytys Suomen kansainväliselle saavutettavuudelle ja huoltovarmuudelle. Väylänpitäjänä Väylävirasto ottaa toiminnassaan huomioon myös kriittisen liikenneinfran. Kansainvälinen kauppa ja huoltovarmuus nojaavat erityisesti merikuljetuksiin. Kriittisimmän tavaraliikenteen osalta tulee arvioida meriliikenteelle vaihtoehtoisten reittien parantamista ja kuljetusten tehostamista. Erityisesti on tarkasteltava pohjoisia yhteyksiä Ruotsiin ja sieltä edelleen Norjan satamiin. Lisäksi tulee tarkastella muita mahdollisia raideyhteyksiä naapurimaihin tai Itämerelle.

Kansainvälisen, EU- ja kansallisen sääntelyn tulee tukea elinvoimaista ja uudistuvaa kuljetusliiketoimintaa ja varmistaa ilmastotoimien edellyttämien investointien toteutuminen. Merkittävät päästövähennykset voivat nostaa kuljetusten kustannuksia. Liikenteen energiamurroksen ja päästövelvoitteiden toteutumisen vauhdittaminen ja käyttäjien liikkumis- ja kuljetustarpeisiin vastaaminen kestävästi ovat tulevina vuosina liikennejärjestelmän kehittämisen painopisteitä. Fossiilisen energian käytöstä on irtauduttava mahdollisimman pian. Vesiliikenteessä on jatkettava kunnianhimoista ilmastopolitiikkaa. Merenkulussa globaalit markkinaehtoiset ratkaisut ehkäisevät kilpailun vääristymistä ja varmistavat osaltaan Suomen huoltovarmuutta. Globaaleja toimia tulee täydentää EU- ja kansallisilla toimilla.

Energiamurros ja vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfratruktuurit asettavat satamille uudenlaisia haasteita. Näitä haasteita on syytä ratkoa koko kuljetusketjun yhteistyöllä, yksityisillä ja julkisilla investoinneilla, jotta tavoite vähäpäästöisestä ja päästöttömästä liikenteestä on mahdollista saavuttaa.

Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon⁷ mukaan Suomen tulevaisuuteen vaikuttavia muutostekijöitä ovat:

- poliittiset muutostekijät
- teknologiset muutostekijät
- yhteiskunnalliset muutostekijät
- ympäristölliset muutostekijät
- taloudelliset muutostekijät.

⁶ Ministeriöiden tulevaisuuskatsaus 2022. Yhteiskunnan tila ja päätöksiä vaativat kysymykset. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:58.

⁷ Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon 1. ja 2. osa. Näkymiä seuraavien sukupolvien Suomeen. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:1.

4.2.1 Poliittisista muutostekijöistä

Venäjän aloittama sota, kasvanut suurvaltakilpailu ja -jännitteet sekä ideologiset näkemuserot ovat heikentäneet sääntöpohjaisen kansainvälisen järjestelmän ja monenkeskisen yhteistyön edellytyksiä ja vaikuttavuutta. Kiinan rooli on vahvistunut, erityisesti suhteessa Yhdysvaltoihin. Kilpailu arvoista, poliittisista järjestelmistä, resursseista ja teknologisesta tilasta kovenee moninapaistuvassa maailmassa. Myös useilla kehittyvillä mailla on kasvavia intressejä olla vaikuttavampi osa kansainvälistä järjestelmää.

Monimutkaisessa ja keskinäisriippuvassa maailmassa käsitys turvallisuudesta laajenee ja monimuotoistuu. Tarvitaan monenkeskistä yhteistyötä, jotta kyetään vastaamaan yhteisiin turvallisuusuhkiin ja -haasteisiin. Ääriliikkeiden liikehdintä on vaara arjen turvallisuudelle. Euroopassa on esimerkkejä autoritaaristen järjestelmien noususta ja oikeusvaltion rapautumisesta.

4.2.2 Teknologisista muutostekijöistä

Digitaalisen tiedon saatavuus ja hyödynnettävyys, kyberturvallisuus sekä tieto- ja viestintäinfrastruktuuri ovat keskeisiä digitalisaation ja uusien teknologioiden käytössä ja kehityksessä. Tieteelliset läpimurrot, uusien teknologioiden ja innovaatioiden kehittäminen sekä niiden nopea omaksuminen ja soveltaminen ovat tärkeitä kilpailukyvyyn kehittämässä ja ihmisten elämänlaadun parantamisessa. Tutkitun tiedon, sen avoimen saatavuuden ja kriittisen ajattelun tarve kasvaa tulevaisuudessa. Energiantuotannon murroksessa siirrytään päästöttömään energiantuotantoon.

4.2.3 Yhteiskunnallisista muutostekijöistä

Osaamisen kasvu on kriittinen menestystekijä Suomelle. Tulevaisuuden haasteita ovat työikäisen väestön väheneminen, yhteiskunnan polarisoituminen sekä sisäisen muuttoliikkeen asettamat haasteet palvelutuotannolle ja huoltosuhteelle. Tärkeää on edistää kansalaisten terveitä elämäntapoja, yhteisöllisyyttä sekä ennaltaehkäistä arvojen ja asenteiden polarisoitumista.

Ympäristöllisiä ja taloudellisia muutostekijöitä käsitellään luvuissa 4.5 ja 4.8.

4.3 Tulevaisuuden muutosten hallinta väylänpidossa

Väylävirastossa on valmistunut selvitys tulevaisuuden muutosten hallinnasta väylänpidossa⁸. Selvitys nostaa esille teemoja, joihin Väyläviraston on suunnattava tutkimus- ja kehitystoimintaa sekä suunnittelua. Väyläviraston tulevaisuustyö täydentää ja syventää liikennehallinnon tulevaisuustyötä väylänpidon kysymyksiin.

Selvityksessä nousivat esille seuraavat teemat, joista Väyläviraston on tuotettava lisää tietoa, suunniteltava toimenpiteitä ja arvioitava vaikutuksia:

- väylien ja väylänpidon vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

⁸ Tulevaisuuden muutosten hallinta väylänpidossa – Tarkastelukehikko ja analyysi muutosten vaikutuksista. Väyläviraston julkaisuja 44/2023.

- kiertotalous väylänpidossa
- palvelutaso verkon eri osissa ja verkkojen laajuus
- liikenneyhteydet länteen
- väylänpidon tuottavuus
- väylänpidon osaavan työvoiman riittävyys
- väylien kunnossapidon ja rakentamisen ilmastovaikutukset
- väylien resilienssi sään ja ilmaston muutoksille
- digitaalisuuden ja datan hyödyntäminen väylänpidossa
- varautuminen liikenteen automaatioon.

4.4 Energia-alan muutokset

Valtioneuvoston tulevaisuusselonteossa⁹ on käsitelty mm. energia-alan muutoksia. Kansainväliset ja kansalliset ohjaukeinit pyrkivät ohjaamaan kehitystä kohti vähähiilistä yhteiskuntaa. Energiamurros tarkoittaa siirtymistä päästöttömään energiantuotantoon, kuten biomassaan sekä tuuli- ja aurinkovoimaan. Samalla fossiiliin polttoaineisiin perustuvaa tuotantoa poistuu markkinoilta.

Uusiutuvilla energialähteillä katetaan Suomessa lähes 40 prosenttia energian kokonaiskulutuksesta (tilanne v. 2020), sähköstä uusiutuvat tuottavat jo noin neljäsosan. Kun sähköistyminen on energian tärkein kehityssuunta, uusiutuvien energialähteiden osuus tulee kasvamaan merkittävästi lähivuosikymmeninä. Liikenteen sähköistäminen on suuri haaste, mutta myös mahdollisuus. Venäjän hyökkäys Ukrainaan nopeuttanee vihreää siirtymää Euroopassa. Lyhyellä aikavälillä energian saatavuus saatetaan kuitenkin pyrkiä turvaamaan lykkäämällä jo tehtyjä päätöksiä fossiilisten energialähteiden tai ydinvoiman käytön lopettamiseksi.

Sähköntuotanto on tulevaisuudessa entistä enemmän sään mukaan vaihtelevaa, ja sähköntuotannon säätökyky heikkenee ja muuttuu entistä paikallisemmaksi. Keskeisiksi muodostuvat energian saatavuus kaikissa oloissa sekä energian varastointi. Vaihteleva uusiutuvan energian tuotanto ja suuret laitoskoot esimerkiksi ydinvoimatuotannossa lisäävät haasteita ylläpitää sähköntuotannon ja -kulutuksen välistä tasapainoa. Kulutuksen on kyettävä joustamaan ja kulutus sovittamaan aikaisempaa enemmän sähköntuotantoon.

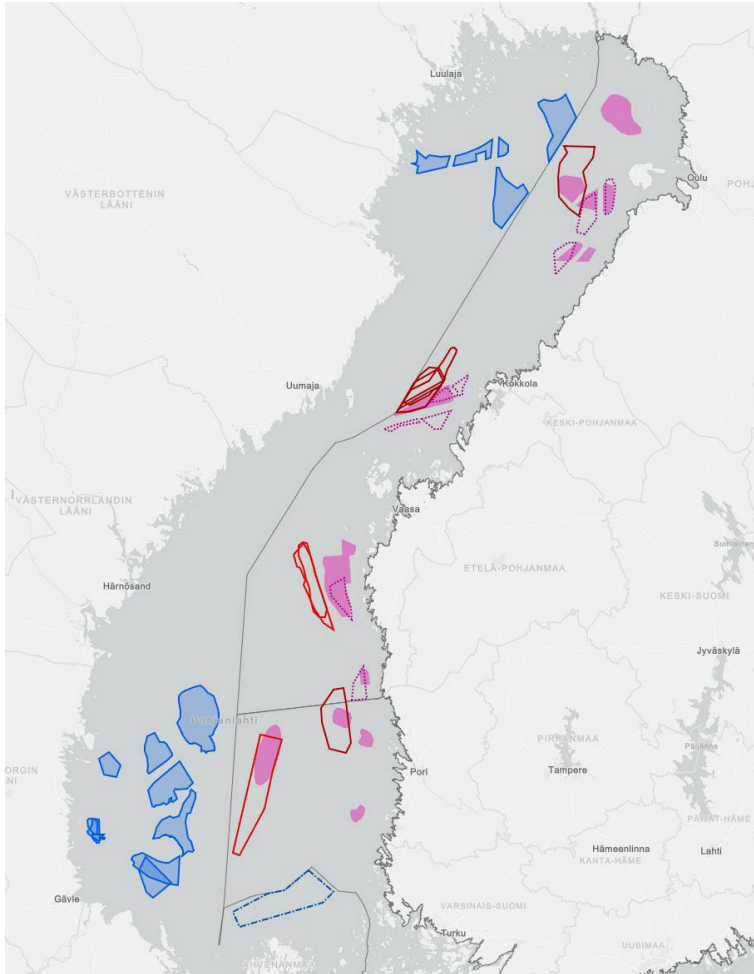
Eri energiajärjestelmiä on linkitettävä toisiinsa, jotta voidaan turvata koko energiajärjestelmän toimivuus. Tulevaisuudessa energian tuotannon ja kulutuksen eri sektorit ovat vahvasti sidoksissa toisiinsa. Energiajärjestelmien integraatiossa esimerkiksi kiertotaloudella on merkittävä rooli - maatalouden, yhdyskuntien ja teollisuuden jätteitä ja sivuvirtoja hyödynnetään lämmön ja sähkön tuotannossa. Niitä voidaan hyödyntää myös liikenteessä polttoaineena.

Vihreän vedyn ja muiden fossiilittomien raaka-aineiden avulla tuotetut merenkulun ja muun liikenteen polttoaineet muuttavat meriliikenteen ja teollisuuden toimintaympäristöä merkittävästi. Toisaalta fossiilittomat polttoaineet tulevat todennäköisesti nostamaan meriliikenteen kustannuksia, toisaalta fossiiliton sähkö ja sen avulla tuotettu vihreä vety luovat merkittäviä teollisia investointeja erityisesti Pohjanlahden alueelle. Tämä tulee muuttamaan myös alueen meriliikenteen määrää ja aluskokoja. Jäänmurtaja on kokoonsa nähden suuritehoinen alus, joka kuluttaa

⁹ Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon 1. ja 2. osa. Näkymiä seuraavien sukupolvien Suomeen. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:1.

paljon polttoainetta. Jäänmurtajien toiminta-alueen rajoittuessa Pohjoiselle Itämerelle, on fossiilittomien ja vaihtoehtoisten polttoaineiden saatavuus Suomessa ja etenkin Perämerellä merkittävä tekijä, teknisen soveltuvuuden lisäksi.

Liikenneverkon strategisen tilannekuvan¹⁰ mukaan energian saatavuuden turvaaminen ja kotimaisen puhtaan energian tuotannon lisääminen on johtanut merkittävään laajojen tuulipuistoalueiden tutkimiseen ja suunnitteluun Pohjanlahden alueella sekä Suomen että Ruotsin talousvyöhykkeellä (kuva 6).



Kuva 6. Pohjanlahden alueelle tutkitaan ja suunnitellaan laajoja tuulipuistoalueita. Kartta sisältää vain tällä hetkellä julkisesti tiedossa olevia hankkeita (lähde: merialue-suunnittelu.fi).

Toteutuessaan Pohjanlahden alueelle suunnitellut tuulipuistot rajoittavat alusliikenteen käytössä olevaa merialuetta, mikä johtaa kuljetusmatkojen pidentymiseen ja mahdollisesti myös väylämuutoksiin. Merkittävin vaikutus näillä tuulipuistolla tulisi olemaan talvimerenkulkuun, koska liikennettä ei enää voitaisi nykyiseen tapaan ohjata kulkemaan jääolosuhteiltaan helpoimpia alueita pitkin, vaan sen tulisi kulkea merenkululle varattuja reittejä pitkin jääolosuhteista huolimatta. Vaikeissa jääolosuhteissa merenkululle varattujen reittien kapeus johtaisi siihen, ettei aluksia voitaisi turvallisuussyistä ohjata kulkemaan itsenäisesti näitä reittejä pitkin. Yhdessä alusten jäissäkulkuominaisuuksien heikkenemisen myötä tämä johtaisi merkittävään avustustarpeen ja avustusmatkojen kasvuun sekä pidempiin odotusaikoihin,

¹⁰ [Liikenneverkon strateginen tilannekuva](#), Traficom. Viitattu 5.7.2023.

mikä heikentäisi nykyisellä jäänmurtajakapasiteetilla talvimerenkulun palvelutasoa merkittävästi. Mikäli vesiväyläverkkoa joudutaan laajentamaan merituulivoiman lisääntymisen myötä, rakentamisella on haitallisia vaikutuksia merenpohjaan sekä pintaveden laatuun. Toisaalta suunnitellut tuulivoimapuistot luovat Pohjois-Suomen sekä Selkämeren rannikon alueille myös kehitysedellytyksiä ja lisäävät taloudellisen kasvun mahdollisuuksia.

4.5 Ympäristövaatimukset ja ympäristön asettamat reunaehdot

4.5.1 EU:n taksonomia-asetus

Euroopan unioni edistää vihreää siirtymää mm. rahoituksen ohjauksella, jonka keskeisenä välineenä on kestävien investointien luokitusjärjestelmä eli taksonomia. Taksonomian mukaisesti kestävän liiketoiminnan tulee täyttää kolme ehtoa:

- toiminta edistää merkittävästi yhtä tai useampaa taksonomiassa määriteltyä ympäristötavoitetta
- toiminta ei aiheuta merkittävää haittaa ("Do No Significant Harm", DNSH) muille ympäristötavoitteille
- toiminnassa täytyvät hyvän hallintotavan ja sosiaalisen kestävyuden perusperiaatteiden toteutumisen varmistavat sosiaaliset vähimmäissuojatimet.

Taksonomiassa määritetään kriteerit väylänpidon arvoketjun eri vaiheille - väylämateriaalien tuotannosta väylien ylläpitoon - kolmen ympäristötavoitteen merkittävälle edistämiseksi:

1. ilmastonmuutoksen hillintä: väylät toimivat vähähiilisen liikenteen mahdollistajana ja väylämateriaalien valmistusprosesseissa voidaan saavuttaa huomattavia päästövähennyksiä
2. ilmastonmuutokseen sopeutuminen: väylänpidossa ja väylämateriaalien tuotannossa voidaan huomioida ilmatoriskit ja soveltaa sopeutusratkaisuja niiden resilienssin lisäämiseksi
3. kiertotalouden edistäminen: väylien suunnittelussa voidaan huomioida niiden elinkaaren pituus ja rakentamisvaiheessa hyödyntää kierrätysmateriaaleja ja maksimoida syntyvän jätteen kierrätys ja uudelleenkäyttö.

EU:n taksonomia-asetus vaikuttaa taloudellisen toiminnan suuntaamiseen ilmastoon, luonnonvarojen ja luonnon kannalta kestäväksi. Taksonomiasta ei aiheudu Väyläviraston kaltaiselle julkisen sektorin toimijalle suoraa tiedonantovelvoitetta, mutta sillä on epäsuoria vaikutuksia kolmeen pääteemaan:

- julkinen rahoitus (erityisesti DNSH-periaate ja EU:n elpymisvälinerahoitus RRF)
- väylänpidon hankintaketjut ja yritysten omat intressit, sekä
- Väyläviraston oma vastuullisuustyö, jonka tavoitteet ovat yhtenevät EU-taksonomian ympäristötavoitteiden kanssa.

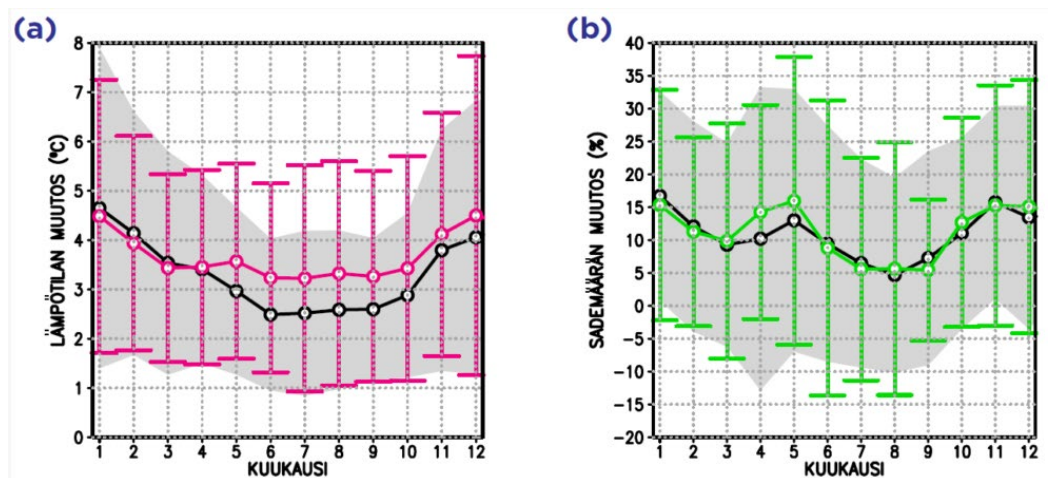
4.5.2 Ilmastonmuutos: hillintä ja sopeutuminen

Ilmastonmuutos muuttaa elinoloja koko maapallolla. Jo yli 1,5 asteen lämpeneminen on merkittävä riski ihmiskunnalle. Tarvittavat toimet edellyttävät isoja muutoksia energia- ja päästöintensitiivisessä teollisuudessa, sekä liikenteen ja energian kulutuksen ohjaamista päästöttömäksi. Väyläinfrastruktuuri on altis sääilmiöiden häiriövaikutuksille. Sään ääri-ilmiöiden voimistuminen ja toistuvuuden lisääntyminen sekä hitaammin etenevät muutokset lisäävät väylärakenteiden ja laitteiden kunnossapito- ja korjaustarvetta ja hankaloittavat huomattavasti kauppa-alusten liikkumista jääpeitteisillä alueilla. Väyläverkon ilmastokestävyyden parantamisella taataan huoltovarmuutta ja yhteiskunnan toimivuutta.

Ilmastonmuutosennusteet

Suomen alueelle laadittuja ilmastonmuutosennusteita¹¹ on päivitetty vuonna 2022 uusien, lähes 30 maailmanlaajuisen ilmastonmuutosmallin tuottamien tulosten perusteella.

Kuva 7 esittää keskilämpötilan ja sademäärän ennustettua muutosta Suomessa kuukausittain siirryttäessä jaksosta 1981–2010 jaksoon 2070–2099. Kuvassa on esitetty sekä uuden että edellisen ilmastonmuutosmallisukupolven mukaiset tulokset – oletuksena on, että maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt vielä aluksi kasvavat hieman, mutta kääntyvät selvään laskuun kuluvan vuosisadan puolivälin jälkeen.



Kuva 7. Ilmastomallien ennustama Suomen kuukausikeskilämpötilojen ja sademäärien muutos.

Kuvassa 7 värilliset käyrät esittävät uuden sukupolven mallien tuottamien muutosten keskiarvoa ja pystyjanat muutoksen 90 % epävarmuusväliä. Vastaavat aiemmat muutosarvot on esitetty mustalla viivalla ja harmaalla varjostuksella.

Uusien mallitulosten mukaan keskilämpötila nousee Suomessa talvella 2–7 astetta ja kesällä 1–5 astetta. Talvikuukausina uudet lämpötilan muutosennusteet eivät juuri poikkea vanhoista, mutta kesäkuukausina osa uusimmista malleista ennustaa aiempaa voimakkaampaa lämpenemistä. Uusimpienkin mallitulosten mukaan lämpeneminen on talvella voimakkaampaa kuin kesällä, kuten on ollut havaintojen

¹¹ Ilmatieteen laitos, ilmastokatsaus. www.ilmastokatsaus.fi, viitattu 17.8.2023

mukaan tähänkin asti. 1800-luvulta lähtien tarkasteltuna Suomen ilmasto on jo lämmennyt parilla asteella, joten ennusteiden mukaan suurin osa lämpenemisestä on hyvin todennäköisesti vasta edessäpäin. Ennusteiden toteutuminen tarkoittaisi sitä, että kuluvan vuosisadan lopulla Keski-Suomen lämpötilat suunnilleen vastaisivat viime vuosikymmeninä Valko-Venäjän eteläosissa havaittuja lämpötiloja.

Sademäärä todennäköisesti kasvaa kaikkina vuodenaikoina jonkin verran, parhaan arvion mukaan keskitalvella noin 15 % ja loppukesällä 5 %. Varsinkin Etelä-Suomessa kesän sademäärät voivat kuitenkin pysyä suunnilleen entisellään tai vähän pienentyäkin. Kun samalla lämpötilan kohoaminen voimistaa haihduntaa, kuivuus saattaa vaivata maamme eteläosan metsiä ja viljelysmaita aiempaa useammin. Edellisen ilmastomuutosmallisukupolven ennusteisiin verrattuna sademäärän muutosennusteet eivät ole muuttuneet käytännössä lainkaan.

Auringonpaistetta saataneen tulevaisuuden kesinä hiukan nykyistä enemmän ja talvella puolestaan hieman nykyistä vähemmän. Tuulen voimakkuudet eivät välttämättä muutu paljoakaan, joskin eri mallien tulokset poikkeavat tässä suhteessa toisistaan melko paljon. Leutojen talvien yleistyessä yleistyvät myös myrskyt ja kovat tuulet, millä on vaikutusta erityisesti talvimerenkulkuun. Kovat tuulet aiheuttavat jääkentässä puristusta sekä jääkentän valliintumista ja jään reunaan sohjo-
vyön, jotka kaikki ovat kauppamerenkululle ylitse pääsemättömiä esteitä ilman jäämurtoavustusta ja vaikeuttavat merkittävästi avustustoimintaa. Kasvava avustustarve lisää osaltaan myös kasvihuonekaasu- ja muita päästöjä. Luvussa 4.4 avataan lisää talvimerenkulujärjestelmässä tapahtuvia muutoksia muun muassa ilmastomuutoksen takia.

Suomen ilmastopolitiikka

Suomen ilmastopolitiikkaa ohjaavat kansainväliset ilmastopimukset, EU:n ilmastopolitiikka ja kansallinen ilmastolaki (423/2022). Ilmastolaissa on esitetty Suomen päästövähennystavoitteet ja ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmä. Ilmastolaissa on hiilineutraalisuustavoite vuodelle 2035 ja tavoite vähentää päästökauppa- ja taakanjakosektorin päästöjä vähintään 60 % vuoden 1990 tasosta. Uusi keskipitkän aikavälin ilmastopoliittinen suunnitelma (KAISU)¹² sisältää toimia mm. liikennejärjestelmän tehostamiseksi ja työkoneiden päästöjen vähentämiseksi. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma ohjaa toimia hiilensidonnan ja -varastoinnin tehostamiseksi mm. maankäytössä.

Suomen kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2019 olivat VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän mukaan yhteensä noin 11 miljoonaa tonnia (CO₂-ekv)¹³. Tästä 0,44 miljoonaa tonnia (4 %) oli vesiliikenteen päästöjä. Vuonna 2021 vesiliikenteen CO₂-päästöt olivat 0,45 miljoonaa tonnia. Vesiliikenne sisältää tässä laskennassa huviveneet ja laivaliikenteen, mutta ei kalastusaluksia. Suomen tavoitteena on puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä (verrattuna vuoteen 2005) sekä saavuttaa kokonaan päästötön liikenne vuoteen 2045 mennessä. Valtioneuvoston meri- ja vesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskevan periaatepäätöksen mukaan ”Suomi on sitoutunut IMO:n tavoitteisiin meriliikenteen päästöjen vähentämiseksi sekä EU:n päästövähennystavoitteisiin. Suomessa ei ole näistä tavoitteista erillisiä numeerisia kansallisia tavoitteita meri- ja

¹² Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma – Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12.

¹³ www.lipasto.vtt.fi, viitattu 29.9.2023

sisävesiliikenteen päästöjen vähentämiseksi.” IMO:n tavoitteita on tarkemmin käsitelty luvussa 4.5.3.

Vuonna 2021 tehdyn perusennusteen¹⁴ mukaan liikenteen hiilidioksidipäästöt vähenevät nykyisillä toimenpiteillä yhteensä noin 40 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2005. Väheneminen tapahtuu pääosin tieliikenteessä. Vuoteen 2045 mennessä päästöjen arvioidaan vähenevän noin 30 % vuoteen 2030 verrattuna.

Kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumisen suunnitelman (KISS2030)¹⁵ tavoitteena on, että liikenne- ja viestintäinfrastruktuurin haavoittuvuudet on tunnistettu vuoteen 2026 mennessä ja ilmastokestävyyttä vahvistettu vuoteen 2030 mennessä. Tietoperustaista päätöksentekoa, vaikutusarviointia ja toimintamalleja on kehitettävä haavoittuvuuksien ja riskien tunnistamiseen sekä toimenpiteiden suunnittamiseen.

4.5.3 Päästömääräykset ja päästöjen vähennyskeinot

Päästömääräykset

Merkittävin osa vesiliikenteen kasvihuonekaasupäästömäärästä aiheutuu hiilidioksidipäästöistä (CO₂). Vesiliikenne aiheuttaa myös metaani- (CH₄) ja dityppioksidipäästöjä (N₂O) sekä mustan hiilen päästöjä. Merenkulun päästöjen vähentämiseksi tähtävään sääntelyn muutoksilla tulee olemaan merkittävä vaikutus alusinvestointien toteutukseen 2030-luvulle tultaessa, ja tämä vaikutus tulee kasvamaan vuoteen 2050 saakka, jonne nykyisten toimien ja päätösten horisontti ylittää. Lisäksi on huomioitava, että laivojen elinkaari on varsin pitkä. Näin ollen valtaosa nykyisin käytössä olevassa tonnistosta on käytössä 2030-luvulla ja osa voi olla käytössä myös 2050-luvulla.

Huoltovarmuusorganisaation Vesikuljetuspooli on vuonna 2023 julkaissut selvityksen Suomen merikuljetusten huoltovarmuuskapasiteetista¹⁶. Selvityksessä on käyty läpi myös IMO:n ja EU-tason tulevia vaatimuksia. Myös Liikenneverkon strategisessa tilannekuvassa¹⁷ on käsitelty vesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjä ja niiden vähentämistavoitteita.

EU:n yleisenä kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteena on 55 % vähennys vuosien 2030 ja 1990 välillä ja ilmastoneutraalius vuonna 2050. Meri- ja vesiliikenteelle ei ole asetettu omaa erillistä päästövähennystavoitetta.

Kansainvälinen merenkulkujärjestön (IMO) vuodelta 2018 olevassa, alustavassa kasvihuonekaasustrategiassa päästövähennystavoitteiksi sovittiin:

¹⁴ www.lvm.fi, viitattu 17.10.2023

¹⁵ Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelmasta vuoteen 2030 – Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa. VNS 15/2022 vp

¹⁶ Suomen merikuljetusten huoltovarmuuskapasiteetti. Huoltovarmuusorganisaatio, Vesikuljetuspooli. 2023.

¹⁷ [Liikenneverkon strateginen tilannekuva](#), Traficom. Viitattu 5.7.2023.

- kansainvälisen merenkulun hiili-intensiteettiä eli kuljetussuorituksesta aiheutuvia keskimääräisiä CO₂-päästöjä vähennetään vähintään 40 % vuoteen 2030 mennessä, minkä jälkeen tavoitteena on 70 %:n vähennys vuoteen 2050 mennessä vuoden 2008 tasoon verrattuna; ja
- kansainvälisestä meriliikenteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt saavuttavat huippunsa mahdollisimman pian ja vuotuiset kokonaispäästöt vähenevät vähintään 50 % vuoteen 2050 mennessä vuoden 2008 tasoon verrattuna. Samalla pyritään päästöjen vaiheittamiseen poistamiseen siten, että CO₂ -päästövähennykset vastaavat Pariisin ilmastosopimuksen lämpötilatavoitetta.

Heinäkuussa 2023 IMO:n meriympäristön suojelukomitea pääsi sopuun IMO:n kasvihuonekaasustrategian päivittämisestä¹⁸. Strategian päivitys on huomattavasti kunnianhimoisempi kuin vuoden 2018 alustava strategia. Uudistetun strategian tavoite on, että alusten kasvihuonekaasupäästöt ovat nettomääräisesti nolla vuoteen 2050 mennessä tai sen tienoilla, huomioiden kansalliset olosuhteet. Osana sopua hyväksyttiin myös kehityspolku ja ohjeelliset tarkistuspisteet vuosille 2030 ja 2040. Vuoteen 2030 mennessä alusten kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää vähintään 20 % (tavoite 30 %) vuoteen 2008 verrattuna. Vuoteen 2040 mennessä alusten kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää vähintään 70 % (tavoite 80 %) vuoteen 2008 verrattuna. Strategia sisältää tavoitteen, jonka mukaan vähintään 5 % alusliikenteen käyttämästä energiasta tulee kokonaan tai lähes kasvihuonekaasupäästöttömistä teknologioista, polttoaineista tai energialähteistä vuoteen 2030 mennessä. Tämä on vähimmäistavoite, pyrkien strategian mukaan 10 % osuuteen.

IMO:n jäsenvaltiot pääsivät meriympäristön suojelukomitean istunnossa yhteisymmärrykseen siitä, että maailmanlaajuiset toimet alusliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi on hyväksyttävä vuoteen 2025 mennessä. Sovitut toimet astuisivat voimaan viimeistään vuonna 2027. Neuvottelut maailmanlaajuisista päästövähennyskeinoista jatkuvat IMO:n meriympäristön suojelukomiteassa huhtikuussa 2024.

IMO:n jo aiemmin päättämä olemassa olevien alusten energiatehokkuusvaatimus EEDI ja kesällä 2021 päätetyt ja vuoden 2023 alusta pakottavana sääntelynä sovellettavat uusien alusten energiatehokkuusvaatimus EEXI, alusten hiili-intensiteettimäärittely CII sekä seurantajärjestelmä SEEMP edellyttävät aluksilta jatkuvasti paranevaa energiatehokkuutta. Erityisesti EEXI:llä sekä hiili-intensiteetin määrittelyllä (CII) tulee olemaan huomattava merkitys Suomelle mm. talvimerenkulun vuoksi. EEXI on kertaluonteinen sertifiointi, joka kohdistuu suunnitteluparametreihin, mutta CII koskee alusten todellisia käytössä olevia päästöjä. Vuoden 2023 alusta alkaen CII-vaatimukset ovat tulleet voimaan kaikissa yli 5 000 GT:n rahti, ro-pax- ja risteilyaluksissa, jotka liikennöivät kansainvälisesti. Eri käyttövoimien elinkaarilaskelmien perusteet täsmentyvät vielä, mutta niiden määrittely on keskeinen CII-sääntelyn osa.

Suomen merenkululle monet IMO-keskustelussa olevat tavoitteet ovat haasteellisia. Suomen ulkomaan meriliikenteestä pääosa hoidetaan IAS- ja IA-jääluokan aluksilla, jotka ovat jääluokan vaatimusten takia tehokkaampia ja raskaampia ja kuluttavat siten enemmän energiaa kuljetussuoritteen yksikköä kohti kuin avove-

¹⁸ Liikenne- ja viestintäministeriön tiedote 7.7.2023. www.valtioneuvosto.fi, viitattu 21.8.2023.

teen suunnitellut alukset. Lisäksi Suomen ulkomaankaupasta merkittävä osa kulkee ro-ro- ja ro-pax-aluksilla, jotka operoivat tiukasti aikataulutetussa liikenteessä. Tämän vuoksi energiatehokkuusvaatimukset ovat erityisen haasteellisia juuri Suomen liikenteessä operoiville aluksille. Lisäksi niillä on muita rajallisemmat mahdollisuudet hyödyntää operatiivisia päästövähennyskeinoja.

Matkustaja-autolauttojen tulevaisuuden osalta kysymys on myös matkustajaliikenteen tulevaisuudesta. Suuryksikköliikenteen näkökulmasta keskeinen kysymys on, onko toiminta kannattavaa ja kilpailukykyistä myös tulevaisuudessa, vai nouseeko sille kilpailija esimerkiksi konttiliikenteestä. Tämä voisi tarkoittaa suuria muutostarpeita Suomen merenkulun järjestelmään ja kuljetusasiakkaiden toimitusketjuihin.

Myös EU:n komission heinäkuussa 2021 julkaisema Fit for 55 -aloite sisältää useita merenkulkuun kohdistuvia aloitteita. EU sisällyttää merenkulun osaksi EU ETS-päästökauppamekanismia asteittain 2024–2026 siten, että EU:n sisäinen liikenne on mukana päästökaupassa 100-prosenttisesti ja EU:n ulkopuolelle suuntautuva liikenne 50-prosenttisesti. Päästökaupassa ovat mukana kaikki yli 5 000 bruttotonnin kokoiset alukset. Talvimerenkulun osalta päästökaupassa huomioidaan alusten jäävahvisteisuus. Jäissäkulusta aiheutuvaa lisäkulutusta ei huomioida, mikä tulee vaikuttamaan erityisesti Perämeren satamien kautta kulkevien tavaravirtojen kustannuksiin ja välillisesti myös teollisuuden kansainväliseen kilpailukykyyn. Kasvihuonekaasuista huomioidaan vuodesta 2026 lähtien hiilidioksidin lisäksi myös metaani ja typpioksiduuli.

Suuri vaikutus voi olla myös vähähiilisten ja hiilineutraalien polttoaineiden käytön yleistymiseen tähtäävällä FuelEU Maritime -aloitteella, joka velvoittaa meriliikennettä siirtymään vaiheittain uusiutuvien polttoaineiden käyttöön. FuelEU Maritime -asetus tulisi voimaan vuonna 2025.

Biopolttoaineet ovat käytännössä ainoa teknisesti ja kaupallisesti valmis ratkaisu polttoaineiden hiilisisällön alentamiseksi. Niiden tuotantomäärä ja -potentiaali on kuitenkin hyvin rajallinen. Mikäli polttoaineiden ja moottoreiden tekninen kehitys ei tuota uusia kaupallisesti toimivia ratkaisuja, johtaa aloite polttoainekustannusten merkittävään nousuun keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Meriliikenteen tulee siirtyä vaiheittain käyttämään vaihtoehtoisia polttoaineita, jotta sen kasvihuonekaasupäästöjä voidaan alentaa merkittävästi ja jotta IMO:n ja EU:n valmistelemat vaatimukset saavutetaan. Samalla on olennaista parantaa edelleen alusten energiatehokkuutta, jotta uusien kalliimpien ja rajoitetummiin saatavilla olevista raaka-aineista valmistettavien polttoaineiden kulutus minimoidaan.

Vaihtoehtoiset polttoaine- ja käyttövoimavaihtoehdot

Merenkulussa tutkitaan tällä hetkellä monia vaihtoehtoisia polttoaineita, joilla voidaan korvata nyt käytössä olevia fossiilisia polttoaineita. Siirtymävaiheessa LNG on noussut merkittäväksi alusten polttoaineeksi, sillä sen avulla meriliikenne on pysynyt saavuttamaan tiukentuneet rikkirajoitukset. Koska LNG kuuluu fossiilisiin polttoaineisiin, se pitää pidemmällä aikavälillä korvata synteettisillä polttoaineilla, metanolilla, ammoniakilla tai biokaasulla. Tällä hetkellä näiden polttoaineiden saatavuus ei kuitenkaan ole riittävä, jotta niillä voitaisiin korvata fossiilisia polttoaineita. Vaihtoehtoisia polttoaineita varten on myös rakennettava ja luotava kuljetus- ja jakeluinfraa.

Vaihtoehtoisten käyttövoimaratkaisujen perimmäinen ongelma on polttoainesäiliöiden vaatima tila. Nykyisin käytössä olevat polttoaineet, esimerkiksi raakaöljystä

jalostetut raskaat polttoöljyt tai keskitisleet, ovat ylivoimaisia sen suhteen, paljonko energiaa saadaan tilavuusyksikköä kohti. Uusia polttoaineita tarvitaan huomattavasti enemmän yhden energiayksikön tuottamiseen. Mitä enemmän laivan kuolleesta painosta on varattava polttoainevarastoille, sen vähemmän jää tilaa kuljetettavalle rahdille. Rajoitettu kapasiteetti kuljetettavalle rahdille tai matkustajamäärälle on keskeistä laivan ansaintalogiikassa. Jäänmurtajalaivaston osalta on myös varmistettava vaihtoehtoisen polttoaineen soveltuvuus pienikokoisessa rungossa olevaan suuritehoiseen koneistoon. Polttoaine- ja käyttövoimavalinnat koskevat myös väylänhoitokalustoa. Vedyn ja polttokennoteknologian käyttö meriliikenteessä tulee rajoittumaan lyhyen matkan liikenteeseen esimerkiksi rannikkoreiteillä. Sähköä ei nähdä merenkulussa vaihtoehtoisena käyttövoimana muutoin kuin hyvin lyhyillä kuljetusmatkoilla. Vedyn varastoinnin ja polttokennojen koon vuoksi vety voisi toimia käyttövoimana sähkön tyyppisesti vain erittäin lyhyillä reiteillä (esim. lossit). Erityisesti jääolosuhteet nostavat kulutusta niin, ettei vetyä tällä hetkellä nähdä ratkaisuna meriliikenteessä.

Vaihtoehtoisten polttoaineiden kohdalla on ratkaistava saatavuuden myös muita ongelmia. Ammoniakki ja metanoli vaativat laivoilta erityisen vahvoja rakenteita, minkä lisäksi sekä ammoniakki että metanoli ovat myrkyllisiä ja helposti leimahtavia. Työturvallisuuden turvaaminen on erityisen haastava ongelma.

Itämerellä purjehtivien alusten käyttämät vaihtoehtoiset polttoaineet ovat tällä hetkellä nesteytetty maakaasu (LNG) ja bioöljy. Käytössä olevat vaihtoehtoiset käyttövoimat ovat akkuihin sähköverkosta ladattu sähkö, maasähkö ja tuulivoima. DNV:n mukaan maailmalaajuisessa meriliikenteessä vaihtoehtoisia polttoaineita käyttävien alusten osuus on noin yksi prosentti¹⁹, kun vaihtoehtoisina polttoaineina ovat nesteytetty maakaasu (LNG), akut, nestekaasu (LPG) ja metanoli. Itämeren liikenne heijastelee samoja osuuksia.

Nesteytetty maakaasu (LNG) on yksi vähäpäästöinen saatavilla oleva fossiilinen polttoaine. Nesteytetyn maakaasun käyttö vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, etenkin typpioksideja, perinteisiin laivapolttoaineisiin, kuten dieseliin, verrattuna, kun polttoaineiden koko elinkaaren aikana aiheuttamat päästöt huomioidaan. Suomessa nesteytettyä maakaasua on hyvin saatavilla meriliikenteen tarpeisiin. Laivat voivat bunkrata nesteytettyä maakaasua Porin, Tornion, Haminan ja Vaasan LNG-termiinaaleista ja liikkuvista bunkrauspisteistä (LNG toimitetaan rekalla tai bunkrauslaivalla). Nesteytetyn maakaasun ongelmana on moottorissa palamattoman metaanin pääsy ilmakehään (methane slip). Metaani on yksi vakavimpia kasvihuonekaasuja. Nesteytetyn maakaasun yleistyessä polttoaineena moottorivalmistajat ovat kehittäneet viime vuosina keinoja metaanin ilmakehään pääsyn hillitsemiseksi ja jopa olemassa oleviin moottoreihin on saatavilla päivityksiä päästöjen pienentämiseksi.

Biopohjaisia polttoaineita on nykyään rajoitetusti saatavilla meriliikenteen käyttöön. LNG-käyttöiset laivat voivat käyttää polttoaineenaan myös nesteytettyä biometaanina (liquefied biogas, LBG). Kahden suomalaisen aluksen vuosina 2019–2020 käyttämä bioöljy on Suomessa tuotettu VG Marine EcoFuel. Sen raaka-aineet ovat 100 % kierrätettyjä kasvirasvoja ja kalanperkuujätteitä.

¹⁹ Energy Transition Outlook 2023 – Maritime Forecast to 2050. DNV 2023.

Laivan hyödyntäessä sähköverkosta saatavaa sähköä akuissa tai maasähkönä satamassa sähkön käytön aiheuttamien kasvihuonekaasujen määrä riippuu siitä, miten sähkö on tuotettu. Maasähköä on tarjolla muutamissa Suomen satamissa. Käyttöä hankaloittaa maasähkön latausmahdollisuus: koska laivojen sähköjärjestelmien lataukseen käytettyjä liittimiä ei ole standardisoitu, laivat vaativat satamilta lukuisan määrän erilaisia liitinvaihtoehtoja. Satamille tämä on kustannuskysymys.

Tuulivoimaa käytetään apuvoimana vähentämässä muiden polttoaineiden kuluista. Siitä saatava hyöty vaihtelee laivalle asennetuista laitteista ja laivan reitillä vallitsevista tuuliolosuhteista riippuen.

Erilaiset biopohjaiset polttoaineet ja uusiutuvasta vedystä valmistettavat sähköpolttoaineet tulevat olemaan olennaisessa roolissa meriliikenteen päästöjen vähentämisessä. Etenkin ns. drop-in-tyyppiset vaihtoehdot eli perinteisten polttoaineiden sekaan sekoitettavat uusiutuvat polttoaineet ovat olennaisia tulevina vuosina. Tulvaisuuden vaihtoehtoiksi suunnitellaan myös ammoniakkia ja vetyä.

Muut päästövähennyskeinot

Laivojen päästöjä ilmaan voidaan vähentää polttoainevalinnan lisäksi monin keinoin. Teknisiin ratkaisuihin kuuluvat mm rungon puhtaudesta huolehtiminen, runkoon kiinnittyvien kasvustojen ehkäisy ja niiden poistaminen sekä ilmavoitelu, jossa laivan rungon kitkaa vähennetään ilmakuplien avulla.

Operatiivisilla päästövähennyskeinoilla voidaan optimoida yhden laivan tai kokonaisen tonniston toimintaa esimerkiksi maksimoimalla lastimäärät, minimoimalla painolastimatkat tai vähentämällä matkavauhtia. Lisäksi digitaalisia työkaluja voidaan käyttää tonniston tehokkaampaan suunnitteluun esimerkiksi reittisuunnittelussa.

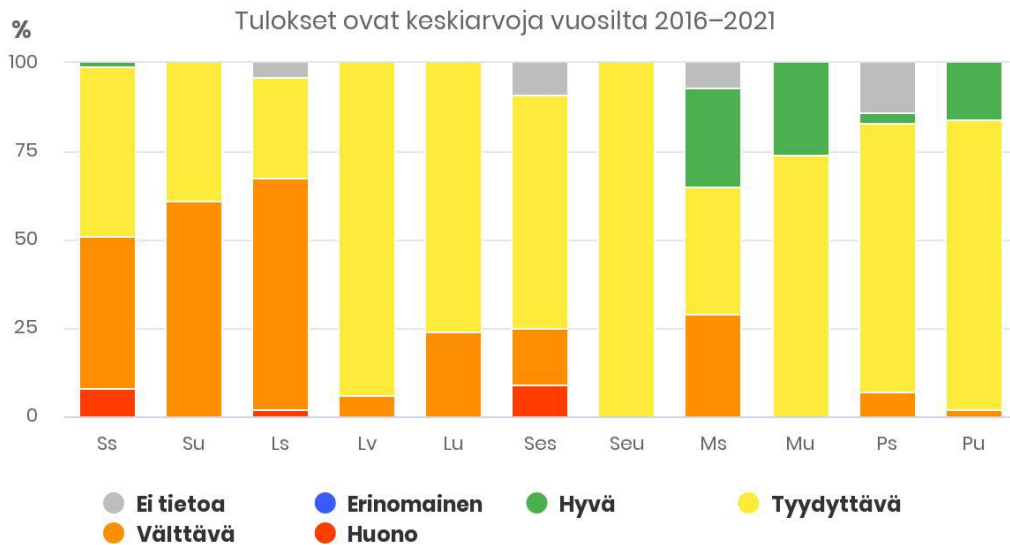
4.5.4 Itämeren tila

Itämeri on herkkä muutoksille, ja meren ongelmat ulottuvat koko merialueelle²⁰. Rehevöityminen näkyy sinilevämassoina, veden samentumisena ja merenpohjan happikatona, Suomessa heikoin tilanne on Suomenlahden ja Saaristomeren rannikkovesissä. Avomerialueista huonoimmassa kunnossa ovat Suomenlahti ja sen länsipuoliset merialueet. Yksi rehevöitymisen mittari on a-klorofyllin eli lehtivihreän pitoisuus, joka kuvaa kasviplanktonin määrää vedessä (kuva 8).

Meriroskan määrä on kasvanut sitä mukaa kuin muovin käyttö on lisääntynyt. Eniten roskia on kaupunkien rannoilla, mutta myös ulkosaaristosta on löydetty paljon roskaa. Mikromuovia on Suomen merivesissä yhtä lailla kuin maailman muissa merissä.

²⁰ www.ymparisto.fi, viitattu 8.9.2023

Suomen eri rannikkovesien rehevöitymistila a- klorofyllin suhteen



Kuva 8. Suomen eri rannikkovesien rehevöitymistila.

Kuvan 8 graafissa käytetyt lyhenteet: Ss=Suomenlahden sisäsaaristo, Su=Suomenlahden ulkosaaristo, Ls=Lounainen sisäsaaristo, Lv= Lounainen välisaaristo, Lu=Lounainen ulkosaaristo, Ses=Selkämeren sisemmät rannikkovedet, Seu=Selkämeren ulommat rannikkovedet, Ms=Merenkurkun sisäsaaristo, Mu=Merenkurkun ulkosaaristo, Ps= Perämeren sisemmät rannikkovedet, Pu=Perämeren ulommat rannikkovedet.

Merenhoidon ympäristötavoitteet on kirjattu vuonna 2012 julkaistuun merenhoitosuunnitelmaan, ja niitä on uudistettu Suomen meriympäristön tila 2018-raportin laatimisen yhteydessä²¹. Ympäristötavoitteiden teemoja ovat

- ravinnekuormituksen ja rehevöitymisen vähentäminen
- haitallisten aineiden kuormituksen vähentäminen
- roskaantumisen vähentäminen
- haitallisten vieraslajien leviäminen
- merellisten luonnonvarojen käyttö
- luonnonsuojelun ja ennallistamisen tavoitteet sekä
- merenhoidon tietoperustan parantaminen.

Pääministeri Orpon hallitusohjelmaan on kirjattu Suomen vesistöjen ja etenkin haavoittuvan Saaristomerien suojeleminen ja todettu, että hallitus jatkaa Saaristomeriohjelmaa sekä mm. parantaa vaikuttavuutta Itämeren, erityisesti Saaristomerien, suojeletoimien kohdentamisessa. Myös Itämeritiedon vaikuttavuutta on tarkoitus lisätä.

²¹ Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:30.

4.5.5 Luonnon monimuotoisuus

Luonnon monimuotoisuudella eli biodiversiteetillä tarkoitetaan lajien ja ekosysteemien kirjoa. Luonnon monimuotoisuuden köyhtymisen eli luontokadon syitä ovat luontotyyppien muutokset, jotka johtuvat luonnonvarojen liiallisesta hyväksikäytöstä, rakentamisesta, vieraslajien leviämisestä, saastumisesta ja yhä enemmän maailmanlaajuisesta ilmastonmuutoksesta. Luontokato on nostettu viiden vakavimman ihmiskuntaa uhkaavan riskin joukkoon.

Merten käytön muutos vaikuttaa meriluonnon monimuotoisuuteen. Luonnon monimuotoisuuden väheneminen jatkuu elinympäristöjen laadun heikkenemisen myötä. Suomessa päästöt ilmaan ja vesiin ovat vähentyneet, mutta Itämeren tila ei ole kaikilta osin vieläkään hyvä.

Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen voi lähitulevaisuudessa nousta merkittävydeltään ilmastonmuutoksen kaltaiseksi asiaksi. Monimuotoisuuden turvaaminen väylänpidossa edellyttää, että asia integroidaan väylänpidon ohjauksen ja suunnittelun kaikille tasoille. Väyläviraston selvityksessä²² esitetään toimenpideehdotuksia, jotka käsittelevät erityisesti luontokatoa ja laajemmin ympäristöä koskevien viraston toimintaperiaatteiden täsmentämistä, tietopohjan parantamista ja tiedon hyödyntämistä väylänpidon strategisessa suunnittelussa, hankesuunnittelun ja hankearvioinnin kehittämistä luontokadon näkökulmasta sekä luontokatoa käsittelevien oppaiden tarvetta.

Vieraslajit ovat yksi suurimmista uhkista alkuperäisluonnolle. Ne valtaavat elintilaa ja voivat levittää tauteja, tai alkuperäiset lajit risteytyvät niiden kanssa. Lajia kutsutaan vieraslajiksi, jos se on levinnyt uudelle elinalueelle ihmisen avustuksella – tarkoituksella tai vahingossa. EU:n vieraslajiasetus (1143/2014) tuli voimaan 1.1.2015. Kansallinen vieraslajilaki (1709/2015) tuli voimaan 1.1.2016 ja uudistettu valtioneuvoston vieraslajiasetus (704/2019) 1.6.2019.

Itämeren ja Saimaan vieraslajit

Itämeri on murtovetisenä alueena vaikea elinympäristö sekä puhtaille meri- että järvilajeille, joten harva vieraslaji selviytyy Itämeressä. Kaukaisemmat vieraslajit kulkeutuvat Itämerelle kiinnittyneenä laivojen pohjiin tai laivojen painolastivesien ja jopa lintujen mukana. Virtaukset ja valumavedet levittävät edelleen Itämerelle jo asettuneita vieraslajeja.

Itämeressä on havaittu kaikkiaan vajaat 40 eri vieraslajia, joista Suomen merialueilta on tavattu vuoteen 2022 mennessä vajaat 30 vieraslajia. Muutama vieraslaji (mm. merirokko, vaeltajakotilo, kaspianpolyyyppi ja liejutaskurapu) on levinnyt jo laajalti Suomen rannikolle. Merirokko on yksi ensimmäisistä Itämeren vieraslajeista, se saapui Itämerelle jo 1840-luvulla. Yksi tuoreimmista Suomen vesialueille saapuneista vieraslajeista on liejutaskurapu, se löytyi ensimmäisen kerran vuonna 2009. Kaloista mustatäplätokko on leviämässä pitkin Suomen rannikkoa koko saaristovyöhykkeelle ja sen ulkopuolelle.

Suomen sisävesissä on havaittu kaikkiaan noin 20 vieraslajia, joista osa istutettuna. Näistä alle 10 lajia on tavattu myös Saimaalla.

²² Luontokato ja väyläverkot – Väylänpidon monimuotoisuusvaikutukset ja kehittämistarpeet. Väyläviraston julkaisuja 15/2023.

Ekologinen kompensatio

Ekologinen kompensatio eli esimerkiksi rakentamisesta aiheutuvan luontohaitan korvaaminen toisaalla kirjattiin luonnonsuojelulain uudistuksessa vapaaehtoiseksi toimeksi. Ekologisen kompensaation tavoite on monimuotoisuuden kokonaisuuskentymättömyys, jolloin välttämisen, lieventämisen, ennallistamisen ja kompensaation jälkeen monimuotoisuus ei vähene. Ekologisten kompensaatioiden vaatimukset ja painoarvo voivat tulevaisuudessa korostua.

4.5.6 Ruoppaus ja läjitystyöt

Meri- ja sisävesialueilla tapahtuvia väylien ruoppaus- ja läjitystyitä ohjaa vuonna 2015 uudistettu ympäristöministeriön ohje²³. Suurimmat ruoppaus- ja läjitystyiden aiheuttamat riskit liittyvät ruoppausmassojen sisältämien haitallisten aineiden mahdolliseen leviämiseen ympäristöön ruoppaus- ja läjitystyiden yhteydessä.

Väyläviraston toteuttamat väylien syvennyshankkeet edellyttävät aina vesilain mukaista lupaa, jonka käsittelyn yhteydessä arvioidaan hankkeen ruoppaus- ja läjitystyiden aiheuttamat tapauskohtaiset haitat ja annetaan määräykset haittojen torjunnasta ja vähentämisestä. Vesilain mukaisen luvan hankkeen toteuttamiseen myöntää Aluehallintovirasto (AVI).

Vesilain mukaiseen lupaan sisältyy aina määräykset hankkeen toteutuksen yhteydessä tehtävistä ympäristövaikutusten seurannoista. Nämä seurannat ovat nykyisin hyvin kattavia.

Väylien kehittämishankkeiden yhteydessä selvitetään aina mahdollisuus käyttökelpoisten ruoppausmassojen hyötykäytölle. Hyötykäyttö edellyttää sopivia kohteita hankkeen lähialueella, sillä mahdolliset pitkät kuljetusmatkat etenkin maitse sekä massojen laatu heikentävät niiden hyötykäyttömahdollisuuksia. Tyypillisesti massoja on hyödynnetty satamien ja kaupunkien ranta-alueiden täyttöihin myöhemmin hyötykäyttöön otettaville alueille. Esimerkkinä tästä on mm. Vuosaaren meriväylähankkeen yhteydessä saadun louhemateriaalin käyttäminen Hernesaaren ranta-alueen täyttöön myöhempää asuntorakentamista varten.

Väylien ruoppaus- ja läjitystyiden riskinhallintaa on kehitetty myös tutkimus- ja kehittämistoiminnan avulla yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Tutkimus- ja kehittämistoimintaa on tehty mm. sedimenttien haitta-aineen näytteenotosta, pilaantuneiden massojen ruoppauksesta, käsittelystä ja läjittämisestä, läjitettyjen ruoppausmassojen pysyvyydestä läjitysalueella, läjitystyiden vaikutuksista lähimerialueen sedimentaatio-olosuhteisiin ja avomerialueiden luontaisesta resuspensiosta. Näiden selvitysten tulosten avulla ruoppaus- ja läjitystyiden vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä voidaan ennakoida entistä luotettavammin ja suunnitella tarvittavat haittojen lieventämistoimenpiteet entistä tehokkaammiksi.

4.5.7 Muut ympäristökysymykset

Vedenalaisen melun määrästä ja vaikutuksista Itämeren alueella on varsin vähän tutkimustietoa. Muilla merialueilla tehtyjen tutkimusten valossa vedenalaisella melulla voi olla merkittäviä haitallisia vaikutuksia tiettyihin vesieläimiin. Itämeren suurin vedenalaisen melun lähde on laivaliikenne, jonka aikaansaama matalataajuinen melu vaimenee varsin hitaasti vesiympäristössä. Väyläviraston toiminta aiheuttaa

²³ Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015.

vedenalaista melua mm. ruoppaus- ja läjitystöiden sekä väylänhoidon yhteydessä. Tällä hetkellä vedenalaisen melun vaikutuksista Itämeren alueella ei ole riittävästi luotettavaa tietoa, jonka pohjalta voitaisiin arvioida aiheutuvan melun vaikutuksia ja mahdollisesti tarvittavia haittojen lieventämistoimenpiteitä, vaan aiheesta tarvitaan lisää tutkimustietoa.

Vedenalaisen melun määrästä ja vaikutuksista meriväylän syvennyshankkeessa toteutettiin ensimmäinen tutkimus Rauman meriväylähankkeen yhteydessä²⁴. Tutkimuksen tulokset valmistuivat alkuvuonna 2018. Tämä jälkeen mittauksia on toteutettu Vuosaaren meriväylähankkeen toteutuksen yhteydessä.

Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelmassa²⁵ tavoitteiksi on asetettu vedenalaisen melun vähentäminen sekä selvitys meluherkistä alueista ja parhaat mahdollisuudet vedenalaisen melun vähentämiseen niiden lähistöllä. Lisäksi tavoitteena on lisäselvitysten tekeminen vedenalaisen melun vähentämisen keinoista merirakentamisessa. Väylävirasto osallistuu omalta osaltaan näiden tavoitteiden toteuttamiseen.

Alusten aaltovaikutukset voivat paikallisesti aiheuttaa haittaa rantaerosion ja vesistön samentumisen muodossa. Alusten aiheuttaman aallokon suuruus vaihtelee voimakkaasti aluksen runkomuodon ja alusnopeuden vaikutuksesta. Perinteisesti haittoja on vähennetty alusten nopeutta rajoittamalla, mutta nopeusrajoituksilla voi olla merkittävää vaikutusta säännöllisen linjaliikenteen toimivuuteen. Aallokon aiheuttamaa rantaerosiota ja muita haittoja voidaan vähentää myös erilaisin fyysisin suojaustoimenpitein.

4.6 Aluskaluston ja liikenteen automaation kehittyminen

4.6.1 Aluskoko

Aluskaluston kehittymistä on tarkasteltu Väyläviraston julkaisussa²⁶. Suomen satamiin saapuneiden alusten keskimääräinen koko on kasvanut. Varsinkin risteily-, ro-ro-matkustaja-, ro-ro -lasti- ja konttialusten pituus ja leveys ovat kasvaneet suhteessa enemmän kuin syväys, ja kasvun odotetaan edelleen jatkuvan. Tämä aiheuttaa tarvetta siirtää väyläsuunnittelun ja väylien kehittämishankkeiden painopistettä väylän leveyteen ja geometriaan, jotta voidaan varmistaa turvallinen ja sujuva liikenne vesiväylillä jatkossakin. Aluskoon kasvaessa alusten tuulipinta-ala on entisestään kasvanut, mikä vaikeuttaa navigointia ahtailla väylillä. Väylien geometrian parantaminen nousee selvityksessä vahvasti esille: jyrkkiä mutkia pitää loiventaa ja kääntöalueita leventää. Väylän syventäminen ei myöskään saa johtaa väylän kaventamiseen, vaan väylien kapeita osuuksia pitäisi leventää.

²⁴ Vedenalaisen melun hallinta – Pilottiprojekti. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 20/2018.

²⁵ Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:30.

²⁶ Aluskaluston kehitys – Aluskoon kehityksen vaikutus vesiväyliin. Väyläviraston julkaisuja 46/2022.

Valtion ylläpitämät väyläosuudet sekä satamien hallinnoimat väyläosuudet ja satama-altaat muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Sujuvan liikenteen pullonkauloina ovat usein satamat, jotka on aikanaan suunniteltu aivan eri kokoluokan aluksille sekä satama-altaiden että laituriin, mutta myös maayhteyksien osalta.

Talvimerenkulku ja alusten jäissäkulkukyky on oleellinen osa aluskaluston kehitystä. Uusien alusten kohdalla panostetaan yhä vähemmän itsenäiseen jäissäkulkukykyyn ankarimmissa olosuhteissa. Poikkeuksen muodostavat ro-ro-lasti- ja ro-ro-matkustaja-alukset, joiden pitää pystyä liikennöimään aikataulunsa mukaisesti ja jotka kuljettavat niin arvokasta lastia, että aluksen rakentaminen ylimpään jääluokkaan on kannattavaa kalliimmista rakennus- ja operointikustannuksista huolimatta. Aluksilla on suurista nopeuksista ja hotellikuormista johtuen joka tapauksessa suuret koneistot, jotka parantavat jäissäkulkukykyä. Aluskoon ja erityisesti alusten leveyden kasvu tuo haastetta jäänmurtoon, sillä murtajan avaama ränni ei riitä leveän ro-ro-aluksen omatoimiseen etenemiseen kovissa jääolosuhteissa. Lisäksi uusien alusten rungot optimoidaan polttoainesäästöjen takia avovesiin ja vaikka tehoa onkin suhteellisen paljon, saattaa rungon muoto toisaalta heikentää jäissäkulkukykyä. Aluskannan koon kasvu ja muutos heijastuuakin myös vahvasti jäänmurtajakaluston kehittämistarpeisiin.

EEDI-järjestelmän myötä konetehoja on laskettu, joten uudet alukset tarvitsevat enemmän jäänmurtajien apua. Uusien alusten suorituskyky on myös mitoitettu hitaampaan etenemisnopeuteen, minkä takia yksittäiset avustustapahtumat tulevat kestämään pidempään. Avustustapahtumien kestoon ja avustusmatkojen pituuteen vaikuttaa myös merituulivoimapuistojen lisääntyminen. Aluksia ei voi myöskään jättää merituulivoimaloiden läheisyyteen jääkenttään mahdollisesti ajautumaan sen mukana, jolloin syntyy riski törmätä voimaloihin. Saariston kiintojään ulkopuolella jää on lähes poikkeuksetta aina liikkeessä.

Merenkulun päästöjen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet (kuten esimerkiksi EU:n Fit for 55) saattavat lyhyellä aikavälillä aiheuttaa siirtymää pienempiin aluksiin sen lisäksi, että alusten koneteho laskee nykyisestä. Pitkällä aikavälillä sekä kustannustehokkaampaa että ympäristöystävällisempää on hoitaa kuljetukset mahdollisimman isoilla aluksilla. Toisaalta riippuen satamista, teollisuudesta ja tavaraa, saattaa laivauserä määrittää aluksen koon pienemmäksi, mahdollisesti optimoiden myös tavarantoiminnan kokoa ja kestoja.

Keväällä 2022 muuttunut Euroopan geopoliittinen tilanne saattaa myös johtaa Itämeren aluskannan koon kasvuun, joskin sen enimmäiskokoa rajoittaa Tanskan salmissa maksimisyväys 15 metriä. Aiempaa suurempia kaasusäiliöaluksia tulee Suomen liikenteeseen, kun Loviisan satamaan sijoitettuun LNG-terminaalilaivaan tuodaan nesteytettyä maakaasua kaasutankkereilla mahdollisesti pitkänkin matkan päästä. Terminaalilaivassa nesteytetty maakaasu höyrytetään uudelleen kaasuksi ja syötetään Suomen kaasuverkkoon. Geopoliittinen tilanne vaikuttaa myös konttialusten kiertoon, mutta pidemmän aikavälin vaikutukset aluskoon kehitykseen ovat vielä vaikeasti arvioitavissa.

4.6.2 Merenkulun automaatio

Merenkulun automaation tavoitteena on parantaa laivojen operatiivista tehokkuutta, alentaa kustannuksia, lisätä turvallisuutta ja vähentää ympäristövaikutuksia. Se voi myös auttaa vähentämään inhimillisiä virheitä ja siitä johtuvia onnetto-

muuksia ja sitä kautta myös ympäristöriskejä. Kuitenkin on odotettavissa, että merenkulun automaation laajuus ja toteutus tulevat vaihtelevaan erilaisten alusten ja alueiden välillä.

Merenkulun kansainvälisen luonteen takia käyttöönotettavien automaatiota tukevien ratkaisujen tulee olla kansainvälisen sääntelyn ja standardien mukaisia. Kansainvälisessä merenkulkujärjestössä, IMO:ssa, on käynnissä uuden tavoitepohjaisen ja kokonaisvaltaisen autonomisten alusten operointia koskevan säännösten, MASS (Maritime Autonomous Surface Ships) -koodin valmistelu. Vastaavasti kansainvälinen turvalaitejärjestö IALA on laatimassa ohjeistuksia autonomisen merenkulun ja automaation vaikutuksista merenkulun turvalaitteisiin ja niihin liittyviin palveluihin, mukaan lukien VTS-toimintaan.

Automaation kehittyminen tulee asettamaan uusia tarpeita myös väyläinfrastruktuurille. Uusien älykkäiden turvalaitteiden avulla voidaan kerätä ja välittää aluksille väylänavigoinnin kannalta merkittäviä tietoja. Uuden luotsauslain mahdollistama etäluotsaus ja siihen liittyvät kokeilut tulevat osaltaan myös luomaan ensimmäisiä uusia käyttötarpeita älykkäille turvalaitteille ja väyläpalveluille.

Oletettavaa on, että täysin itsenäisesti kulkevia tai etäohjattuja aluksia ei lähivuosina tule kulkemaan Suomen väylästä, mutta aluksien komentosilalaitteistojen ja tiedonsiirtojärjestelmien kehittyminen mahdollistaa tietojen välityksen suoraan aluksen navigoinnissa käyttämiin komentosilalaitteisiin. Talvimerenkulun erityisvaatimukset rajoittavat osaltaan automaation hyödyntämistä Suomen väylästä ja merialueella.

Valtioneuvoston vuonna 2021 antaman liikenteen automaation edistämistä koskevan periaatepäätöksen²⁷ mukaan liikenteen automaation etenemiseen liittyy edelleen erittäin paljon epävarmuuksia. Kuten digitalisaatiokehityksessä yleisestikin, emme pysty näkemään pitkälle tulevaisuuteen. Automaation etenemiseen on kuitenkin varauduttava. On vielä epävarmaa, miten fyysistä infrastruktuuria olisi tarve kehittää liikenteen automaation tarpeisiin. Tarvitaan myös lisätietoa siitä, voiko fyysinen infrastruktuuri tukea automaatiotoimintoja, ja kuinka tarvittava kehitys voitaisiin tehdä järkevin kustannuksin. Selvää on, että perusinfrastruktuurin hyvä kunto tukee myös automaatiota.

Liikenne- ja viestintäministeriön julkaiseman liikenteen automaation lainsäädäntö- ja avaintoimenpidesuunnitelman²⁸ mukaisesti kehityksessä on keskeistä, että kansallisesti saadaan aikaan älykkään vesiväylän vaatima fyysinen ja digitaalinen infrastruktuuri, tietopalvelut sekä hallinnointimalli, jotka tukevat käyttöönottoon johtavaa pilotointia ja etenevää automaatiota. Lisäksi tavoitteena on, että etäluotsaus voidaan ottaa käyttöön valikoiduilla alueilla ja että liikenteen ohjauksessa hyödynnetään useasta lähteestä koostuvaa, eri käyttäjäryhmille jaettavissa olevaa digitaalista, ajantasaista tilannekuvaa. Liikenneverkkojen kuntokehityksessä on kuljetusten kustannustehokkuuden kannalta merkityksellisintä se, että kauppamerenkulun väylien ja niiden turvalaitteiden kunto pysyy hyvänä. Älyväyläkehityksen myötä väylänpitäjän saavuttamana hyötynä nähdään päivittäisen kunnossapidon ja toiminnan tehostuminen. Turvalaitteiden älykkyydellä parannetaan

²⁷ Valtioneuvoston periaatepäätös liikenteen automaation edistämisestä (LVM/2021/137)

²⁸ Liikenteen automaation lainsäädäntö- ja avaintoimenpidesuunnitelma. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 28/2021

infrastruktuurin ylläpidon ennakoitavuutta, ylläpidon laatua sekä kustannustehokkuutta.

Liikenteen automaatiotason noustessa turvalaitteiden merkitys muuttuu ja monikäyttöisyys korostuu. Koneellisen paikanmäärityksen luotettavuus ja suositellun kulkureitin osoittaminen korostuvat tulevaisuudessa. Paikannuksessa tulee korostumaan useamman vaihtoehtoisen paikannusmenetelmän hyödyntäminen ja mahdollisten ensisijaisten navigaatiojärjestelmien häiriötilanteisiin varautuminen. Automaatiotason noustessa turvalaitteiden tulee samanaikaisesti täyttää myös alemman automaatiotason väylänkäyttäjien tarpeet ja vaatimukset. Turvalaitteisiin liitetään lisätoiminnallisuuksia tukemaan digitaalisia väyläratkaisuja, ns. älykkäitä turvalaitteita. Turvalaitteita hyödynnetään esimerkiksi olosuhdetiedon keräämiseen ja tiedonsiirtoratkaisuihin. Kelluvien turvalaitteiden osalta automaation tarpeet on huomioitava jo valmistusvaiheissa. Jälkiasenteiset ratkaisut ovat vaikeita tai lähes mahdottomia ja energiaratkaisut rajatut. Mitä laajempi älykkäiden turvalaitteiden verkosto on, sitä tarkempaa olosuhdetilannekuvaa tai kattavampaa tiedonsiirtoverkkoa on mahdollista muodostaa. Älykkäät turvalaitteet ovat perinteisiä turvalaitteita huomattavasti kalliimpia, minkä vuoksi automaation tarpeiden tulee olla selvillä.

4.7 Talvimerenkulku

Kauppa-alusten koon kasvu aiheuttaa talvimerenkululle ja jäänmurrolle tulevaisuudessa kasvavaa avustustarvetta. Ympäristösäätely heikentää myös alusten jäissäkulkukykyä, joka edelleen kasvattaa kauppa-alusten avustustarvetta. Lisäksi Pohjanlahdelle suunnitellut merituulivoimahankkeet aiheuttavat toteutuessaan jäänmurtaja-avustustarpeen kasvua, kun liikennöntialueet kapenevat eikä kauppa-aluksia voida enää avustaa helpoimmista jääolosuhteista. Lisäksi jäänmurtajien siirtymien pituudet kasvavat, mikä hidastaa talvimerenkulkujärjestelmää, ellei jäänmurtajien määrää kasvateta tehostamaan järjestelmän toimintaa, elinkeinon elämän kuljetusten turvaamiseksi sovitulla palvelutasolla.

Leutojen talvien yleistyessä ovat jääolosuhteissa koetut haasteet erilaisia. Leutojen talvien aikana kovat tuulet ja myrskyt aiheuttavat jääkentässä kovaa ja joskus vaarallista puristusta, muodonmuutoksia ja vaikeita vallikenttiä, jotka ovat kauppa-aluslaivastolle ylitepääsemättömiä esteitä. Ohuen jään alueilla rannikolle muodostuu tuulien ansiosta monia merimaileja leveitä sohjovöitä, joista kauppalaiivat eivät pääse avustuksetta läpi. Sohjovyön avovesipuolella taas on usein jäänmurtajille haasteellinen kova merenkäynti. Lisäksi rannikolla joudutaan siirtymään pitkiä matkoja merenkäynnissä, joka lisää jäänmurtajien avovesikelpoisuuden vaatimusta. Erityisesti perinteisten jäänmurtajien avomerikelpoisuus on optimoidun jäänmurtokyvyn vuoksi heikko, mutta uusimpien murtajien toimivuus avovesissä on aikaisempaa parempi.

Tulevaisuudessa jäänmurtajalaivaston tulee pystyä vastaamaan toimintaympäristön muutokseen, jonka takia sen tulee olla monipuolinen ja avovesikykyisempi. Lisäksi aluskoon kasvun myötä vaatimukset jäänmurtajan tuottamalle uoman leveydelle kasvavat. Talvimerenkulkujärjestelmän palvelutasoon vaikuttaa myös oleellisesti avustusnopeus, joka asettaa jäänmurtajalle esimerkiksi ketteryys- ja hienäskykyyn liittyviä vaatimuksia.

Jäänmurtokalusto ikääntyy paitsi Suomessa, myös Ruotsissa ja Virossa. Yhteistyön kasvattaminen ja syventäminen sekä yhteisen näkemyksen luominen jäänmurtokaluston yhteiskäytöstä auttaa varmistamaan kapasiteetin riittävyyden myös tulevaisuuden muuttuvassa toimintaympäristössä. Talvimerenkulun palvelutason ja turvallisuuden varmistamiseksi jäänmurtokalustoa tulee kuitenkin uusia tarpeeksi ajoissa, jotta kapasiteetti riittää jatkossa suuremman avustustarpeen kattamiseen.

Kansainvälisellä yhteistyöllä Suomen ja Ruotsin välillä on suuri merkitys jäänmurrolle – se alentaa kustannuksia, polttoaineen kulutusta ja päästöjä. Jäänmurtajia operoidaan ja ohjataan yhteistyössä, ja kummankin maan satamiin ja satamista suuntautuvia kauppa-alueita avustetaan tehokkaasti ristiin. Tehokas jäänmurtajien operointi yhteistyössä alentaa myös kauppa-alueiden polttoaineen kulutusta ja päästöjä.

4.8 Maailmantalouden muutokset ja Suomen teollisuuden kehittyminen

Valtioneuvoston tulevaisuusselonteossa²⁹ on käsitelty maailmantalouden muutostekijöitä. Ihmiset ja yhteiskunnat ovat kosketuksissa toisiinsa ja riippuvaisia toinen toisistaan. Maailmantaloutta ovat viime vuosina jarruttaneet muun muassa kauppasodat sekä Brexitin ja Venäjän Ukrainaan kohdistaman hyökkäyksen aiheuttama epävarmuus. Koronapandemia on vienyt maailmantalouden poikkeukselliseen taantumaan ja velkaantumiseen. Tästä toipuminen on pysähtynyt Venäjän hyökkäyksen seurauksena. Venäjän hyökkäyksen talousvaikutukset ovat laaja-alaisia ja näkyvät sekä määrissä että hinnoissa. Venäjä-pakotteet ja niiden vastatoimet vaikuttavat tuotantoketjuihin, raaka-aineiden ja komponenttien saatavuuteen ja hintoihin sekä ruoan hintaan eli kokonaisuudessaan talouden kehitykseen Suomessa ja muualla länsimaissa.

Maailmantalouden epävarmuus myös kiihdyttää inflaatiota edelleen. Inflaatiota kiihdyttää energian markkina- ja kuluttajahintojen nopea nousu koronapandemian jälkimainingeissa. Inflaation kiihtymisen on arvioitu olevan väliaikainen ilmiö, mutta on mahdollista, että inflaatio jatkuu nopeana pidempään.

Kiinan ja Yhdysvaltojen vastakkainasettelu on viime vuosina voimistunut, ja pidemmällä aikavälillä talouskasvun painopisteen arvioidaan edelleen liukuvan itään ja suuriin nouseviin ja kehittyviin talouksiin: Kiinaan, Intiaan ja Kaakkois-Aasiaan.

Ilmastonmuutos sekä luonnon monimuotoisuuden heikentyminen vaikuttavat taloudellisen toiminnan edellytyksiin ympäri maailman. Kestävän kehityksen mukainen liiketoiminta ja sijoittaminen ovat entistä merkittävämpiä ilmastonmuutoksen ja muiden maailmanlaajuisten haasteiden vuoksi.

Väyläverkon kehittämiseen vaikuttaa keskeisesti Suomen teollisen toiminnan kehitys. Liikenneverkon strategisen tilannekuvan³⁰ mukaan Suomen elinkeinoelämällä on käynnissä tai suunnitteilla useita merkittäviä investointeja, jotka tulevat vaikuttamaan meriliikenteeseen. Metsä Groupin uusi Kemin tehdas käynnistyy 2024, ja

²⁹ Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon 1. ja 2. osa. Näkymiä seuraavien sukupolvien Suomeen. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:1.

³⁰ [Liikenneverkon strateginen tilannekuva](#), Traficom. Viitattu 5.7.2023.

tulee lisäämään merkittävästi Kemin sataman liikennettä ja tuomaan entistä suuremmat alukset Perämeren liikenteeseen. Stora Enson investointipäätös Oulun kartonkitehtaaseen kasvattaa Oulun sataman kuljetusmääriä. Osaltaan Perämeren alueen meriliikenteeseen vaikuttaa myös Luulajan sataman ja meriväylän vuonna 2024 käynnistyvä kehittämisprojekti, joka valmistuttuaan tuo alueelle lisää suuria bulk-aluksia.

4.9 Varautuminen ja huoltovarmuus

Varautumisen ja huoltovarmuuden merkitys väylänpidossa tulee kasvamaan. Enustaminen pitkälle tulevaisuuteen on vaikeaa, mutta on selvää, että lähitulevaisuutta leimaavat geopoliittiset ristiriidat, jotka tulevat näkymään myös Suomessa.

4.9.1 Varautuminen

Väyläviraston valmiussuunnittelun tavoitteena on määritellä perusvalmiudessa tehtävät etukäteisvalmistelut Väyläviraston tehtävien ja toimintojen turvaamiseksi normaaliolojen häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa, sekä kuvata toimenpiteet häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa sekä niistä toipuessa. Valmiussuunnitelma antaa perusteet Väyläviraston toimialojen valmiussuunnittelulle. Lisäksi se edesauttaa ja ohjaa ELY-keskusten liikenne- ja infrastruktuurivastuualueiden, Fintraffic Oy:n sekä palveluntuottajien varautumista. Väyläviraston valmiussuunnittelun tavoite perustuu valmiuslakiin, Väylävirastolakiin sekä Traficomien määräykseen. Väyläviraston valmiussuunnitelma koostuu kokonaisuuden kuvaavasta julkisesta pääasiakirjasta ja liitteistä, jotka ovat salassa pidettäviä julkisuuslain mukaisesti.

Kuljetuslogistisen järjestelmän toimintavarmuutta kehitetään viranomaisten ja elinkeinoelämän yhteistyönä. Viranomaisten tehtävänä on kartoittaa yhteiskunnalle merkittävät häiriöt ja riskit, suunnitella ja ohjata tarvittavia toimenpiteitä sekä turvata toimintaedellytysten ylläpito myös häiriötilanteissa. Kuljetus- ja logistiikka-alan yritykset varautuvat omassa toiminnassaan liiketoimintaansa kohdistuviin riskeihin, häiriöiden vaikutusten eliminoimiseen sekä vaihtoehtoisten toimintatapojen kehittämiseen osana varautumista ja oman liiketoimintansa jatkuvuuden varmistamista kaikissa tilanteissa. Urakoitsijoiden ja muiden toimijoiden varautumisen vastuut on määritetty sopimuksissa sekä erillisissä varautumisohjeissa.

Varautumisen painoarvo tulee kasvamaan osana väyliänpidon kokonaisuutta. Lisäksi valmiuslain muutos on tulossa ja sen avulla pystytään jatkossa paremmin varautumaan erilaisiin vakaviin häiriö- ja poikkeustilanteisiin.

4.9.2 Huoltovarmuus

Huoltovarmuudella tarkoitetaan yleisimmin väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämättömän kriittisen tuotannon, palvelujen ja infrastruktuurin turvaamista vakavissa häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Huoltovarmuuden merkitys osana väylänpitoa tulee jatkossa kasvamaan. Se tulee olemaan myös yksi hankkeiden arvioinnissa selkeämmin huomioon otettava asia.

Varautumisen osalta merkittävin yhteistyö elinkeinoelämän kanssa tapahtuu huoltovarmuusorganisaation toiminnan pohjalta. Väylävirasto tekee jatkuvaa yhteistyötä Huoltovarmuuskeskuksen kanssa. Huoltovarmuusorganisaation Vesikulje-

tuspoolin vuonna 2023 julkaisema selvitys Suomen merikuljetusten huoltovarmuuskapasiteetista³¹ arvioi Suomen huoltovarmuuden kannalta riittävää merikuljetusten kuljetuskapasiteettia poikkeusoloissa. Työssä on laadittu skenaarioita, joissa tavaraliikenteen määrää, jakaumaa ja suuntaa on arvioitu Suomen ulkomaankaupan sekä kansantalouden ns. panos-tuotos-tilastointiin nojautuen:

- perusskenaario: liikenne toimii normaalitasollaan sekä viennin että tuonnin osalta vuoden 2021 tilannetta vastaavasti
- sotatilaa vastaava poikkeusolo (poikkeusolon oletetaan kestävän vähintään vuoden, puolustustilalaki ja valmiuslaki voimassa)
- lähes sotatilaa vastaava poikkeusolo (poikkeusolon oletetaan kestävän vähintään vuoden, valmiuslaki voimassa).

Aluskannan riittävyys

Esimerkkiskenaarioissa suomalainen ro-ro-/ro-pax-kapasiteetti näyttäisi riittävän tyydyttämään koko kuljetustarpeen. Kotimaisten öljysäiliöalusten kapasiteetti riittäisi kattamaan noin 60 % ja tuotetankkerit noin 35 % poikkeusolojen kuljetustarpeesta. Pienten irtolastialusten osalta kotimainen tonnisto kattaisi tarpeesta noin 40 % ja suurten kuivarahtialusten osalta osuus olisi noin 30 %. Konttiliikenne tulisi varmistaa lähes kokonaan ulkomaisella tonnistolla. Myös kaasusäiliöalusten kuljetustarve vaatii ulkomaista tonnistoa.

Maanpuolustuksen lisääntynyt kuljetustarve poikkeusoloissa voisi olla 3–5 miljoonaa tonnia vuodessa, joka kasvattaisi merikuljetuskapasiteetin tarvetta poikkeusolojen skenaariossa arviolta 10–20 %. Tämä huomioiden ro-ro-/ro-pax-alusten tarve kasvaisi, jolloin kotimainen tonnisto riittäisi kattamaan ehkä 80–90 % näiden alusten kuljetustarpeesta. Samalla kotimaisten pienten kuivarahtialusten ja tuotetankkerien kapasiteetti kattaisi kuljetustarpeesta mahdollisesti noin 30 prosenttia.

Mikäli Suomen öljynjalostuskapasiteetti olisi nykyistä pienempi, ulkomaisten tuotetankkereiden tarve voisi kasvaa arvioitua suuremmaksi, sillä pidempien kuljetusmatkojen vuoksi kuljetustyön tarve kasvaa, eli sama kalusto pystyy tuomaan vähemmän tuotteita Suomeen.

Esimerkkitapausten arvioinnissa suomalaisen tonniston riittävydestä ei ole huomioitu mahdollisia alusvarauksia sotilaallisiin kuljetuksiin tai alusten vaurioitumista esimerkiksi sotatilanteessa. Lisäksi oletetaan, että kaikki Suomen rekisterissä olevat alukset olisivat käytettävissä. Esitetyt arviot ovat suuntaa antavia, sillä skenaarion kuvaaman tilanteen tarkempi luonne, laajuus, ajankohta (talvi-/kesäkausi) ja kesto vaikuttavat kuljetustarpeeseen sekä saatavilla olevaan tonnistoon.

Satamien lastinkäsittelyn määrä, laatu, sijainti ja siirrettävyys

Satamien tavaraliikenne on keskittynyt pitkälti suurimmalle kolmannekselle satamista ja näistäkin pääosin 3–5 suurimmalle. Ro-ro- ja konttikuljetukset ovat keskittyneet eteläiseen Suomeen. Kummassakin liikennetyypissä viiden suurimman sataman osuus suuryksikköliikenteestä on noin 97 %.

Häiriötilanteissa kiinteän lastinkäsittelylaitteiston ja IT-toimintojen siirto satamasta (operaattorilta) toiseen on vaikeaa. Lisäksi kuljetusketjut ovat muotoutuneet tietyin

³¹ Suomen merikuljetusten huoltovarmuuskapasiteetti. Huoltovarmuusorganisaatio, Vesikuljetuspooli. 2023.

alueen tarpeiden ja olosuhteiden mukaisesti ja toimivat pääosin varsin tehokkaasti. Kuljetusten siirtäminen eri satamaan tai terminaaliin voi osoittautua häiriötilanteessa hankalaksi, vaikka siirron pitäisi periaatteessa olla mahdollista. Esimerkiksi vähemmän käytettyjen satamien maaliikenneyhteyksien välityskyky ei välttämättä ole riittävä, vaikka satama pystyisikin ottamaan aluksia vastaan.

Henkilöstön osaaminen ja riittävyys

Kotimaisten merenkulkijoiden määrä on laskussa, ja pula osaavista ja päteivistä työntekijöistä näkyy viimeistään vuosikymmenen lopulla varustamoiden lisäksi myös varustamoiden ulkopuolisissa tehtävissä (mm. luotsaus, VTS, hallinto, satamat, lauttaliikenne ja alan opetus). Ulkomaisen kansipäälystön määrä ja osuus on Suomessa kasvanut viime vuosina. Tämä kasvu on kuitenkin pienempi kuin kotimaisten poistuma.

Suomalaisten merenkulkijoiden koulutuksen ja alalle valmistumisen tilanne on kokonaisuutena vaikea, joskaan ei vielä huoltovarmuuden kannalta kriisiytynyt. Tilanne vaikuttaisi kuitenkin kehittyvän huonompaan suuntaan niin miehistö- ja päällystötehtäviin valmistuvien määrän kuin alan kiinnostavuuden osalta.

Yleisiä havaintoja merenkulun huoltovarmuudesta

Normaalioloissa ulkomaiset tai ulkomaille rekisteröidyt alukset tuottavat kotimaisen tonniston lisäksi huomattavan osan merikuljetuksista. Myös häiriötiloissa ja poikkeusoloissa tarvitaan sekä ulkomaisia että kotimaisia aluksia. Kotimaisen aluskannan merkitys korostuu varsinkin poikkeusoloissa. Huoltovarmuuden kannalta lippuvaltio on useimmiten omistussuhdetta tärkeämpää, sillä se mahdollistaa viranomaisille laajemmat toimivaltuudet alukseen kuin pelkkä omistus, ja toisaalta varustamolle helpomman pääsyn mm. vakuutustakuun piiriin poikkeusoloissa. Poikkeusoloissa tilanne voi vaikeutua, mikäli miehistön vaihtuvuus kasvaa. Myös sekamiehistön kansallisuuksilla on merkitystä. Toisaalta myös suomalaisten merenkulkijoiden työehdot esimerkiksi vuorottelujärjestelyiden osalta voivat poikkeusoloissa olla erilaiset kuin normaalioloissa.

Tärkeää on myös riittävän ja toimintavarmen jäänmurtokapasiteetin varmistaminen, jotta merikuljetukset voidaan turvata poikkeusoloissa ja talvisaikaan.

Valtiovalta tukee suomalaisen merenkulun kilpailukykyä ja suomalaista tonnistoa useilla tavoilla. Sellaisia merkittäviä uusia toimenpiteitä ei juuri ole olemassa, jotka olisivat mahdollisia sekä EU-säätelyn että kansallisen lainsäädännön ja kansallisen poliittisen päätöksenteon kannalta.

Huoltovarmuustonniston vahvistaminen tarkoittaa myös huoltovarmuuden ”kovan ytimen” varmistamista kansallisista lähtökohdista. Tässä keskeisin kuljetustarve on polttonesteiden jakelun turvaaminen.

4.10 Sotilaallinen liikkuvuus

Liikenneverkon strategisessa tilannekuvassa³² kuvataan sotilaallisen liikkuvuuden merkitystä Suomen ja Euroopan turvallisuudelle sekä huoltovarmuudelle osana liikennejärjestelmän kehittämistä.

Sotilaallinen liikkuvuus kytkeytyy kiinteästi Euroopan vakauteen ja turvallisuuteen. Euroopan unionilla on tärkeä rooli useilla sotilaalliseen liikkuvuuteen liittyvillä osaluilla. Sotilaallinen liikkuvuus tukee EU:n globaalistrategiassa yhteisesti hyväksytyjä tavoitteita: kriisien hallintaa, kumppanien tukemista sekä Euroopan suoje-
lua. Sotilaallisen liikkuvuuden edistäminen vahvistaa EU:ta turvallisuuden tuottajana ja edistää Euroopan puolustusta.

Sotilaallinen liikkuvuus parantaa myös sotilaallista huoltovarmuutta. Tällä on erityistä merkitystä Suomelle, koska olemme riippuvaisia puolustusmateriaalin ja varaosien saatavuudesta ulkomailta. Lisäksi sotilaallinen liikkuvuus palvelee normaaliajan kansainvälistä puolustusyhteistyötä, asejärjestelmien huoltokuljetuksia ja osallistumista harjoituksiin sekä kriisinhallintaoperaatioihin.

Sotilaallista liikkuvuutta kehitetään Euroopassa kansallisen rahoituksen lisäksi EU:n Verkkojen Eurooppa -välineellä keskittyen Euroopan laajuiseen liikenneverkkoon (TEN-T-verkko) kuuluvien sotilas-siviilikaksoiskäyttöprojekteihin. Sotilaallisen liikkuvuuden edistämiseksi – erityisesti nyt muuttuneessa turvallisuusympäristössä – on tärkeää, että Suomessa kehitetään kaksoiskäyttöistä liikenneinfrastruktuuria hyödyntäen myös CEF2-rahoitusmekanismia.

Kansainvälisen turvallisuuden jännitteet heijastuvat Itämeren alueelle sotilaallisen toiminnan lisääntymisenä. Pohjois-Atlantin meriyhteyksien sekä Suomen arktisten lähialueiden merkitys on kasvamassa ja sotilaallinen toiminta alueella on lisääntynyt.

4.11 Liikennejärjestelmän resilienssi

Valtion väyläverkon resilienssiä on tarkasteltu Väyläviraston julkaisussa³³. Resilienssillä tarkoitetaan yleensä järjestelmän kykyä vastustaa sen toimivuudelle haitallisia ilmiöitä sekä sen kykyä toipua niistä nopeasti ja mahdollisimman vähin vaurioin. Väyläinfrastruktuuriin kohdistuu monenlaisia uhkatekijöitä, jotka pitää ottaa huomioon väylästä suunnittelussa, rakentamisessa, ylläpidossa ja hallinnassa. Joustavassa eli resilienssissä verkossa linkkien määrä mahdollistaa vaihtoehtoisia reittejä, jos yksi tai useampi näistä syystä tai toisesta katkeaa.

Järjestelmät ovat usein toisiinsa kytkeytyneitä. Tällöin yhden järjestelmän heikko resilienssi saattaa heikentää kokonaisjärjestelmän toimintakykyä. Esimerkiksi liikenteenohjausjärjestelmän lamautuminen heijastuu koko liikennejärjestelmän toimintaan. Mitä tiiviimmin osajärjestelmät ovat toisiinsa kytkeytyneitä, sitä haavoituvammaksi kokonaisjärjestelmä voi muodostua. Fyysinen väyläinfrastruktuuri on pitkäikäistä ja sen elinkaari on yleensä huomattavasti pitempi kuin sitä palvelevan

³² [Liikenneverkon strateginen tilannekuva](#), Traficom. Viitattu 5.7.2023.

³³ Väyläverkon resilienssi – Analyttinen tarkastelu. Väyläviraston julkaisu 2/2022.

telematiikan ja tietojärjestelmien. Väyliä toiminta- ja palvelukyvyyn on kuitenkin oltava riittävä koko niiden elinkaaren ajan.

Suomessa ei juuri ole vaikutuksiltaan katastrofaalisia sään tai yhteiskunnan ääri-ilmiöitä. Siksi väyläverkon resilienssin vahvistamisen toimenpiteet liittyvät meillä pääosin väylästä kulumisen ja vuodenaikojen vaihtelun aiheuttamien vaurioiden sekä rakenteiden epänormaalin rapautumisen estämiseen osana ns. ”kovan resilienssin” ylläpitoa. Suomen liikennehallinnon osaaminen, prosessit, johtaminen ja jopa taloudelliset resurssit, eli ns. ”pehmeä resilienssi” ovat Euroopan kärkitasoa. Edellytykset entistä tehokkaampaan ja vaikuttavampaan resilienssin hallintaan ovat siis hyvät.

Fyysisen väyläverkon, sen järjestelmien sekä johtamisjärjestelmien sekä osaamiseen liittyvät esimerkiksi:

- resilienssi äärisääliä vastaan
- resilienssi liittyen rakenteen alennettuun kunnossapitoon
- resilienssi suurempaa liikennekuormitusta vastaan
- resilienssi terroristista toimintaa vastaan
- resilienssi laajamittaista hybridivaikuttamista ja/tai kyberuhkia vastaan.

Resilienssiä ei ole sellaisenaan sisällytetty nykyisiin hankearviointimalleihin, mikä kertoo osin siitä, ettei hankearviointi ole juurikaan riskianalyysia sisältävä eikä hankkeisiin tai toteutusvaihtoehtoihin liittyviä erilaisia riskejä ole arvioitu hankkeiden arvioinnissa. Asiallisesti resilienssin idea on Suomessa kuitenkin monella tavalla jo mukana väyläverkon kehittämisessä, vaikka termiä ei ole siinä muodossa laajasti käytettykään.

Suurin osa Suomen tuonnista ja viennistä kuljetetaan merikuljetuksilla, jotka suuntautuvat etenkin Itämeren ja Pohjanmeren satamiin eikä niitä voi korvata muilla yhteyksillä. Huoltovarmuuden näkökulmasta osa tavaroista on mahdollista kuljettaa Ruotsin ja Norjan kautta tai lentorahtina, mutta nykyinen infra, kalusto ja kuljettajat niin Suomessa kuin naapurimaissa riittävät vain pieneen osaan ulkomaankaupan tavaravirroista.

5 Vesiväyläverkon kokonaiskuva ja kehittämistarpeet 2035 ja 2055

5.1 Liikenne-ennusteet

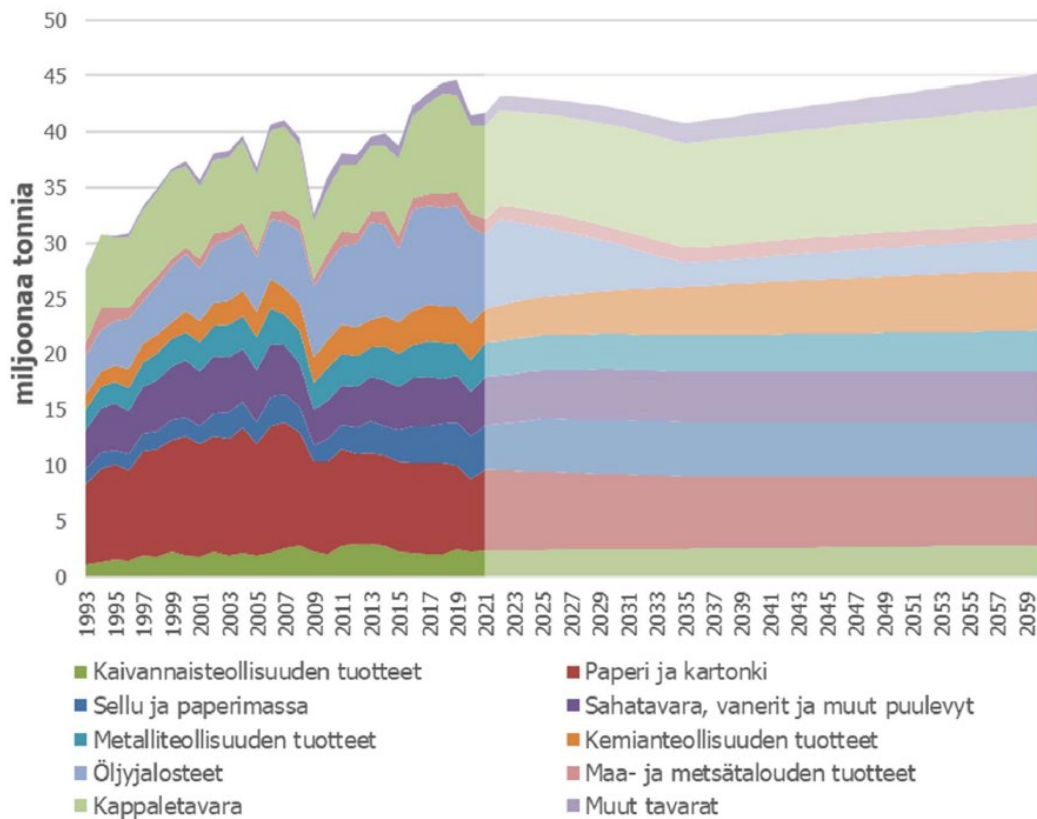
Uudet valtakunnalliset liikenne-ennusteet tie-, rautatie- ja meriliikenteelle³⁴ sisältävät arvion liikenteen kehittymisestä vuoteen 2060 saakka. Ennusteelle on laskettu lisäksi poikkileikkausvuodet 2030, 2040 ja 2050. Liikenne-ennusteet ovat perusennusteita, jotka kuvaavat sitä, mihin kehitys johtaa nykyisillä toimenpiteillä. Niissä ei ole huomioitu sellaisia poliittisia ohjauskeinoja, väyläinvestointeja tai muita toimenpiteitä, joista ei ole tehty päätöksiä. Herkkyystarkasteluilla on pyritty osoittamaan ennusteen vaihteluvälejä, jotka riippuvat esimerkiksi polttoaineen hintojen tai Suomen talouden bruttokansantuotteen muutoksista. Henkilöliikenteessä keskeisiä muutostekijöitä ovat väestönkasvun ja aluerakenteen muutokset sekä talouden ja työllisyyden sekä hintojen ja kustannusten kehittyminen. Tavaraliikenteessä tärkeitä muutostekijöitä ovat näiden lisäksi teollisuuden tuotantorakenteen kehittyminen sekä Suomelle tärkeiden vientimarkkinoiden kehittyminen ja suomalaisten tuotteiden kilpailukyvyn kehittyminen markkinoilla. Meriliikenteen ennuste sisältää Suomen viennin ja tuonnin tavararyhmäkohtaiset ennusteet.

Liikenne-ennusteiden lähtökohdissa on merkittäviä epävarmuustekijöitä. Toimintaympäristössä tapahtuneet suuret muutokset, kuten mm. pitkään jatkunut koronapandemia, Venäjän hyökkäyssota Ukrainassa ja Venäjän talouspakotteet sekä Euroopan energiakriisi aiheuttavat huomattavaa epävarmuutta. Lisäksi tulevaisuudessa henkilö- ja tavaraliikenteen kehittymiseen voivat vaikuttaa erilaiset uudet muutostekijät, kuten mm. digitalisaatio sekä liikenteen automatisaatio ja palveluistuminen.

Viennin kokonaismäärän arvioidaan laskevan vuoteen 2035 asti ja kääntyvän tämän jälkeen kasvuun

Viennin kokonaismääräksi vuonna 2060 on arvioitu 45,3 miljoonaa tonnia (kuva 9), kasvua vuoteen 2021 verrattuna on 3,6 miljoonaa tonnia (9 %).

³⁴ Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Traficom:n tutkimuksia ja selvityksiä 6/2022.



Kuva 9. Viennin toteutuneet (1995–2021) ja ennustetut (2022–2060) kokonaistonnit (Traficom:n tutkimuksia ja selvityksiä 6/2022).

Kasvu on tonnimääräisesti suurinta kappaletavaran, kemianteollisuuden tuotteiden sekä sellun ja paperimassan viennissä. Kappaletavaran, samoin kuin muiden tavaroiden, viennin arvioidaan kasvavan vuoteen 2060 saakka, eli ennustejakson loppuun saakka.

Kemianteollisuuden viennin arvioidaan kasvavan vuoteen 2060 asti, eli ennustejakson loppuun saakka. Erityisesti lannoitteiden kysyntä on kasvussa ilmastonmuutoksen ja ruoantuotannon lisääntyvien haasteiden vuoksi. Suomessa lannoitteita valmistaa Yara, joka hankkii raaka-aineena käytettävän fosfaatin Siilinjärven kaivokselta. Lannoitteiden tuotantoa arvioidaan voitavan kasvattaa vielä tällä vuosikymmenellä, mutta tämän jälkeen pullonkaulaksi voi muodostua raaka-aineena käytettävän fosfaatin riittävyys.

Sellun vienti kasvaa lähivuosina, erityisesti pehmopaperin valmistuksessa käytettävän sellun kysyntä kasvaa. Sellun ja paperimassan viennin määrän arvioidaan tasaantuvan vuodesta 2025 eteenpäin. Sahatavaran tuotannon arvioidaan kasvavan vuoteen 2030 asti ja tasaantuvan tämän jälkeen. Tuotantomäärän muutosten arvioidaan heijastuvan suoraan vientiin.

Metalliteollisuuden tuotannon volyymin arvioidaan kasvavan maltillisesti noin 0,5 % vuodessa. Myös kaivostuotannon volyymin arvioidaan kasvavan maltillisesti noin 0,5 % vuodessa, joten myös kaivannaisteollisuuden viennin odotetaan kasvavan maltillisesti. Viime vuosikymmenellä Suomessa oli suunnitteilla useita kaivos-hankkeita, jotka toteutuessaan olisivat kasvattaneet kaivannaisteollisuuden viennin määrää huomattavasti. Tällä hetkellä uusien merkittävien kaivosten avaamisia ei kuitenkaan ole näköpiirissä.

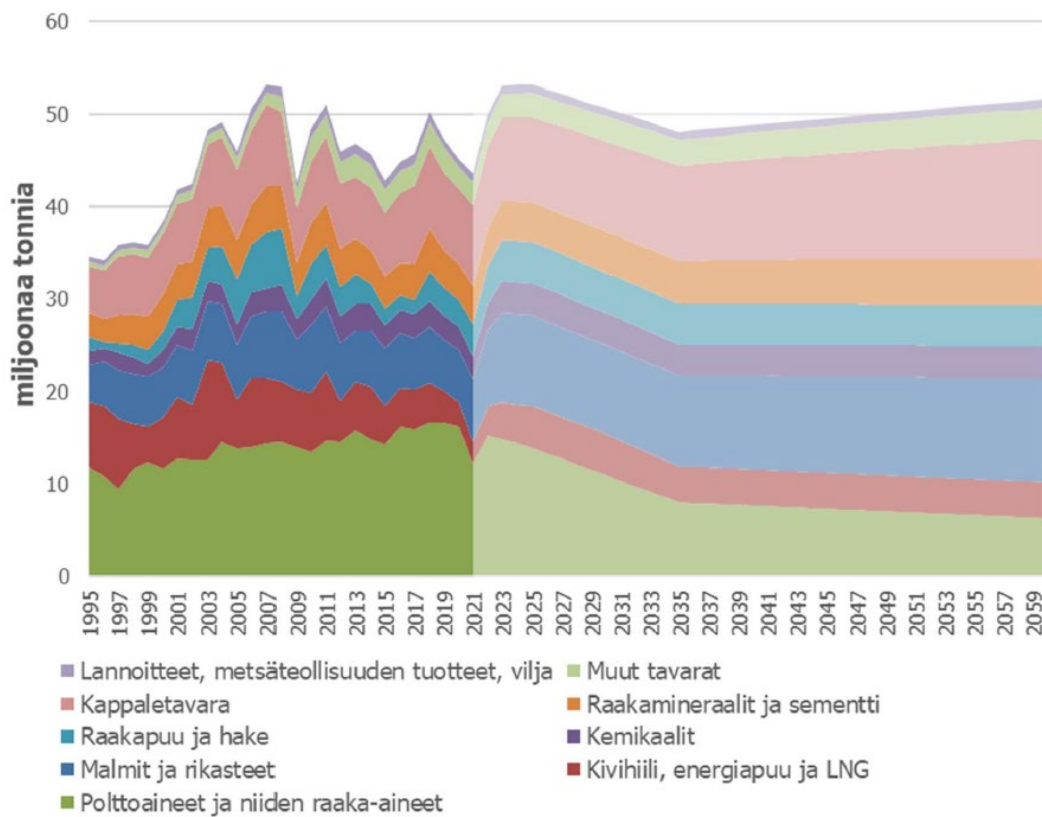
Lisääntyvä kartongin tuotanto kompensoi vähenevän paperin tuotannon, joten paperin ja kartongin kokonaisvienti pysyy melko vakaana. Kartongin tuotannon kasvun arvioidaan toteutuvan pääosin paperitehtaiden linjanmuutosten tai uusien tuotantolaitosinvestointien kautta. Vastaavasti paperin tuotannon vähenemisen arvioidaan toteutuvan paperikoneita ja kokonaisia tuotantolaitoksia sulkemalla. Satamatasolla muutokset kuljetusmäärissä voivat tällöin olla huomattavia. Stora Enso on lokakuussa 2022 ilmoittanut toisen kartonkikoneen toteuttamisesta Oulun tehtaalle. Investoinnin ansiosta kartongin vuoden 2030 arvioitu tuotantomäärä tullaan saavuttamaan jo vuonna 2025, mikä on huomioitu meriliikenteen ennusteessa.

Maa- ja metsätaloustuotteiden (vilja, raakapuu) viennin oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla.

Öljyalosteiden viennissä tapahtuu voimakas pudotus ennustejakson alussa, mutta öljytuotteiden viennin tulevaisuuteen liittyy tällä hetkellä suuria epävarmuuksia. Pyrkimykset fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi ja ajoneuvokannan sähköistyminen vähentävät polttoaineiden kokonaiskysyntää. Käytetyillä lähtöoletuksilla öljytuotteiden viennissä tapahtuisi merkittävä pudotus, joka muuttaisi koko Suomen tavaraviennin rakennetta.

Tuontikuljetusten kasvu on voimakasta lähivuosina

Tuonnin kokonaismääräksi vuonna 2060 on arvioitu 51,8 miljoonaa tonnia (kuva 10). Kasvua vuoteen 2021 verrattuna on 8,3 miljoonaa tonnia (19 %). Tuontikuljetusten kasvun arvioidaan olevan erityisen voimakasta lähivuosina, kun Venäjältä rautateitse tapahtunutta tuontia korvautuu merikuljetuksilla muista maista. Tämän jälkeen tuonnin kokonaismäärä laskee vuoteen 2035 asti ja kääntyy sen jälkeen kasvuun.



Kuva 10. Tuonnin toteutuneet (1995–2021) ja ennustetut (2022–2060) kokonaistonnit (Traficom:n tutkimuksia ja selvityksiä 6/2022).

Kasvu on tonnimääräisesti suurinta kappaletavaran, malmien ja rikasteiden sekä kivihiilen, energiapuun ja LNG:n tavararyhmissä (jossa kasvu ei koske kivihiiltä). Muiden tavaroiden tuonnin arvioidaan kasvavan tasaisesti koko ennustejakson ajan.

Metalliteollisuuden tuonnin arvioidaan kasvavan maltillisesti noin 0,5 % vuodessa. Meriteitse tapahtuvaan tuontiin vaikuttavat kuitenkin merkittävästi hankinta-alueiden muutokset, sillä tuontia Venäjän Kostamuksesta ollaan lopettamassa ja korvaamassa sitä ulkomailta merikuljetuksina tapahtuvalla tuonnilla. Hiilineutraalin teräksen tuotannon aloittaminen vuoteen 2030 mennessä aiheuttaa kivihiilen korvaamisen teräsromulla. Teräsromun tuontitarve on jonkin verran kivihiilen tuontia pienempi, mikä pudottaa hieman tavararyhmän tuontia ennustejakson alussa.

Energiantuotannon tuontikuljetukset muodostuvat pääosin kivihiilen ja koksien tuonnista, sekä metsähakkeesta ja LNG:stä. Kivihiilen käytön energiantuotannossa on määrä päättyä vuonna 2029, ja kivihiili tullaan korvaamaan osin energiapuulla, jota tuodaan myös aluskuljetuksina Itämeren alueelta. Maakaasun tuonti Venäjältä Suomeen on päätynyt toukokuussa 2022. Tämän korvaamiseksi Incoon terminaaliin on sijoitettu nesteytetyn maakaasun terminaali (Floating Storage Regasification Unit, FSRU), jonka täyttökuljetukset tapahtuvat vastaavan kokoluokan aluksilla. Energiantuonnin kasvu on lähivuosina voimakasta, mutta tuonnin määrä tasaantuu vuoden 2025 jälkeen. Raakapuun tuonnin Baltiasta arvioidaan kasvavan lähivuosina, mutta tasaantuvan vuoden 2025 jälkeen.

Kemikaalien tuonnin arvioidaan kasvavan voimakkaasti aivan lähivuosima, kun rautateitse tapahtuva tuonti Venäjältä korvautuu merikuljetuksina tapahtuvalla tuonnilla muista maista. Tämän jälkeen kemikaalien tuonti tasaantuu.

Raakamineraalien ja sementin tuonti on sidoksissa kotimaisen rakentamisen määrään, joka on sidoksissa yleiseen talouskehitykseen. Ennusteen mukaan rakennusaineiteollisuuden tuonti kasvaa ennustejakson loppuun saakka.

Nesteen Porvoon jalostamon oletetaan siirtyvän bio- ja kierrätysmateriaalipohjaisten polttoaineiden valmistukseen ja raakaöljyn jalostuksen oletetaan päättyvän, joten raakaöljyn tuonnin oletetaan loppuvan vuoteen 2035 mennessä. Polttoaineiden valmistuksessa tarvitaan kuitenkin muita raaka-aineita, joista 90 % oletetaan tuotavan ulkomailta. Polttoaineiden tuonnin määrä laskee samassa suhteessa kotimaisen kulutuksen kanssa. Siirtymä bio- ja kierrätysmateriaalipohjaisten polttoaineiden tuotantoon muuttaa merkittävästi myös kuljetuksissa käytettävää aluskantaa siten, että aluskoko todennäköisesti pienenee huomattavasti.

Sisävesiväylien rahtiliikenne

Mikäli Saimaan kanavan käyttömahdollisuudet palautuisivat lähivuosina normaalkiksi, voidaan sisävesiväylien rahtiliikenteen määrän tavoitella palautuvan vuoden 2020 tasolle vuoteen 2035 mennessä. Muussa tapauksessa kuljetukset ovat Saimaan alueen sisäisiä kuljetuksia, joiden määrä on merkittävästi vähäisempi, mutta keskeinen alueen metsäteollisuuden raakapuun saannin turvaamisessa. Ilmastonmuutoksen myötä leutonevat talvet mahdollistavat hieman nykyistä pidemmän liikennekauden ilman jäänmurtoavustusta. Jos tavoitteena on ympärivuotinen liikenne, tarvitaan aina jäänmurtopalveluiden tarjontaa. Väylien kehittämisessä huomioidaan puutavaran uiton tarpeet. Uuden aluskaluston saaminen sisävesiliikenteeseen on haaste. Aluskaluston väyläinfraan asettamat vaatimukset otetaan huomioon infraa kehitettäessä. Liikenteen automaation kehitys hyödynnetään myös väylän palveluiden kehittämisessä. Tarkastelukauden aikana tulee uusittavaksi merkittäviä kanavalaitteita (Saimaan kanavan yläportit ja avattavien siltojen koneistot). Järvialueiden vapaa-ajan liikenteen palvelutaso huomioidaan toiminnassa.

Jos Saimaan järvialueen ja meren välinen yhteys ei ole käytettävissä, on tilanne tarkasteltava uudelleen tavaraliikenteen osalta.

Vuoteen 2055 mennessä oleellisena tekijänä ovat sisävesiliikenteen kuljetustehokkuuden parantaminen ja käytettävissä olevan aluskaluston soveltuvuus myös talviaikaan tapahtuvaan sisävesiliikenteeseen. Sisävesiväylien kehittämisessä huomioidaan automatisoituvan aluskaluston väyläinfralle asettavat vaatimukset. Sisävesiväylät toimivat osana liikennejärjestelmää ja palvelevat tavaroiden ja ihmisten liikkumista.

5.2 Vesiväylänpidon kehittämistarpeet vuoteen 2035

5.2.1 Talvimerenkulun palvelutaso

Erilaiset ohjauskeinot ohjaavat kehitystä kohti vähähiillistä yhteiskuntaa. Energiamurros tarkoittaa siirtymistä päästöttömään energiantuotantoon, kuten biomassaan sekä tuuli- ja aurinkovoimaan. Samalla fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa

tuotantoa poistuu markkinoilta. Ensimmäiset merituulipuistot ovat rakenteilla tai ovat jo valmistuneet. Lisääntyvä merituulivoima muuttaa tilannetta osin vielä ennakoinnattomalla tavalla, mutta tuulipuistot rajaavat selvästi meriliikenteen ohjausmahdollisuuksia vaikuttaen meriliikenteen reittimahdollisuuksiin sekä lisäten talvimerenkulun avustustarvetta erityisesti vaikeissa jääolosuhteissa. Käynnissä oleva ilmastonmuutos tekee talvista entistä vaikeammin ennakoitavia, mikä myös vaikeuttaa talvimerenkulun avustamista. Alusliikenteen kasvihuonekaasu- ja muiden päästöjen vähentämisvaatimukset, kauppalaivaston aluskoon kasvu sekä alusten optimointi avovesiolosuhteisiin ja alusten jääluokasta tinkiminen (heikko suorituskyky jääolosuhteissa) lisäävät osaltaan myös jäänmurtoavustuksen tarvetta. Jäänmurtajalaivaston pysyessä määrältään nykyisenä, palvelutaso tulee heikkenemään avustusmatkojen pidentyessä ja avustustarpeen kasvaessa.

Kehittämistarpeet

- jäänmurtajalaivaston koko ja riittävä saatavuus Suomessa (kapasiteetti) on varmistettava avustustarpeen kasvaessa, jotta sovittu palvelutaso, jolla varmistetaan elinkeinoelämän sujuvat ympärivuotiset merikuljetukset, olisi mahdollista turvata.

5.2.2 Aluskalustossa tapahtuvat muutokset

Aluskalusto kasvaa trendinomaisesti erityisesti sekä pituus- että leveysuunnassa, mikä luo tarpeita väylästä parantamiseen ja kehittämiseen. Energiantuotannon siirtyessä vähähiilisyteen suuret yksittäiset raakaöljykuljetukset vähenevät ja tilalle tulevat erilaiset, pienemmät raaka-aineiden erät. Tämä voi myös pienentää käytettävää aluskalustoa, mutta samalla kasvattaa alusliikenteen määrää, jolloin väylän välityskyvyn riittävyys voi muodostua ongelmaksi. Alusliikennettä koskevat päästömääräykset näkyvät yhä selkeämmin aluskalustossa (mm. aiempaa pienemmät konetehot), päästörajoitukset voivat vaikuttaa myös väylänhoitokaluston käyttövoima- ja polttoainevalintoihin.

Kehittämistarpeet

- aluskaluston koon kasvu (pituus ja leveys) aiheuttaa syventämistarpeen lisäksi myös väylien leventämis- ja loiventamistarvetta
- alusliikenteen määrän lisääntyminen voi edellyttää väylien parannustarpeita välityskyvyn turvaamiseksi
- väylänhoidon kaluston tulee seurata käyttövoiman uudistuksia; väylänhoidossa tulee ylläpitää valmiutta sopeutua mahdollisiin muutoksiin vesiväyläverkossa tai väylien käytössä
- väylänhoidon resilienssiä tulee kehittää: tilaajan ja urakoitsijoiden ammatillista valmiutta ottaa käyttöön uusia toimintatapoja ja tekniikoita. Tunnistetaan ne kriittiset järjestelmät, joihin laaditaan varajärjestelmä (ml. kyberuhat).

Alusliikenteessä tapahtuviin muutoksiin vastaamalla varmistetaan erityisesti säännöllisen linjaliikenteen toimivuus, mutta muuttuvien raaka-aine ja tuotekuljetusten toimivuus.

Väylänhoidon kehittämisellä vastataan nykyistä paremmin tarpeisiin ottaa käyttöön vaihtoehtoisia polttoaineita sekä mahdollisesti nopeastikin muuttuviin tilanteisiin ja vakaviin häiriötilanteisiin.

5.2.3 Talouden muutosten ja teollisuuden investointien edellyttämät väyläinvestoinnit

Taloudessa on merkittäviä epävarmuustekijöitä, kuten Kiinan talouskehitys ja Venäjän tilanne, jotka vaikuttavat merkittävästi globaaleihin kuljetusvirtoihin ja päämarkkina-alueiden sijaintiin. Talouskehitys tuo perinteiseen teollisuuteen niin uusia investointeja kuin nykyisten tuotantoyksiköiden alasajoja, jotka muuttavat kuljetustarpeita ja -virtoja. Uusia kuljetusvirtoja syntyy myös esimerkiksi vihreään vetyyn liittyvien investointien myötä. Liikenteen muutokset tapahtuvat elinkeinoelämän tarpeiden pohjalta, ja voivat olla nopeitakin. Muutokset olosuhteissa ovat entistä vaikeammin ennakoitavia ja muutokset nopeita (ilmastomuutos). Väylänpidon mahdollisuus reagoida muutoksiin nopeasti on keskeistä. Talvimerenkulun toimintaympäristö on entistä haastavampi, kun huomioidaan lisäksi aluskaluston kehitys.

Kehittämistarpeet

- isot investoinnit, olivat ne sitten perinteisen teollisuuden tai vihreän vedyn tuottamia, tuovat uusia kuljetusvirtoja, jotka ohjaavat väylien kehittämishankkeita; toisaalta tuotantoyksiköiden alasajot vähentävät joidenkin väylien merkitystä
- päämarkkina-alueissa tai raaka-aineiden tuonnissa tapahtuvat mahdolliset muutokset vaikuttavat kuljetuksissa käytettävään aluskalustoon, väylien parannus- ja kehittämistarpeita voi tulla myös tätä kautta
- liikenne keskittyy enemmän tiettyihin satamiin ro-ro- ja konttikuljetusten suhteellisen osuuden kasvaessa
- merituulivoiman lisääntymisen myötä väyläverkkoa voidaan joutua laajentamaan nykyisestä merenkulun turvallisuuden varmistamiseksi (mm. riittävän tilan varaaminen jäänmurrolle)
- fossiilittomuusvaatimuksen myötä vaihtoehtoisia polttoaineita varten on rakennettava ja luotava kuljetus- ja jakeluinfraa
- kiristyvät ympäristömääräykset nostavat hankkeiden kustannuksia.

Toimenpiteillä varmistetaan nopea ja oikea-aikainen reagointi elinkeinoelämässä tapahtuviin kuljetustarpeiden muutoksiin ja parannetaan merikuljetusten kustannustehokkuutta

5.2.4 Älykkäät väylät sekä liikenteen ohjaus ja hallinta

Turvalaitteiden kaukovalvonta ja -hallinta lisääntyy. Mahdollinen etäluotsaus ja liikenteen automatisaatio edellyttävät turvalaitteiden kehittämistä kehityksen edellyttämään suuntaan. Vaikka väylien älykkyyttä ja muita liikenteen palveluita on lisätty, huomattava osa liikenteestä on yhä perinteisemmän navigoinnin varassa.

Merenkulun turvalaitteiden kaukovalvonnan ja kaukohallinnan kehittyminen, jonka avulla tieto turvalaitteiden tilasta saadaan nopeasti ja jonka avulla turvalaitteita myös pystytään ohjaamaan mm. säätilan mukaan, parantaa merenkulun turvallisuutta ja pienentää mm. ympäristöonnettomuuksien ja sitä kautta ympäristövahinkojen riskiä.

Myös hoidon urakoiden sekä tilaajan ja urakoitsijoiden osaamisen täytyy sopeutua digitalisaation vaatimuksiin. Digitaalisiin uhkiin tulee myös varautua.

Kehittämistarpeet

- väylien ja turvalaitteiden modernisointi vastaamaan liikenteen lisääntyvään tietotarpeeseen osa hankkeen suunnittelua ja toteutusta
- alusten automaation lisääntyminen tuo uusia palvelutarpeita, jotka kohdistuvat osin myös väylästä
- väylä- ja turvalaitetiedot tulee saada mahdollisimman nopeasti käyttäjille palveluiden kautta.

Näillä toimenpiteillä voidaan osaltaan vastata alusliikenteessä lisääntyvän automaation tarpeisiin sekä parantaa alusliikenteen turvallisuutta ja tehokkuutta.

Meriliikenteenohjauksen rooli korostuu häiriö- ja poikkeustilanteissa, jolloin liikenteen ohjauksen on kyettävä tarjoamaan aluksille ajantasaista tietoa häiriöiden vaikutuksista ja tarvittaessa ohjaamaan liikennettä viranomaisten päätösten mukaisesti.

Meriliikenteenohjauksen ja alusten välinen kommunikaatio on lähivuosina siirtymässä yhä suuremmissa määrin VHF radiolla tapahtuvasta puheliikenteestä digitaaliseen tiedonvaihtoon. On odotettavissa, että meriliikenteenohjauksen rooli alusten ja maapuolen toimijoiden välisessä digitaalisessa tiedonvaihdossa tulee korostumaan. Myös alusten automaation kehittyminen tulee asettamaan uusia vaatimuksia liikenteenohjauksen tietojen välitykselle. Muutokseen on varauduttava kehittämällä liikenteenohjauksen järjestelmiä kansainvälisten standardien ja vaatimusten mukaisesti.

Lisäksi meriliikenteenohjaus välittää aluksille talvimerenkulkuun ja jäänmurtoon liittyviä tietoja ja ohjeita. Tehokas meriliikenteen ohjaus säästää turhaa jäänmurtaajien ajoa jäissä. Talvimerenkulun kannalta tärkeän tiedon välittäminen ja tehokas liikenteen ohjaus parantaa myös osaltaan liikennejärjestelmän turvallisuutta.

Kehittämistarpeet

- varmistetaan, että liikenteenohjauksella on kyky toimia myös häiriötilanteissa (mm. digitaaliset uhat)
- lisäksi varmistetaan, että liikenteenohjauksella on tarvittaessa riittävät tiedot liikenteen priorisoinnista ja huoltovarmuuden vaatimuksista
- varmistetaan, että meriliikenteenohjauksen järjestelmien kehittäminen vastaa kansainvälistä kehitystä ja, että kehityksellä voidaan tukea merenkulun automaation edistämistä
- keskeiset vesiväylänpidon kehittämistoimenpiteet
- riittävän talvimerenkulun avustuskapasiteetin varmistaminen
- aluskalustossa ja kuljetustavoissa tapahtuvien muutosten seuraaminen ja vaikutusten analysointi, varautuminen tarvittaviin toimenpiteisiin etupainotteisesti
- aktiivinen elinkeinoelämän yhteistyö, jotta isoihin investointeihin ja muihin suuriin muutoksiin liittyvät verkolliset toimenpiteet voidaan käynnistää ajoissa.
- hankkeiden ympäristövaikutusten hallinnan kehittäminen yhdessä muiden toimijoiden kanssa ja varautuminen näiden aiheuttamiin lisäkustannuksiin
- alusten automaation tuomien tarpeiden seuraaminen ja palveluiden kehittäminen/lisääminen automaation todellisten tarpeiden mukaan.

5.3 Miten kehitys jatkuu vuodesta 2036 eteenpäin?

Mikäli merkittäviä uusia uhkia ei ilmaannu, voidaan ajatella, että lyhyemmän aikavälin kehitys jatkuu edelleen, ja vaikutukset muodostuvat entistä merkittävämiksi.

Talvimerenkulun avustustoiminta tapahtunee yhä useammin vain Perämeren alueella koska leudot talvet yleistyvät, mikä helpottaa osin painetta avustuskapasiteetissa. Toisaalta talvien ankaruuden ja etenkin ankaran talven yleisyyden, tuulipuis-tojen vaikutusten ja muuttuvien olosuhteiden yhteisvaikutuksen arvioiminen on todella vaikeaa. Ilmastonmuutoksen myötä osa talvista saattaa Perämeren alueella olla entistä vaikeampia. Liikenteessä olevassa aluskalustossa on tapahtunut merkittävä siirtymä nollapäästöisten polttoaineiden käyttöön, mutta aluskaluston kehitys entistä energiatehokkaammaksi avovesiolosuhteissa on merkinnyt sen jäissä-kulkuominaisuuksien heikkenemistä edelleen. Mahdollisina vaikeampina jäätalvina tämä heijastuu alusten avustustarpeeseen.

Teollisuuden tuotannon voidaan arvioida olevan nollapäästöistä, ja perustuvan pitkälti vihreän vedyn tuotantoon. Tämä voi luoda uusia investointeja Suomeen, ja sitä kautta uusia kuljetusvirtoja, mutta toisaalta vaikuttaa myös negatiivisesti joihinkin teollisuuden aloihin. Mahdolliset uudet kaivoshankkeet voivat myös luoda merkittäviä uusia kuljetusvirtoja, mutta niiden toteutumisesta ei ole mitään varmuutta. Uusiomateriaalien lisääntynyt käyttö on lisännyt aluskäytien määrää, mutta näissä kuljetuksissa aluskoot ovat pienempiä kuin aikaisemmin tehdyissä raaka-ainekuljetuksissa. Myös biopolttoaineiden ja muiden vaihtoehtoisten polttoaineiden kuljetukset ovat lisääntyneet, ja ne tapahtuvat todennäköisesti nykyistä pienemmällä aluskalustolla useampaan satamaan kuin nykyisin.

Liikenteen automaatio lisääntyy ja pääosa alusliikenteestä hyödyntää eritasoista automaatiota myös väylillä eikä vain avomerellä. Täysin autonomisia aluksia ei kuitenkaan Suomen haastavien väylien takia käytetä kuin hyvin lyhyissä yhteyksissä, kuten maantielautoissa. Väylästä turvalaitteet tuottava entistä enemmän liikenteen tarvitsemaa tietoa, ja turvalaitteita täydennetään olosuhde- ym. tietoa keräävillä järjestelmillä. Tämä vaikuttaa turvalaitteiden komponenttien uusimistarpeeseen, koska näiden järjestelmien elinkaari on perinteistä turvalaitetekniikkaa lyhyempi. Täysin perinteisestä merkinnästä ei kuitenkaan voida luopua, vaan sitä ylläpidetään perustasolla mahdollisten häiriötilanteiden ja yksittäisten perinteisempää navigointitapaa käyttävien alusten varalta.

Erityyppinen tieto ja palvelut toimitetaan alukselle yhtenä kokonaisuutena ja ne on integroitu aluksen navigaatio- ja automaatiojärjestelmiin. Tämä edellyttää hyvin tiivistä yhteistyötä merenkulun eri toimijoiden kesken sekä näiden palveluiden kehittämisessä että niiden ylläpidossa.

Lähdeluettelo

Aluskaluston kehitys – Aluskoon kehityksen vaikutus vesiväyliin. Väyläviraston julkaisuja 46/2022.

Energy Transition Outlook 2023 – Maritime Forecast to 2050. DNV 2023.

Ilmatieteen laitos, ilmastokatsaus. www.ilmastokatsaus.fi, viitattu 17.8.2023.

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma – Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12.

Liikenne- ja viestintäministeriön tiedote 7.7.2023. www.valtioneuvosto.fi, viitattu 21.8.2023.

[Liikenneverkon strateginen tilannekuva](#), Traficom. Viitattu 5.7.2023.

Liikenteen automaation lainsäädäntö- ja avaintoimenpidesuunnitelma. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 28/2021.

Luontokato ja väyläverkot – Väylänpidon monimuotoisuusvaikutukset ja kehittämistarpeet. Väyläviraston julkaisuja 15/2023.

Ministeriöiden tulevaisuuskatsaus 2022. Yhteiskunnan tila ja päätöksiä vaativat kysymykset. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:58.

Ohje ympäristövaikutusten arviointimenettelystä vesiväylähankkeissa. Väyläviraston ohjeita 12/2020.

Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015.

Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:30.

Suomen merikuljetusten huoltovarmuuskapasiteetti. Huoltovarmuusorganisaatio, Vesikuljetuspooli. 2023.

Traficom: [Maailmanpoliittisen tilanteen vaikutuksia liikennejärjestelmään](#), päivitetty 21.2.2023. Viitattu 27.4.2023.

Tulevaisuuden muutosten hallinta väylänpidossa – Tarkastelukehikko ja analyysi muutosten vaikutuksista. Väyläviraston julkaisuja 44/2023.

Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Traficommin tutkimuksia ja selvityksiä 6/2022.

Valtioneuvoston periaatepäätös liikenteen automaation edistämisestä (LVM/2021/137).

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelmasta vuoteen 2030 – Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa. VNS 15/2022 vp.

Valtioneuvoston tulevaisuusselonteon 1. ja 2. osa. Näkymiä seuraavien sukupolvien Suomeen. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:1.

Vedenalaisen melun hallinta – Pilottiprojekti. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 20/2018.

Vesilaki väylähankkeissa. Liikenneviraston ohjeita 12/2013.

Vesiliikennelain soveltamisohje. Liikenneviraston ohjeita 5/2012.

Vesiväylähankkeiden arviointiohje. Päivitys 1.4.2022. Väyläviraston ohjeita 38/2020.

Väyläverkon resilienssi – Analyttinen tarkastelu. Väyläviraston julkaisuja 2/2022.

www.lipasto.vtt.fi, viitattu 29.9.2023.

www.lvm.fi, viitattu 17.10.2023.

www.ymparisto.fi, viitattu 8.9.2023.



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-116-3
www.vayla.fi