

Sisäministeriö

Rajavartiolaitoksen esikunta

Puhelinvaihe +358 295 420 000

rajavartiolaitos@raja.fi

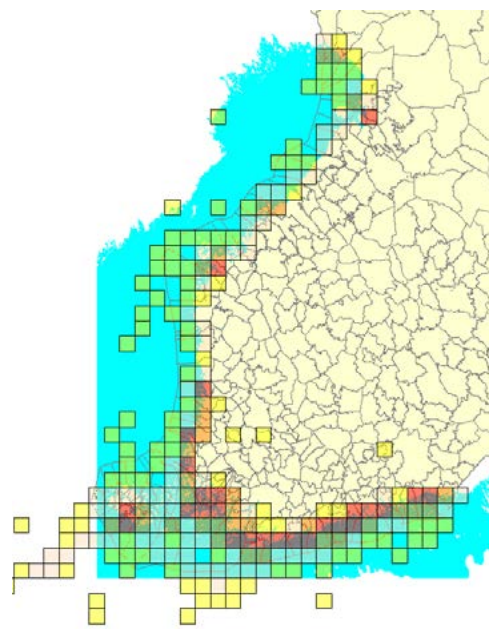
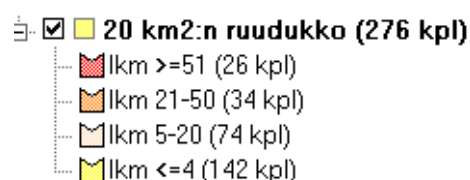
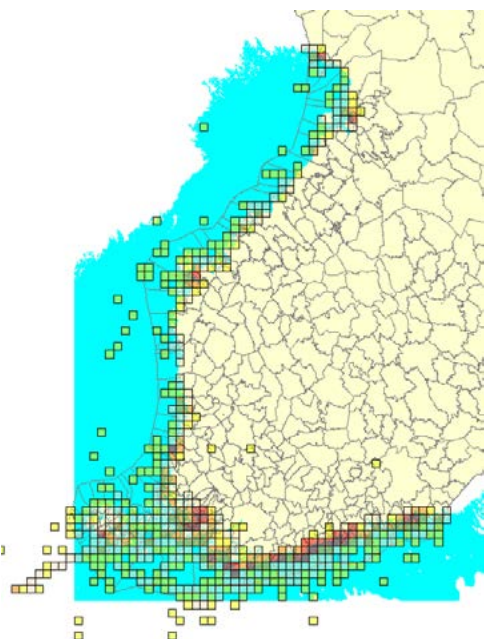
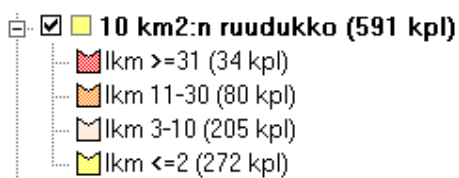
PL 3 / PO Box 3 – Vilhonvuorenkatu 6

MERIPELASTUSTOIMEN UHKA-ANALYYSI

I. ALUEELLINEN PAINOTTUMINEN

Meripelastustapahtumia on vuosittain lähes yhtä paljon Länsi- Suomen ja Suomenlahden meripelastuslohkoilla. Meripelastusta-

pahtumat keskittyvät alueellisesti suurten asutuskeskusten läheisyyteen, joissa ovat meripelastustapahtumien määrässä mitattuna vilkkaimmat ”onnettomuusalueet”. Tällaisia alueita ovat mm. pääkaupunkiseudun edusta sekä Turun ja Nauvon välinen merialue.



Karttapohjilla on kuvattu meripelastustapahtumien esiintymistiheys v 2019-2021.
Vuoden 2022 aikana meripelastustehtävät ovat sijoittuneet samoille alueille kuin 2019-2021.

2. AJALLINEN PAINOTTUMINEN

Vuonna 2022 meripelastustehtäviä oli noin 1100. Yleisesti voidaan todeta, että vuosittainen kaikkien meripelastustoimen tehtävien kokonaismäärä on pysynyt pitkällä aikavälillä samalla tasolla ja vaihtelut kokonaismäärässä ovat marginaalisia.

Alla olevissa tilastoissa ja taulukoissa on tarkasteltu pelkästään vaaratilanteen asenteen saaneita meripelastustehtäviä.

Valtakunnallisesti tarkasteltuna vuonna 2022 meripelastustehtävistä noin 62 % ajoittui kesä-elokuulle. Vilkkain kuukausi oli heinäkuu (25 %).

Tarkasteltaessa vuoden 2022 meripelastustehtäviä viikonpäivien tarkkuudella ajanjaksolla 16.5.-31.12.2022 voidaan todeta, että viikonloppuisin (pe-su) tapahtui n. 58% tapahtumista.

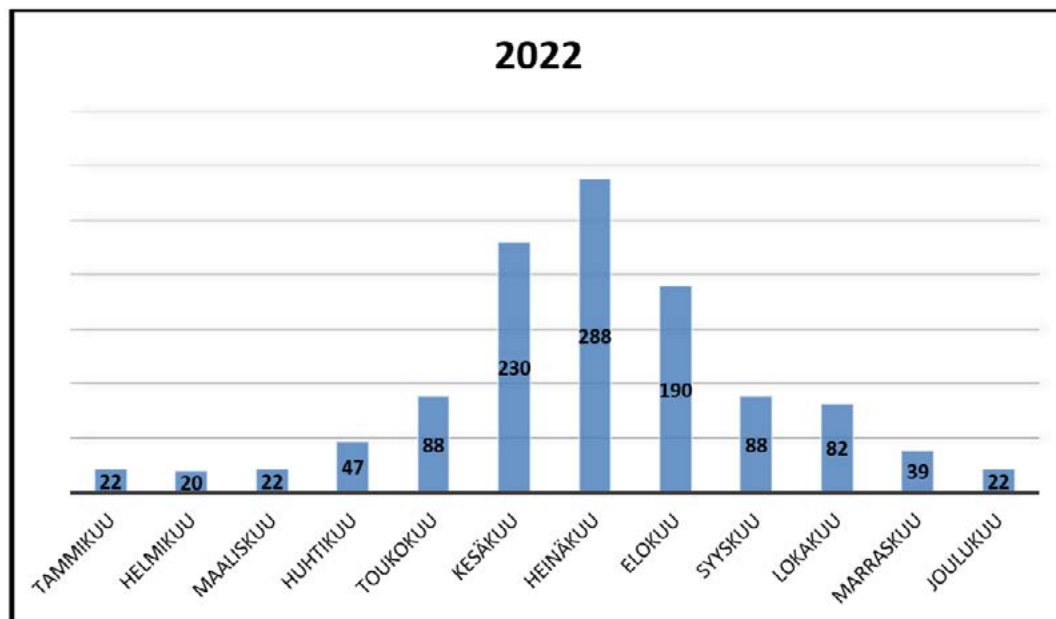
- Maanantai 9 %
- Tiistai 9 %
- Keskiviikko 11 %

- Torstai 13 %
- Perjantai 15 %
- Lauantai 23 %
- Sunnuntai 20 %

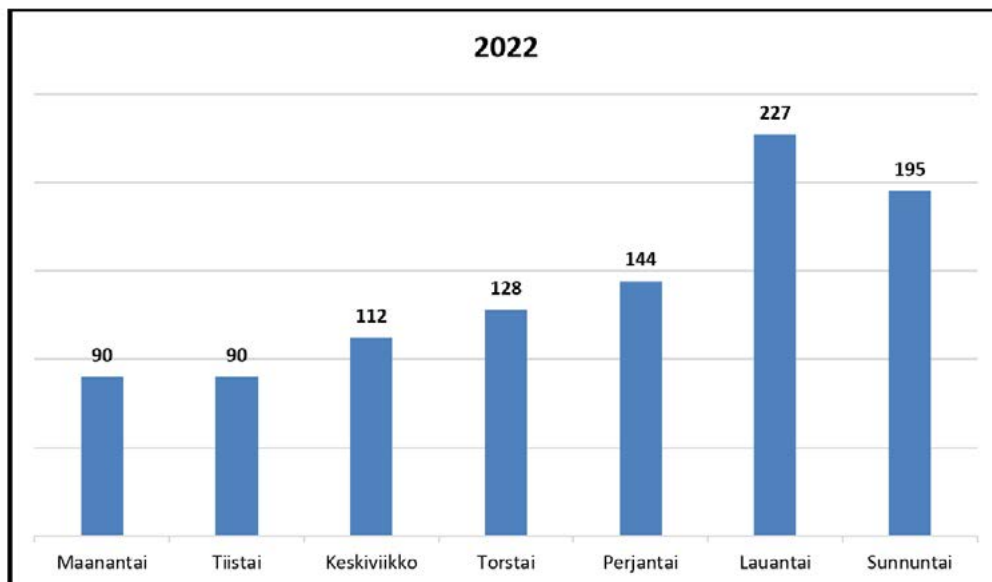
Tarkasteltaessa tehtävien jakaantumista kellonaikojen mukaan ajanjaksolla 16.5.-31.12.2022, tapahtui lukumääräisesti eniten meripelastustehtäviä kello 12-20 välisenä aikana. Tapahtumien ajallinen sijoittuminen on pysynyt samana vuodesta toiseen.

- 00-04 4 %
- 04-08 3 %
- 08-12 14 %
- 12-16 31 %
- 16-20 31 %
- 20-24 17 %

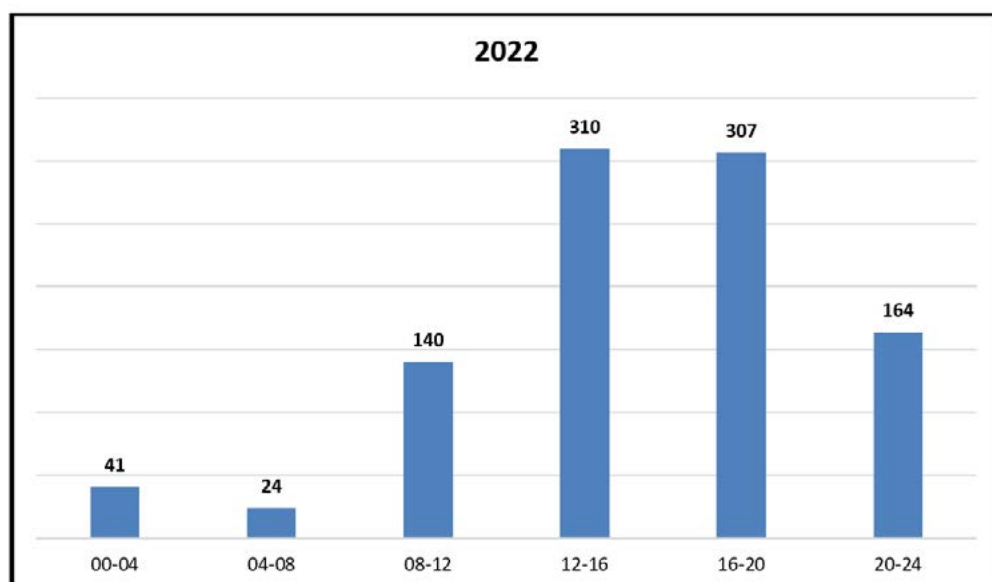
Edellisistä tilastoista voidaan todeta, että **suurin todennäköisyys Suomen meripelastustoimen vastualueella meripelastustehtävälle on heinäkuussa lauantaina kello 12–24.**



Taulukko: Meripelastustehtävien kuukausittainen jakautuminen 2022



Taulukko: Meripelastustehtävien jakautuminen viikontyypille 2022



Taulukko: Meripelastustehtävien ajallinen jakautuminen 2022

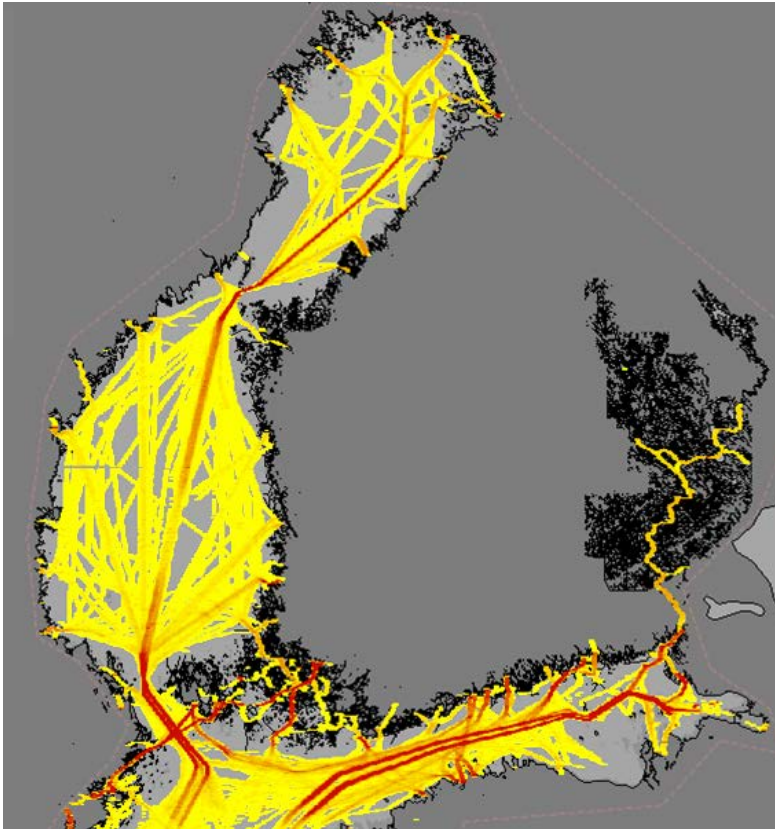
3. KAUPPAMERENKULKU

Itämerellä raportoitui HELCOMin tietoihin perustuen ajanjaksona 2017-2020 yhteensä 871 merionnettomuutta (139/2017, 246/2018, 235/2019, 251/2020). Vuonna 2020 onnettomuuksista 45% tapahtui satama-alueella, ja 24% avomerellä Loput onnettomuudet tapahtuivat satamaa lähestyttäessä tai niistä ei ole ollut tietoa saatavilla.

HELCOMille raportoiduista onnettomuuksista 17% johtui inhimillisistä syistä, 18% teknisistä ongelmista. Suurimassa osassa tapauksista syy on ilmoitettu tuntemattomaksi.

[Helcom-report-on-Shipping-accidents-in-the-Baltic-Sea-2020-1.pdf](#)

Itämeren meriturvallisuuden tilaa voidaan sen onnettomuushistorian perusteella luonnehtia tänä päivänä kohtalaiseksi, kun



Kuva esittää Pohjoisen-Itämeren alusliikennevirtoja. Tiedot perustuvat alusten automaattisen tunnistusjärjestelmän (AIS) avulla Itämeren suojelukomission (HELCOM) ylläpitämään AIS -tietokantaan kerättyyn tietoon.

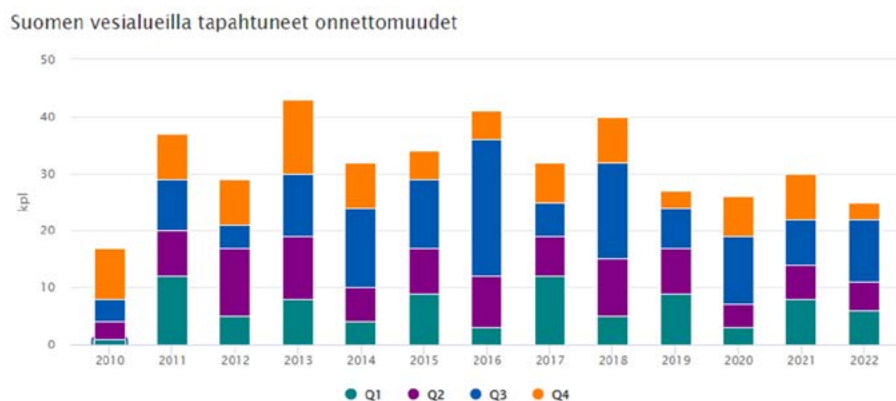
aluetta verrataan maailman muihin keskeisiin merialueisiin. Satamavaltiotarkastustietojen perusteella alueella liikennöivät alukset täyttävät pääsääntöisesti hyvin myös viranomaisvaatimukset.

Nykyiseen turvallisuustieteeseen nojaavan ajattelumallin mukaisesti, Itämerellä saatutua turvallisuuden tilaa ei voida pitää pysyvänä tilana, vaan se on altis jatkuville muutoksille - menneisyys näyttää vain potentiaalin. Onnettomuustrendien perusteel-

la on perinteisesti uskottu voitavan ennakoita myös tulevaisuuden onnettomuuksia. Usein kehitys ei kuitenkaan ole näin suoraviivaista.

Riskin dynaamisesta luonteesta johtuen, merenkulussa tarvitaan dynaamisia riskienhallintamenetelmiä. Pelkkä säädösten mukainen toiminta ei yksin riitä. ISM-koodin mukainen turvallisuusjohtamisjärjestelmä on tässä mielessä askel oikeaan suuntaan.

Alla olevasta Traficomien tuottamasta taulukosta ilmenevät Suomen vesialueilla tapahtuneet kaupparenkulun onnettomuudet 2010-2022.



3.1. KAUPPAMERENKULUN TURVALLISUUS- RISKIT ITÄMERELLÄ

Aluksilla kuljetettavien suurien ihmismäärien tai mittavien öljy- ja öljynjalostustuotteiden vuoksi onnettomuuden seuraukset voivat olla katastrofaaliset. Alla on tarkasteltu riskejä alusluokittain. Jokaisen alusluokan riskin taustalla vaikuttaa hyvin usein inhimilliset tekijät.

1. Kuivalastialusten suurimmat riskit voidaan arvioida liittyvän tulipaloihin (kuten Almirante Storni) ja alusten uppoamisiin. Alusten uppoamiseen vaikuttaneista tekijöistä on syytä nostaa esiin lastin siirtymiset. Tulipalot ja alusten uppoamiset ovat johtaneet sekä ihmishenkien menetyksiin että vakaviin vammautumisiin. Alusten uppoamisista on aiheuttanut myös ympäristövahinkoja, ja ne ovat jo lähtökohtaisesti kokonaisvahinkoja.
2. Ro-ro/pax -alusten suurimmaksi riskiksi voidaan arvioida kone- ja propulsiovariot, joita tapahtuu lukumääräisesti eniten. Tällaisessa tilanteessa alus menettää usein ohjailukykynsä, mikä saattaa johtaa vakaviin seurauksiin. Ro-ro-matkustaja-aluksille tapahtuneet hyvin vakavaksi luokitellut onnettomuudet olivat pääsääntöisesti satamamanöverauksessa tapahtuneita laituriin törmäyksiä, joissa alusten nopeudet ovat alhaiset. Tulipalon riski on myös olemassa ja huomioitava (esimerkiksi Stena Scandica). Riski voi konkretisoitua itse aluksessa syttyneen tulipalon kautta tai sen kuljettaman lastin (mm. sähköautot) kautta. Myös lastin siirtyminen voi aiheuttaa vakavan riskin aluksen turvallisuudelle.
3. Kalastusalusten suurimmaksi riskiksi voidaan arvioida eri syistä johtuneet alusten uppoamiset. Onnettomuudet ovat vaatineet useita kuolonuhreja, ja eräissä tapauksissa tapahtumien kulku on ollut niin nopeaa, että edes hätäkutsua ei ole ehditty lähettää. Myöskään kalastusaluksien osalta tulipalon riskiä

ei voida poissulkea.

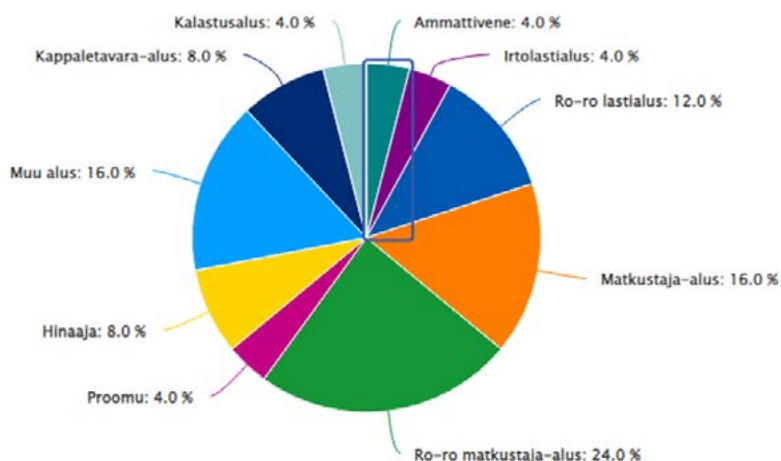
4. Matkustaja-alusten kohdalla on vaikeaa arvioida suurimpia yksittäisiä riskejä. Aiemmin tapahtuneiden suuronnettomuuksien perusteella voidaan arvioida, että ne liittyvät edelleen alusten karilleajoihin (m/s Costa Concordia), tekniisiin ongelmiin (Amorella) ja tulipaloihin (m/s Scandinavian Star). Tulipalo riski voi konkretisoitua itse aluksessa syttyneen tulipalon kautta tai sen kuljettaman lastin (mm. sähköautot) kautta.
5. Öljy- ja tuotetankkereiden ryhmään kuuluvien alusten riskeiksi voidaan arvioida karilleajot ja tulipalot (esimerkiksi m/t Alexia). Karilleajoja tapahtui lukumääräisesti kaikkein eniten. Tähän luokkaan kuuluvien alusten karilleajoista on seurannut laajoja ympäristövahinkoja, kuten muista maista tiedetään.

Vuonna 2022 rahtialuksiin, matkustaja-aluksiin ja kalastusaluksiin liittyvät meripelastustehtävät jakaantuivat Suomen meripelastusvastuualueella seuraavasti (suhteelliset luvut sisältävät myös kyseisiin aluksiin liittyvät TMAS -tehtävät):

1. Rahtialuksiin liittyvistä meripelastustehtävistä 83 % on tapahtunut Länsi-Suomen meripelastuslohkolla ja 17 % Suomenlahden meripelastuslohkolla.
2. Kalastusaluksiin liittyvistä meripelastustehtävistä 100 % on tapahtunut Länsi-Suomen meripelastuslohkolla.
3. Matkustaja-aluksiin liittyvistä meripelastustehtävistä 78 % on tapahtunut Länsi-Suomen meripelastuslohkolla ja 22 % Suomenlahden meripelastuslohkolla.

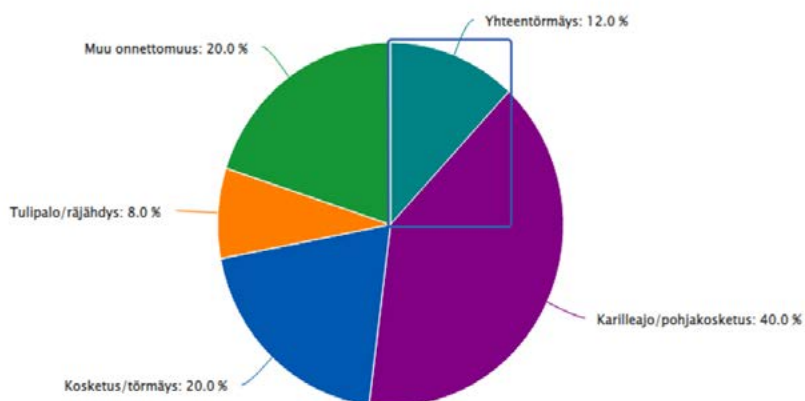
Vaihtelevat jäätalvet asettavat haasteita etenkin kauppamerenkululle Suomen meripelastusvastuualueella. Useiden peräkkäisten leutojen talvien aikana merenkulkijoiden ammattitaito liikkua vaativissa jääolosuhteissa heikkenee. Jäätalvien (kuten 2010 ja 2011) tullessa leutojen vuosien jälkeen aluksen päällystön kokemus jäissä

Suomen vesialueilla tapahtuneet onnettomuudet 2022 alusluokittain



Traficomin taulukossa on kuvattu onnettomuudet Suomen vesialueilla alusluokittain vuonna 2022.

Suomen vesialueilla tapahtuneet onnettomuudet 2022 onnettomuusluokittain

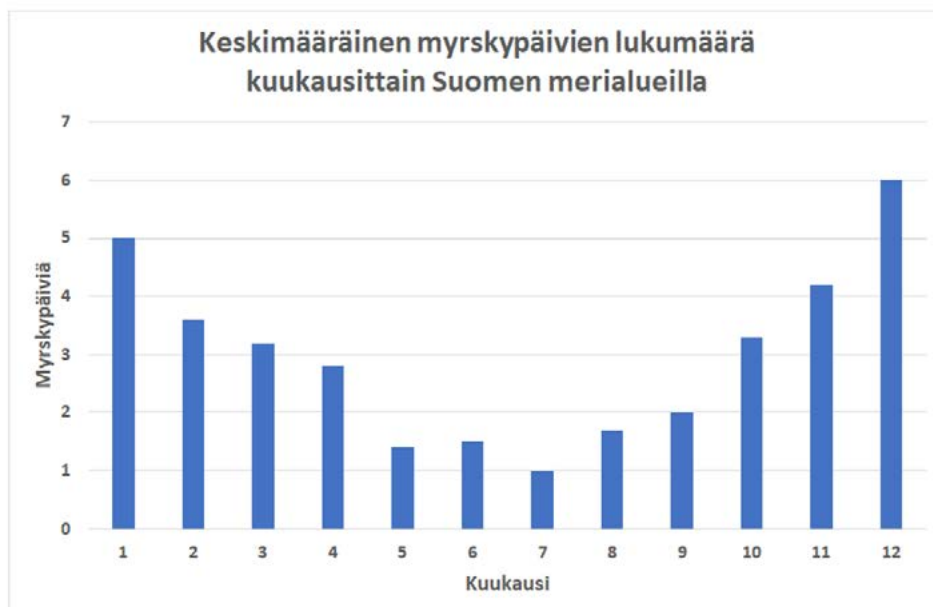


Traficomin taulukossa on kuvattu onnettomuudet Suomen vesialueilla onnettomuusluokittain vuonna 2022.

liikkumisesta on vähäistä ja tämä lisää onnettomuusriskiä. Erityisesti alukset, jotka eivät kykene liikkumaan jäissä ilman jäänmurtajien avustusta, liikkuvat monesti saatueissa. Myös alusten rakenteellinen kunto on merkittävässä roolissa operoitaessa jäissä. Mitä huonommassa kunnossa alus on, sitä suurempi riski onnettomuudelle on olemassa. Haasteellisia merialueita ovat erityisesti Pohjanlahti kokonaisuudessaan sekä itäinen Suomenlahti.

4. SÄÄ- JA MERIOLOSUHTEIDEN AIHEUTTAMAT UHKAT

Myrskyillä tarkoitetaan laaja-alaisten matalapaineiden aiheuttamia voimakkaita tuulia, jolloin 10 minuutin keskituuli on vähintään 21 m/s. Ne kestävät yksittäisellä paikkakunnalla yleensä muutamista tunteista muutama vuorokautteen.



Keskimääräinen myrskypäivien lukumäärä vuosittain Suomen merialueilla (2006–2021)

Toinen merialueilla voimakkaita tuulia aiheuttava sääilmiö on ukkonen. Näihin rajuilmoihin liittyvät tuulet ovat kestoaltaan ja laajuudeltaan yleensä selvästi matalapainemyrskyjä pienempiä. Voimakkaisiin ukkospuuskiin liittyy kuitenkin äärimmäiset tuulennopeuden ja tuulensuunnan vaihtelut. Tuulenpuuskat saattavat hetkessä voimistua heikosta yli 30 metriin sekunnissa ja

muuttua suunnaltaan 90:stä jopa 180 asteeseen. Tuuli saattaa vaikuttaa merkittävästi suuren aluksen ohjattavuuteen ja aiheuttaa jopa hetkellisen kallistuman (esimerkiksi Silja Serenade 2010 ja Viking Grace 2020). Rajuilmat ovat melko pienialaisia ja nopealiikkeisiä säähäiriöitä ja sen vuoksi niiden tarkempi tilastointi on hyvin hankalaa. Niitä esiintyy tyypillisesti toukokuusta syyskuu-



Myrskypäivien lukumäärä kuukausittain Suomen merialueilla (2006–2021)

hun ja ne ovat merialueilla voimakkaimmillaan kesäkauden loppupuolella.

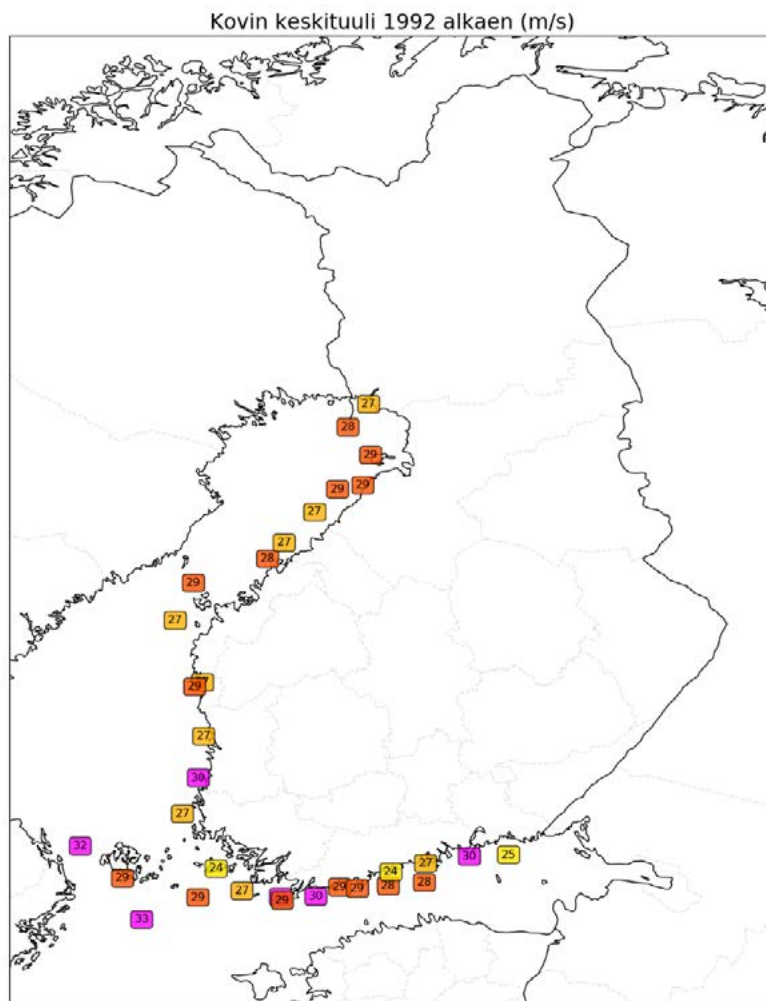
Sen sijaan matalapaineisiin liittyvät myrskytuulet puhaltavat Suomen merialueilla tyypillisesti viileään vuodenaikaan, jolloin lämpötilaero pohjoisen ja etelän välillä on suurimmillaan. Kesälläkin matalapainemyrskyt ovat mahdollisia, mutta selvästi talvikauden myrskyjä harvinaisempia ja yleensä heikompia ja yleensä niissä myrskytuulten vaikutusalue on talvikauden myrskyjä pienialaisempi. Tosin yksi Suomen tunnetun historian voimakkaimmista myrskyistä osui eteläisille merialueille elokuun lopussa vuonna 1890.

Myrskypäivien lukumäärässä on suurta vuosittaista vaihtelua riippuen suursäätilasta. Esimerkiksi kylminä talvina (muun muas-

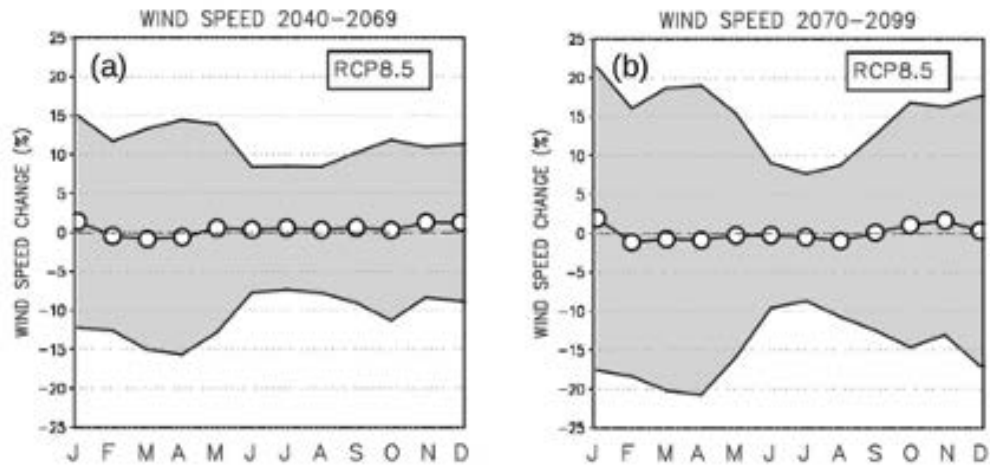
sa 2009–2010 sekä 2010–2011) myrskyjä on tavanomaista vähemmän, sillä lauhaa ja kosteaa ilmaa tuova länsivirtaus on heikompi. Vastaavasti leutoina ja sateisina talvina myrskyjä esiintyy yleensä tavanomaista enemmän (esimerkiksi 2011–2012 sekä 2019–2020).

Tuulen suunta- ja nopeusjakaumat merialueittain 2000-luvulla on esitetty liitteessä

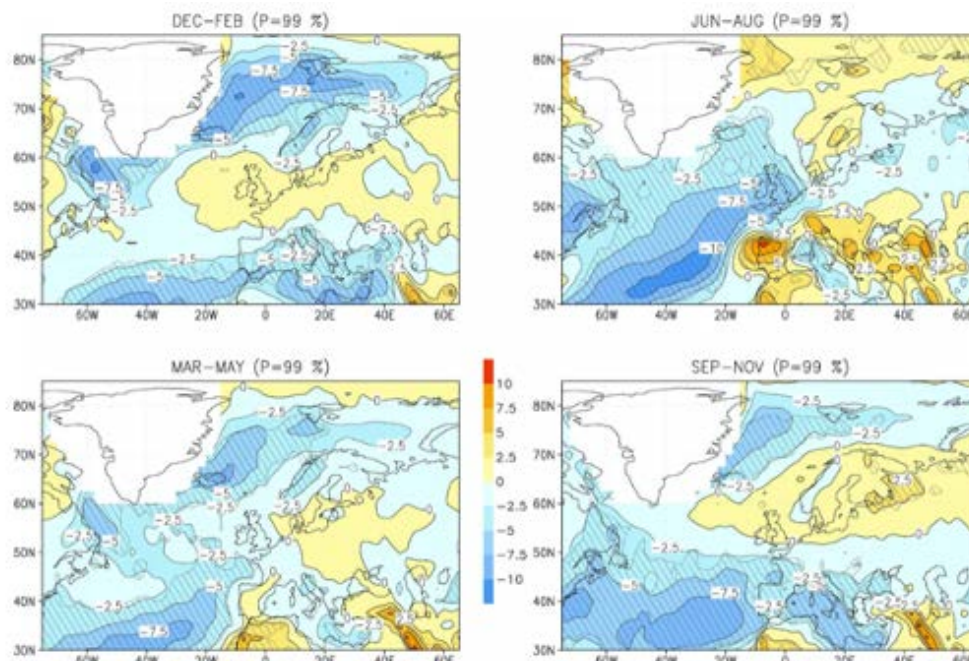
Myrskyjen alueellisen jakauman kuvaaminen on hankalaa pelkän havaintoaineiston perusteella. Tuulimittarit ja havaintoasemat ovat kokeneet vuosikymmenien mittaan erilaisia muutoksia, joiden ottaminen huomioon on vaativaa. Yllä olevassa kuvassa on esitetty 1990-luvulta saakka kovimmat Suomen merialueilla mitatut 10 minuutin



Havaintoasemien kovimmat mitatut 10 minuutin keskituulet 1992 alkaen.



Arvioidut muutokset (%) tuulen voimakkuudessa Suomessa voimakkaiden kasvihuonekaasupäästöjen ta-pauksessa (RCP8.5 skenaario) jaksoille 2040 – 2069 (a) ja 2070 – 2099 (b) suhteessa 1981 – 2010 jak-soon. Avoi-met ympyrät ovat todennäköisin arvio ja harmaa värialue kuvaa 90% todennäköisyyssaluetta. Ruosteenoja et al. (2016).



Arvioidut muutokset (%) voimakkaiden geostrofisten tuulten (voimakkuusjakautuman 99. persentiili) esiin-tymi- sessä eri vuodenaikoina jaksolla 2070–2099 suurten kasvihuonekaasupäästöjen tapauksessa (RCP8.5) suh- teessa jaksoon 1971–2070. Isoviivojen väli on 2.5%. Viivoitetuilla alueilla 17 ilmastomallia 21: stä on samaa mieltä muutoksen suunnasta (vähenee vai kasvaa). DEC – FEB = talvi, MAR – MAY = kevät, JUN – AUG = kesä, SEP – NOV = syksy. Ruosteenoja et al., 2019.

(Gregow, H., Rantanen, M., Laurila, T.K., and Mäkelä, A., 2020: Review on winds, extratropical cyclones and their impacts in North-ern Europe and Finland. Finnish Meteorological Institute, Raportteja - Rapporter - Reports 2020:3. <http://hdl.handle.net/10138/320298>, Ruosteenoja, K., Jylhä,K., and Kämäräinen, M., 2016: Climate proje- ctions for Finland under the RCP forcing scenarios. Geophysica, 51. Ruosteenoja, K., Vihma, T., and Venäläinen, A., 2019: Projected changes in European and North Atlantic seasonal wind climate derived from CMIP5 simula- tions. Journal of Climate, 32 (19): 6467-6490.)

Jäätalvet 1990-91 – 2019-20																		
	Kemi Ajos			Valassaaret			Märket			Utö			Helsingin matala			Suursaari		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
A	13.10.	20.11.	29.12.	22.11.	31.12.	8.2.	27.12.	10.2.	13.3.	28.12.	14.2.	11.3.	23.12.	5.2.	24.2.	12.12.	24.1.	21.2.
B	14.10.	2.12.	1.1.	28.11.	11.1.	28.2.	7.2.	14.2.	16.3.	26.1.	28.2.	10.3.	30.12.	17.2.	10.3.	22.12.	4.2.	29.3.
C	14.4.	9.5.	24.5.	25.2.	17.4.	8.5.	25.2.	13.3.	15.4.	6.3.	21.3.	23.4.	4.1.	22.3.	19.4.	25.1.	6.4.	4.5.
D	29.4.	15.5.	30.5.	7.3.	23.4.	17.5.	25.1.	14.3.	16.4.	3.2.	27.3.	23.4.	11.1.	30.3.	7.5.	25.1.	15.4.	12.5.
E	137	173	217	16	106	162	0	1	68	0	2	87	0	22	122	0	44	136
A = ensi jäätyminen B = pysyvän jääpeitteen alkua C = pysyvän jääpeitteen loppu D = jään lopullinen katoaminen E = jääpäivien lukumäärä							X = varhaisin päivämäärä Y = mediaani eli joukon keskimäinen päivämäärä Z = myöhäisin päivämäärä											

Taulukossa on esitetty jäätalven pituuksia Suomen merialueilla.

keskituulen nopeudet. Kuvassa ei ole otettu huomioon tuulimittareiden eriäviä korkeuksia tai havaintoaineistojen erilaisia pituuksia. Karkeasti voidaan kuitenkin todeta, että kaikkein kovimmat keskituulen nopeudet mitataan tyypillisesti ulompana merellä eikä aivan rannikoiden tuntumassa. Itäinen Suomenlahti on hieman ympäröivien maa-alueiden suojaama verrattuna esimerkiksi Suomenlahden länsiosaan tai Pohjois-Itämereen. Voidaan karkeasti ottaa sanoa, että tyypillisimmin voimakkaiden tuulien suunta on etelästä tai lounaasta. Keskivaiheilla maata lännen ja luoteen puoleiset tuulet ovat voimakkaita.

Tuulisuuden havaituista sekä ennustetuista muutoksista (mukaan lukien rajuilmoihin liittyvät puuskatuulet) Pohjois-Euroopassa on ilmestynyt tuore yhteenvetoraportti (Gregow et al., 2020). Tuoreimpien tutkimustulosten mukaan voimakkaat tuulet ovat olleet Suomessa laskusuunnassa vuosina 1959–2015.

Riippumatta kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä ja siten lämpenemisen voimakkuudesta, kuluvan vuosisadan aikana Pohjois-Euroopassa ei ole odotettavissa suurta muutosta tuulisuudessa, joskin syksyisin keskimääräisen tuulisuuden odotetaan hieman lisääntyvän (etenkin lännenpuoleiset tuulet). Voimakkaiden myrskyjen kokonaislukumäärä Pohjois-Atlantilla tulee todennäköisesti laskemaan, mutta alueellisia eroja voi ilmetä myrskyratojen muutoksista johtuen.

Rajuilmojen määrän arvioidaan lisääntyvän

Pohjois-Euroopassa ilmastomuutoksen edetessä. Tämä tarkoittaisi niihin liittyvien voimakkaiden puuskatuulien määrän kasvua 5-40%. Arvioihin liittyy siis suurehko epävarmuus (Gregow et al., 2020).

Esimerkki: Varhaisimmillaan Suursaaren seuduilla ensi jäät esiintyvät 12. joulukuuta, myöhäisimmillään vasta helmikuun lopulla eli 21.2. Varhaisimmillaan jäät puolestaan katoavat jo tammikuun lopussa eli 25.1. ja voipa jäätä esiintyä jopa pitkälle toukokuuhun eli 12.5. On vuosia, jolloin jäätä ei ole esiintynyt alueella lainkaan, mutta yleensä sitä on noin reilun kuukauden (44 päivää) ja joskus jopa 136 päivän ajan.

Merialueiden olosuhteiden muutos tulevaisuudessa. Uusin raportti vuodelta 2021. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf (alkaen s.122).

5. UHKA-ANALYYSIT

5.1. IHMISTEN PELASTAMISEEN LIITTYVÄ UHKA-ANALYYSI

Suuronnettomuudessa, monialaonnettomuudessa sekä monipotilastilanteessa pelastustoimet eivät etene toisiaan seuraavana jatkumona vaan samanaikaisesti on kyettävä ihmishenkien pelastamiseen sekä valmistauduttava ympäristövahinkojen torjumiseen ja mahdollisesti omaisuuden pe-

lastamiseen.

Pahimman mahdollisen onnettomuuden uhkakuvaan Suomen meripelastusvastuualueella (SRR) liittyy aina suuren matkustaja-aluksen evakuointi vaikeissa olosuhteissa. Meripelastustoimen kannalta pahin mahdollinen skenaario on suuren matkustaja-aluksen ja (kemikaali) tankkerin tai kemikaaleja kuljettavan konttialuksen yhteentörmäys, jossa tankkerin kuljettama aine altistaa satoja ihmisiä, niin pelastajia kuin pelastettaviakin. Samalla vapautunut kemikaali tai kaasut rajoittavat merkittävästi käytettävien yksiköiden määrää ja niiden toimintaedellytyksiä.

Pahimpana onnettomuustyyppinä pidetään yleisesti karilleajosta, pohjakosketuksesta tai yhteentörmäyksestä tai lastin siirtymästä aiheutuvaa vakavuuden menettämistä, joka johtaa aluksen kaatumiseen tai uppoamiseen. Hallitsematon tulipalo aluksella kuuluu myös pahimpiin onnettomuustyyppeihin. Kaikissa tapauksissa voidaan joutua evakuoimaan aluksen kaikki matkustajat ja miehistö. Onnettomuuden yhteydessä voi menehtyä tai vammautua vakavasti satoja ihmisiä. Evakuointi voi viedä pitkiä aikoja hyvissäkin olosuhteissa, kun evakuoitavien määrä on tuhansia ihmisiä, erityisesti silloin kun aluksen omat pelastautumisjärjestelmät eivät toimi. Nykyisin suurimmilla risteilyaluksilla voi olla matkustajat ja miehistönjäsenet yhteenlaskettuna jopa lähes 10 000 henkeä.

Saaristossa ja karikkoisella rannikkoalueella ovat karilleajot, pohjakosketukset ja yhteentörmäykset todennäköisimpiä sumussa, lumi- tai räntäsateessa ja myöhäissyksyn pimeinä ja myrskyisinä aikoina. Onnettomuuksia voi tuki tapahtua myös hyvissä olosuhteissa. Huono sää vaikeuttaa pelastustoimia oleellisesti.

Suurten matkustaja-alusten riskialueina Pohjois-Itämerellä, Ahvenanmerellä ja Suomenlahdella voidaan pitää Turku / Naantali – Tukholma ja Helsinki – Tukholma autolauttareiteillä ahtaita saaristoväylä osuuk-

sia sekä niitä paikkoja, joissa reitit risteävät pohjois-eteläsuuntaisten laivaväylien kanssa.

Keskeinen Suomenlahti muodostaa oman riskialueen, jossa Suomenlahden ylittävien matkustaja-aluksien reitit risteävät Suomenlahdella itä-länsisuunnassa liikennöivien lastialusten reittien kanssa.

Suurimmat monialaonnettomuusriskialueet ovat kaupunkien sisääntuloväylien suut, ja rannikko- ja sisääntuloväylien kapeikot, joissa linjaliikenteen seassa kulkevat huvi-alukset, risteilyalukset, vesibussit ja pienet rannikkorahtialukset. näiden pienalusten liikkeet eivät ole aina ennakoitavissa ja saattavat aiheuttaa yllätystilanteita isoille aluksille.

Sääolosuhteiden osalta on huomioitava, että myrskyt muuttavat avomerialueet riskialueeksi.

Suur- ja monialaonnettomuuksin liittyy lähes poikkeuksetta aina suuri tiedottamisen paine. Merellä tapahtuvista suur- ja monialaonnettomuuksista kiinnostuu kansallisen median lisäksi myös useat kansainväliset mediat, joka asettaa tiedottamiselle suuria paineita niin tiedottajien määrän, kielitaidon kuin tiedon hallinnan osalta. Lisäksi kulttuurierot vaikeuttavat yksiselitteisen tiedon välittämistä. Asiaa käsitellään tarkemmin suunnitelman muissa osissa.

Lisäksi on huomioitava, että meripelastusvastuualueen yli kulkee normaalisti vuositasolla noin 50 000 matkustajalentokonetta (lentopelastuskeskuksen arvio). Lukemassa tulee huomioida, että vaihtelut voivat olla hyvinkin suuria. Esimerkiksi COVID-19 pandemia vaikutti lentoliikenteen määrään merkittävästi, eikä se ole vielä kukaan palautunut pandemiaa edeltävälle tasolle.

Myös teknologian kasvava hyödyntäminen merenkulussa voi vaikuttaa merellä tapahtuvien onnettomuustilanteiden uhkaan. Aluksen ja merenkulun turvalaitteiden hallintaan liittyvän tekniikan pettäminen kapeilla tai vilkasliikenteisillä väylillä voi aiheuttaa

vakavia seurauksia. Lisäksi pitkällä aikavälillä meriliikenteen automatisoitumisen kehittyminen voi tuoda uudenlaisia haavoittuvuuksia, joita ei pystytä vielä kunnolla arvioimaan. Toisaalta meriliikenteen automatisoituminen voi vähentää inhimillisistä syistä johtuvien onnettomuustilanteiden uhkaa.

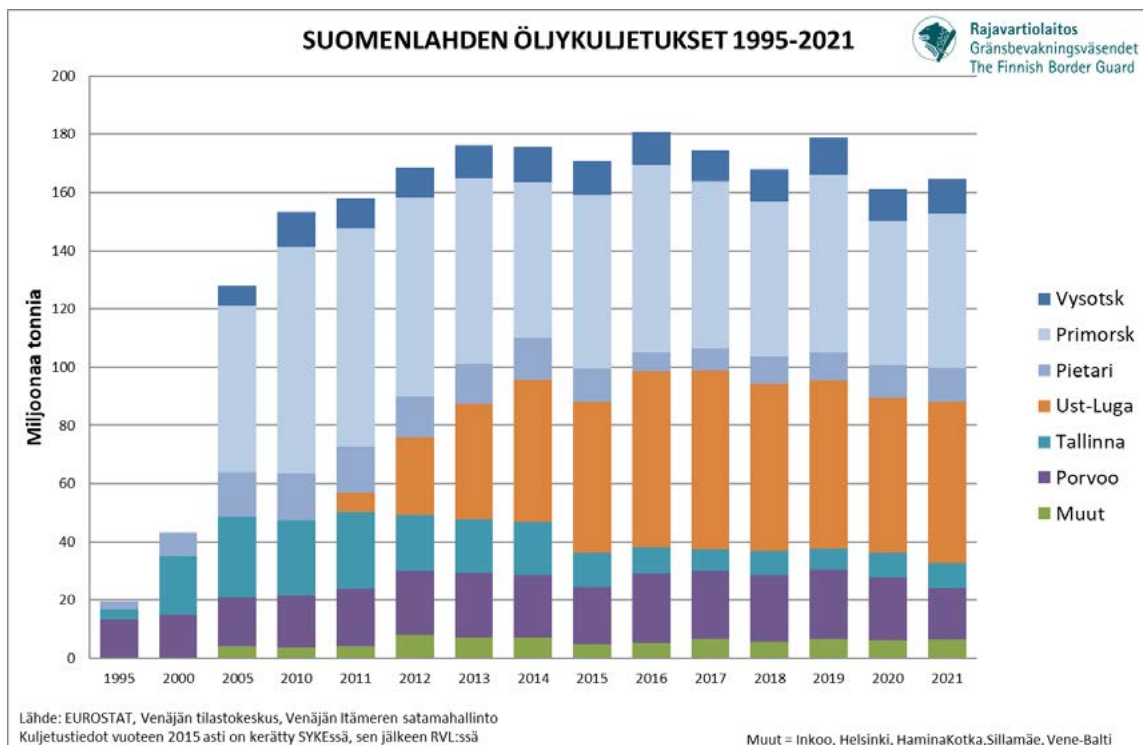
Turvallisuusympäristön muutokset saattavat vaikuttaa myös meriliikenteeseen liittyviin uhkakuviin ja riskeihin. Muuttuneessa maailmantilanteessa ei voida myöskään kokonaan sulkea pois tahallista alusnettomuutta tai aluksien paikannuslaitteiden häirintää Itämerellä. Esimerkiksi aiheutettu suuronnettomuus sitoisi laajasti viranomaisvoimia sekä aiheuttaisi merkittävän ympäristökatastrofin sekä mahdollisesti estäisi onnettomuusalueella olevan väylästä käytön. Myös tahalliset iskut ja sabotaasi meriliikenteeseen kriittiseen infrastruktuuriin aluevesillä ja talousvyöhykkeellä voivat rajoittaa merialueiden käyttämistä ja kasvattaa siten merellisten onnettomuuksien riskiä.

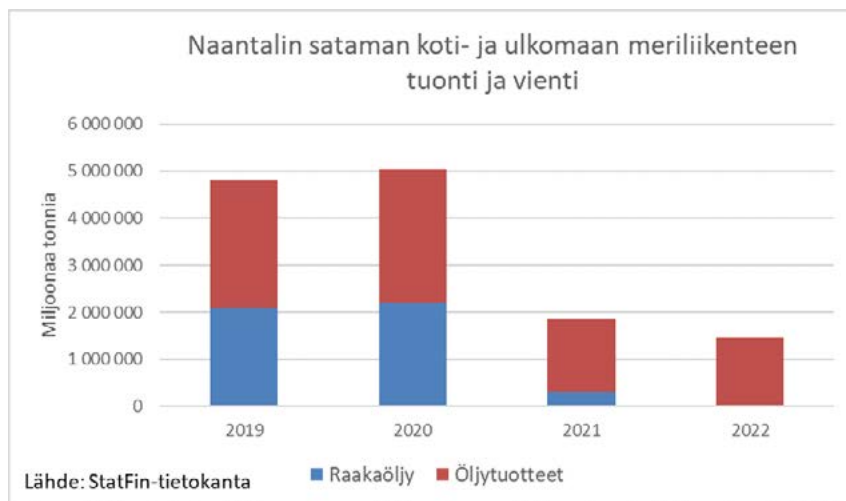
5.2. ÖLJY- JA KEMIKAALIKULJETUKSIIN LIITTY-

VÄ UHKA- ANALYYSI

Öljykuljetusten määrä ja siten vakavan ympäristöonnettomuuden riski Suomenlahdella on kasvanut 2000-luvulla merkittävästi. Öljykuljetusmäärältään Ust-Luga satama oli vuonna 2021 Suomenlahden suurin 55 miljoonan tonnin kuljetusmäärällä. Primorskin sataman öljykuljetusmäärä oli saman suuruinen, 53 miljoonaa tonnia. Suurimmillaan Suomenlahden satamien yhteenlaskettu vuosittainen öljykuljetusmäärä on ollut peräti 180 miljoonaa tonnia. Venäjältä ja Virosta kulkeva kemikaaliliikenne muodostaa suuren uhkan lähes kaikissa onnettomuuksissa Suomenlahden pohjoisrannoille ja Saaristomerelle vallitsevien lounaistuu-lien takia.

Suomen aluevesillä merkittävin ympäristöriski sijoittuu alueellisesti Porvoon öljynjalostamolle suuntautuvasta säiliöalusliikenteestä sekä Pohjanlahdella sijaitseviin Tornion, Kemin, Kokkolan ja Oulun satamiin suuntautuvista kemikaalilasteista sekä Haminan ja Kotkan kemikaalilasteista. Suomen satamien raakaöljy- ja öljytuote merikuljetusmäärä oli vuonna 2022 yhteensä noin





28 miljoonaa tonnia, josta noin 24 miljoonaa tonnia Suomenlahden satamissa ja 4 miljoonaa tonnia Saaristomeren ja Perämeren satamissa.

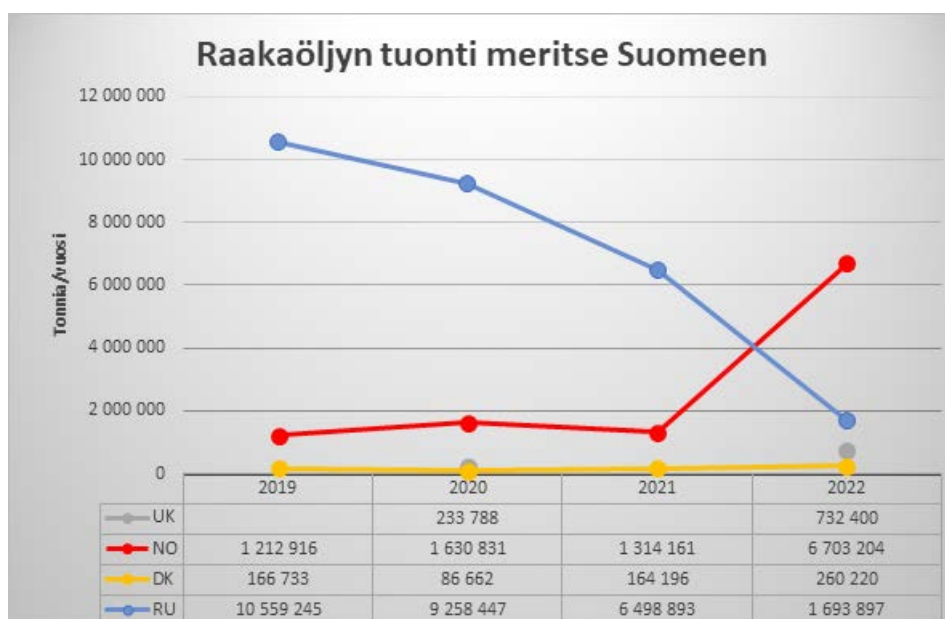
Naantalin öljynjalostustoiminnan päättymisen johdosta on Saaristomerellä kuljetettavan öljyn määrä laskenut merkittävästi. Lisäksi aluskoko ja siten yksittäisten alusten öljylastin määrä on pienentynyt merkittävästi.

Öljykuljetuksissa Suomeen tapahtui merkittävä muutos vuonna 2022 aikana, kun raakaöljyn tuonti Venäjältä loppui kesällä 2022. Raakaöljyä tuodaan nykyään Suomeen pääosin Norjasta. Venäjän satamien öljynvientitilastoja ei ole saatavilla vuoden

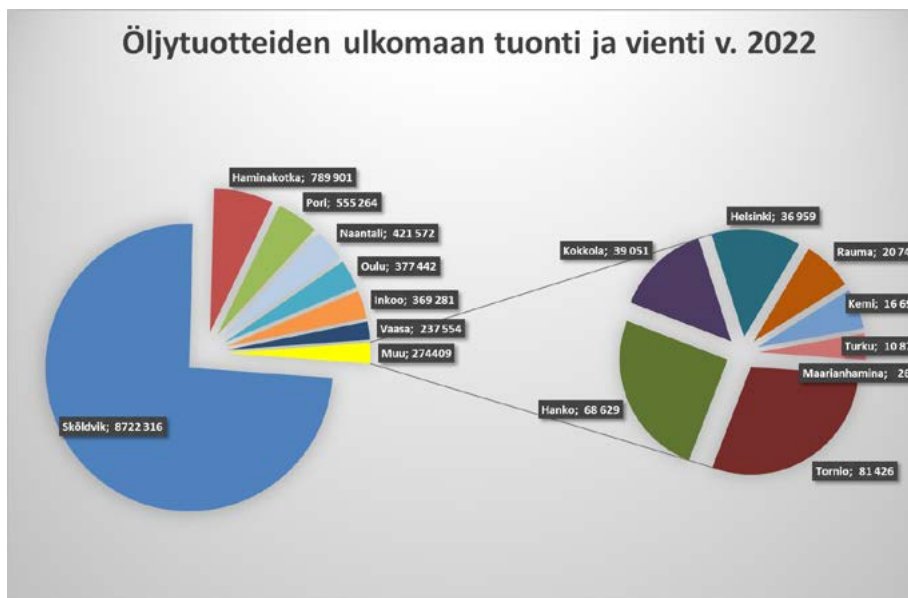
2022 osalta, mutta säiliöalusliikenteen määrä on pysynyt seurannan mukaan aiempien vuosien tasolla.

Öljykuljetuksissa vuonna 2022 tapahtuneiden muutosten myötä Suomeen Porvoon Kilpilahteen vuosittain laivattava noin kymmenen miljoonaa tonnia raakaöljyä kulkee aiempaa huomattavasti pidemmän merimatkan säiliöaluksella halki Itämeren.

Vuonna 2022 ulkomailta tuotiin Suomeen meritse noin 2 miljoonaa tonnia öljytuotteita, josta noin 50 % laivattiin Ruotsista. Kemi-kaaleja tuotiin ja vietiin irtolastina Suomen satamien kautta vuonna 2017 yhteensä noin 5,5 miljoonaa tonnia. Kiinteitä irtolasteja kuljetettiin aluskuljetuksina vuonna 2017



Öljytuotteiden ulkomaan tuonti ja vienti v. 2022



Kemikaaleja tuotiin ja vietiin irtolastina Suomen satamien kautta vuonna 2017 yhteensä noin 5,5 miljoonaa tonnia. Kiinteitä irtolasteja kuljetettiin aluskuljetuksina vuonna 2017 yhteensä 4,7 miljoonaa tonnia, josta 96% kivihiiltä.

yhteensä 4,7 miljoonaa tonnia, josta 96% kivihiiltä.

Vaarallisista lasteista johtuvaa asujaimiston evakuointia ei pidetä todennäköisenä pois lukien satama-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä tapahtuneessa onnettomuudessa. Tällöin evakuointi on pelastustoimen vastuulla.

Iso öljyonnettomuus aiheuttaa aina mer-

kittävää ympäristön pilaantumista, suuria kustannuksia sekä paljon muuta haittaa. Torjunta on kallis operaatio. Öljyvahinko voi vaikeuttaa tai keskeyttää myös maalla toimivien teollisuus- ja voimalaitosten toiminnan, jos ne esimerkiksi käyttävät merivettä lauhdutukseen. Lisäksi onnettomuus voi vahingoittaa kalataloutta (ammattikalastusta, kalaviljelyä ja -jalostusta) ja haitata mm. saastuneen rantavyöhykkeen viihtyisyyttä

Irtolasti	Kokonaismäärät	Luokka
Metanoli	909 662	IBC Y
Natriumhydroksidiliuos (lipeä)	841 785	IBC Y
Alkaanit suoraketjuiset ja haaroittuneet, (leimahduspiste >60oC) (dieselhiilivetyfraktio)	670 903	IBC Y
Laardi	347 201	IBC Y
Perusöljyt	306 451	IBC Y
Metyyli-tert-butyylieetteri	271 824	IBC Z
Rikkihappo	249 846	IBC Y
Ammoniakki (neste ja kaasu)	207 635	IBC Y ja IGC
Ksyleenit	151 909	IBC Y
Fenoli	136 051	IBC Y

Vuonna 2017 eniten irtolastina kuljetetut kemikaalit. Kemikaalien yhteenlaskettu määrä oli vuonna 2017 noin 4,1 miljoonaa tonnia. Kemikaalien yhteenlaskettu määrä oli vuonna 2017 noin 4,1 miljoonaa tonnia.

ja käyttöä ja vaikeuttaa siten myös välillisesti vapaa-ajan kalastusta, veneilyä ja turismia palvelevaa elinkeinotoimintaa.

Suorien ja välillisten taloudellisten vaikutusten lisäksi öljy aiheuttaa myös moninaisia ja usein vaikeasti havaittavia seurauksia ekosysteemeille. Ekologiset vaikutukset ovat sekä nopeita ja suoria että pitkäaikaisia ja välillisiä. Eliöiden herkkyys öljylle vaihtelee suuresti. Jotkut eliöt kuolevat välittömästi tai pian onnettomuuden jälkeen tahriintumiseen tai myrkyttymiseen. Toisille eliöille altistuminen öljylle voi johtaa yksilöiden vastustuskyvyn heikkenemiseen, kasvun hidastumiseen tai lajin lisääntymiskyvyn heikkenemiseen. Itämeren veden suhteellisesta vähäsuolaisuudesta ja lämpötilan vaihteluista johtuen Itämeren olosuhteisiin on sopeutunut vähemmän lajeja kuin valtameriin. Sen takia öljyonnettomuuden ekologiset vaikutukset Itämereen sopeutuneeseen populaatioon voivat olla hyvinkin vakavia ja jopa pysyviä. Yhdenkin onnettomuuden seurauksena eliöyhteisöstä voi kadota öljylle herkkä laji ja vapautuneen ekolokeron valtaa toinen laji.

Vaarallisiin ja haitallisiin aineisiin (HNS, Hazardous and Noxious Substances), kuten kemikaalien merikuljetukseen liittyvä onnettomuus on usein vaikutuksiltaan laaja-alainen ja pelastustoimiltaan haastava. Vaikka HNS-onnettomuudet ovat verrattain harvinaisia, onnettomuuden vaikutukset voivat olla huomattavia. Vaarallisen tai haitallisen aineen, yhdisteen (tai yhdisteiden) ominaisuuksista sekä onnettomuuden tyyppistä riippuen, mahdolliset seuraukset ihmisten terveydelle ovat usein merkittäviä ja välittömiä verrattuna esimerkiksi yleisesti ajateltuun öljyvahinkoon. Lisäksi tällaisella onnettomuudella on usein myös suuri vaikutus ympäristöön sekä alueen taloudelle. Näihin onnettomuuksiin liittyvät usein suuret epävarmuustekijät, aikarajoitteet sekä kuljetettavien aineiden ominaisuuksista johtuvat vaarat kuten räjähdys- ja syttymisvaara sekä myrkyllisyys. Alukset saattavat kuljettaa myös useita erilaisia aineita tai

yhdisteitä, jolloin onnettomuustilanteessa on riski vaaralliseen reaktioon, tulipaloon tai räjähdykseen näiden aineiden yhdistymisen seurauksena. Onnettomuuden seurauksena saattaa alueelle muodostua myös myrkyllisiä kaasuja.

HNS-onnettomuustilanteessa vaaditaan erityinen tuntemus kyseisistä aineista sekä niiden ominaisuuksista tilanteen johtamisessa sekä käytännön pelastustoimissa onnettomuusalueella. Onnettomuuden tapahtuessa merialueella, yksittäisen organisaation tai edes valtion kyky vastata tällaisiin pelastustoiminnan haasteisiin on rajallinen ja tarve kansainväliselle avulle on usein ilmeinen. Pelastus- ja torjuntatoimien kannalta ensimmäiset toimenpiteet ovat merkittäviä ja siten aluksen miehistön toiminta on ensisijaisen tärkeää. Mineraaliöljyn torjuntaan verrattuna vaarallisten ja haitallisten aineiden torjuntatoimissa korostuvat erityisesti kyseessä olevien aineiden ominaisuudet; osa aineista on haihtuvia, osa kelluvia, osa liukenevia ja osa vajoavia tai näiden yhdistelmiä. Tämä aiheuttaa erityisiä haasteita pelastustoimintaan sekä mahdolliseen keräykseen tai muuhun torjuntatoimintaan soveltuvalla kalustolla. Tähän liittyen usein myös tilanteessa toimivien valtioiden, organisaatioiden sekä yksittäisten toimijoiden valmiudessa ja varautumisessa, kuten varusteissa, koulutuksessa sekä toimintamalleissa saattaa olla suuriakin eroja.

5.3. ”PAHIN SKENAARIO” JA PELASTUSTOIMINTA

Suomen meripelastusvastuualueella ”pahin mahdollinen” onnettomuusskenaario voi olla seuraavan kaltainen (skenaariota käytetään yhtenä meripelastustoimen suunnittelun perusteena):

Onnettomuudessa on osallisina kaksi alusta. Ainakin toinen aluksista on suuri matkustaja-alus. Toinen voi olla vaarallisia aineita kuljettava alus tai toinen suuri matkustaja-alus. Evakuoitavien kokonaismäärä on

6000 henkeä. Heistä 10 % (= 600 henkeä) on sairaalahoitoa vaativia monivammapotilaita. Suurella osalla pahimmat vammat ovat palovammoja, savu- ja palokaasujen aiheuttamia hengitystievammoja tai erilaisia ruhjeita ja murtumia. Lisäksi suuri joukko pelastetuista on hypotermiapotilaita.

Kylmän vuodenajan takia aluksilta terveinä pelastusveneisiin ja lauttoihin evakuoidut on edelleen siirrettävä lämpimiin tiloihin. Tilanteen pitkittyessä useita tunteja kaikista lautoille ja veneisiin jääneistä tulee hoitoa vaativia hypotermiapotilaita. Vaikeat sääolosuhteet voivat vaikeuttaa merkittävästi pelastustoimenpiteitä tai muuttaa vähemmän kriittisen onnettomuuden kriittiseksi.

Pelastustoiminta painottuu ensi vaiheessa ihmishengen pelastamiseen. Onnettomuuden uhrit saatetaan turvaan ensisijaisesti aluksen omin pelastusvälinein. Meripelastusviranomaiset antavat aluksen päällikölle ja miehistölle sen pyytämää apua onnettomuusaluksen evakuoinnissa, mereen joutuneiden etsinnässä ja pelastamisessa.

Aluksilla tarvitaan lisävoimaa vaurion- ja palontorjuntaan, ensiapuun ja loukkaantuneiden luokitteluun ja kuljetuskuntoon saattamiseen. Laivan henkilöstön tukena pelastustoiminnassa käytetään pelastustoimen MIRG-ryhmiä sekä meripelastusyksiköiden miehistöä.

Pelastustehtäviin suunnataan kaikki saatavilla oleva pinta- ja ilma-aluskalusto kansallisesti ja kansainvälisesti. Tilanteen vakavuus edellyttää jo alkuvaiheessa kansainvälistä koordinaatiota riittävien resurssien turvaamiseksi. Ilma-alusten tehokasta käyttöä johdetaan meripelastuksen johtokeskuksesta käytössä olevan kansainvälisen ACO-mallin mukaisesti. Mahdollisten pitkien lentomatkojen takia helikopterikalusto ei välttämättä riitä sairaalahoitoa vaativien potilaiden järjestelmälliseen kuljettamiseen suoraan sairaaloihin vaan potilaat kuljetetaan lähimpiin sellaisiin evakuointipaikkoihin, joihin on maantieyhteys. Terveitä ja lievästi loukkaantuneita evakuoidaan onnettomuusalueella

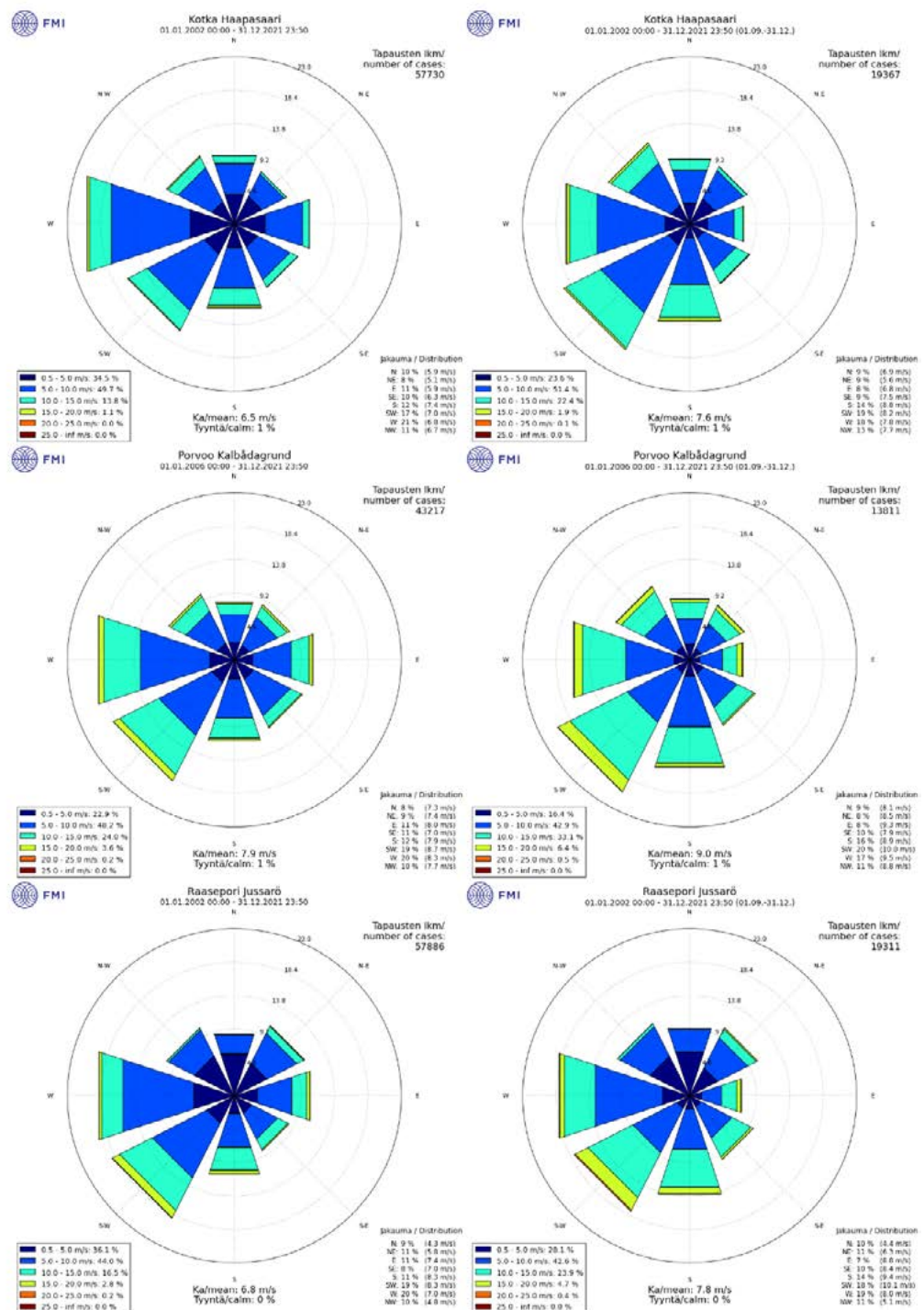
oleviin aluksiin ja lähimpään evakuointikeskukseen. Onnettomuuden laajuus ja resurssit huomioiden evakuointikeskuksia voi olla useampiakin. Helikoptereiden tankkaus ja tukeutumisedellytykset tulee suunnitella ja varmistaa jo tilanteen alkuvaiheesta alkaen.

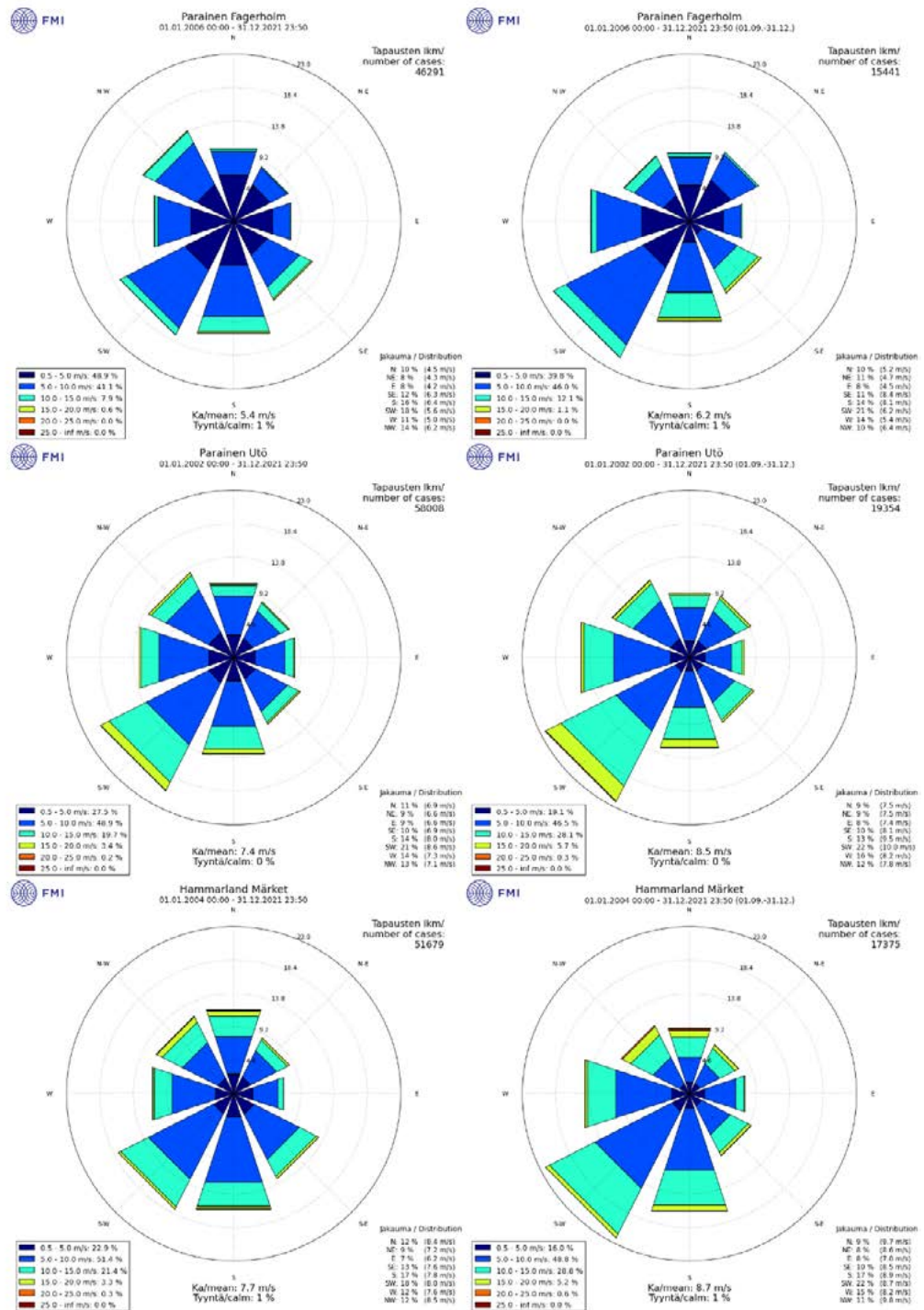
Merihädässä olevan aluksen uppoaminen pyritään estämään meripelastustoimen, liikenne- ja viestintäviraston, kaupallisten meripelastusyhtiöiden sekä varustamon yhteistyöllä. Merellä olevan aluksen tulipalo pyritään taas rajaamaan pelastusviranomaisten avustuksella siltä osin, kuin se on ihmishengen pelastamisen kannalta välttämätöntä. Suurten materiaali- ja ympäristövahinkojen välttämiseksi pelastusviranomaiset voivat osallistua myös materiaalin pelastamiseen. Pyrkimyksenä kuitenkin on, että varsinaisen omaisuuden pelastamisen suorittaa jokin kaupallinen yritys tehtyään varustamon ja vakuutusyhtiön kanssa pelastussopimuksen. Tällöin viranomaiset valvovat, ettei pelastustöistä aiheudu vaaraa ympäristölle tai muille merenkulkijoille.

TUULEN SUUNTA- JA NOPEUSJAKAUMAT MERIALUEITTAIN 2000-LUVULLA

Toinen jakauma kuvaa koko vuoden aineiston jakaumaa ja toisessa on syyskuukausien (syys–joulukuu) jakauma. Jokaista merialuetta edustaa muutaman aseman havainnot.

SUOMENLAHTI





POHJANLAHTI

