

1

# Alusöljyvahingon riski Suomenlahden pelastustoimialueilla



sökö

SÖKÖ II -manuaali  
Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan

# **Alusöljyvahingon riski Suomenlahden pelastustoimialueilla**

Kotka 2011  
Kymenlaakson ammattikorkeakoulun julkaisu.  
Sarja A. Oppimateriaali. Nro 31



---

Viereisen sivun kuva: Oljeplan för Sydöstra Skåne

Koonnut: SÖKÖ II -hanke, Merenkulun ja logistiikan osaamisala,  
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011

Kustantaja: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011

Taitto ja kuvitus: Katri Eerikäinen

Paino: Tammerprint 2011

ISBN (NID.): 978-952-5963-04-5

ISBN (PDF.): 978-952-5963-05-2

ISSN: 1239-9086

# 1

## Alusöljyvahingon riski Suomenlahden pelastustoimialueilla

Todennäköisin alusöljyvahingon syy on karilleajon tai pohjakosketuksen seurauksena aluksen polttoainetankkiin tullut repeämä, josta vuotaa noin 100 tonnia kevyttä polttoöljyä. Todennäköisimmin karilleajo tai pohjakosketus tapahtuu avomereltä satamaan johtavalla väylällä tai sataman läheisyydessä. Pahin mahdollinen skenaario on suuren öljysäiliöaluksen yhteen törmäys toisen aluksen kanssa tai karilleajo, jonka seurauksena säiliöaluksen lastitankkeihin tulee repeämiä ja lastina olevaa öljyä, todennäköisesti raakaöljyä tai raskasta polttoöljyä, vuotaa mereen. Realistinen arvio pahimman vahingon kokoluokaksi on noin 30 000 tonnia. Pelkkiin onnettomuustilastoihin perustuvassa riskiarvioinnissa ei useinkaan tule otetuksi huomioon onnettomuuksista oppimista eikä toimintaympäristössä tapahtuneita muutoksia, kuten onnettomuustutkinnan myötä annettuja uusia suosituksia. Siksi tässä manuaalin osassa on hyödynnetty myös merenkulkijoiden, kuten luotsien, haastatteluja nykytilanteen riskipaikoista.



# Sisällys

1 Todennäköisimmän onnettomuuden määrittely .....	5
1.1 Pahin mahdollinen alusöljyvahinko Suomenlahdella .....	5
1.2 Todennäköisin alusöljyvahinko .....	6
2 Alusöljyvahingon riski pelastustoimialueilla .....	8
2.1 Todennäköisin onnettomuusskenaario Länsi-Uudenmaan pelastustoimialueella.....	9
2.2 Todennäköisin onnettomuusskenaario Helsingin pelastustoimi- alueella .....	9
2.3 Todennäköisin onnettomuusskenaario Itä-Uudenmaan pelastustoimialueella .....	10
2.4 Todennäköisin onnettomuusskenaario Kymenlaakson pelastustoimialueella .....	11
3 Liikennemäärät kasvavat, onnettomuudet vähenevät .....	13
3.1 Meriliikenne Suomenlahdella .....	13
3.2 Onnettomuudet Suomenlahdella .....	14
Lisätietoa .....	15



## 1 Todennäköisimmän onnettomuuden määrittely

Tämän manuaalin osan tausta-aineistona on käytetty tilastoitujen onnettomuuksien, alueen satamien alusliikennetilastojen ja liikenteen kasvuennusteiden lisäksi merenkulkijoiden, kuten luotsien, haastatteluja. Pelkkiin onnettomuustilastoihin perustuvassa riskiarvioinnissa ei useinkaan tule otetuksi huomioon onnettomuuksista oppimista eikä toimintaympäristössä tapahtuneita muutoksia, kuten onnettomuustutinnan myötä annettuja uusia suosituksia. Valitun lähestymistavan kautta on pyritty saamaan ajantasainen kuva toiminta-alueesta.

### 1.1 Pahin mahdollinen alusöljyvahinko Suomenlahdella

Realistisesti ajateltuna pahin mahdollinen skenaarior on suuren öljysäiliöaluksen yhteentörmäys toisen aluksen kanssa tai karilleajo, jonka seurauksena säiliöaluksen lastitankkeihin tulee repeämiä ja lastina olevaa öljyä vuotaa mereen. Todennäköisemmin tämän kaltainen onnettomuus sattuisi Venäjän suuriin öljysatamiin johtavilla väylillä, GOFREP-alueella (GOFREP-alue on Suomenlahden alusliikenteen pakollisen ilmoittautumisjärjestelmän kattama vesialue) tai Sköldvikin satamaan johtavalla syväväylällä. Alusten lastina on todennäköisesti raakaöljyä tai raskasta polttoöljyä.

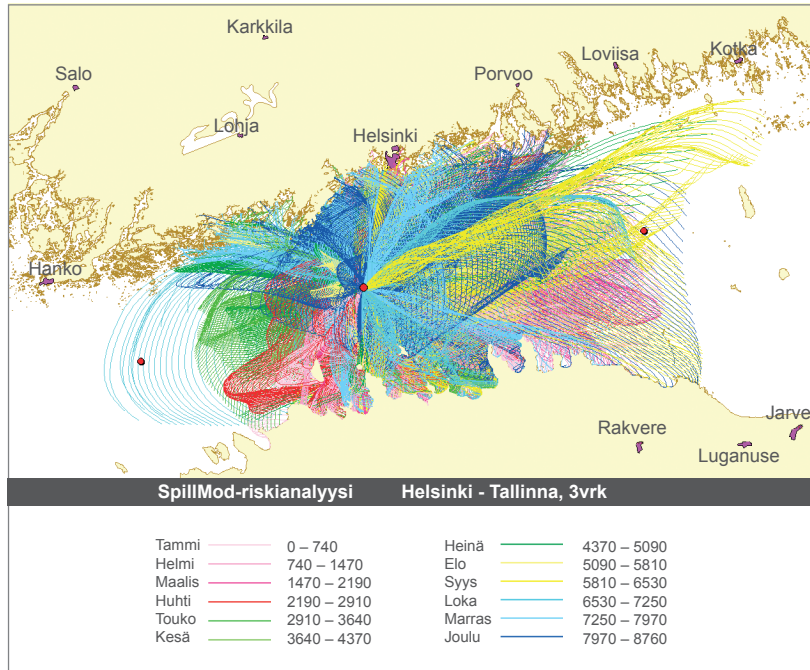
Suurimmat Suomenlahdella liikkuvista öljysäiliöaluksista ovat kantavuudeltaan 150 000 dwt, koska Tanskan salmet rajoittavat tätä

suurempien alusten pääsyä Itämerelle. Suuret alukset suuntaavat pääasiassa Venäjän Suomenlahden itäosassa sijaitseviin öljysatamiin. Tämän kokoluokan aluksen katkeaminen olisi jätämäärältään pahin, muttei kovinkaan todennäköinen öljyvahinko.

Myös Suomen öljyntorjuntavalmiuden tavoitetasoja arvioinut työryhmä määritteli suurimman realistisesti mahdollisen vahingon kokoluokaksi 30 000 t öljypäästön. Avovesiaikana tämän kokoluokan raakaöljyvuoto muodostaa vuorokaudessa noin 20 km<sup>2</sup> laajuisen öljylautan. Vuorokaudessa alkavat myös ensimmäiset öljylautat saavuttaa ranta-alueet, vaikka onnettomuus olisikin sattunut avomerellä. Suurvahingon öljy riittää likaamaan koko Suomenlahden rannikon.

Suomen ympäristökeskuksen tekemässä esimerkkilaskelmassa havainnollistetaan 30 000 t:n raskas- tai raakaöljyvahingon leviämistä Helsingin ja Tallinnan puolivälissä sijaitsevista onnettomuuspaikoista eri kuukausina vuonna 1997. Laskelma on tehty prof. Ovsienkon SPILLMOD-mallinnusohjelmalla.

Esimerkkilaskelma osoittaa, miten leviämistä on vaikeaa etukäteen arvioida. Mahdollisten ajautumisreittien lukumäärä on lähes ääretön ja tilanne saattaa muuttua nopeasti. Ennusteiden perusteella voidaan kuitenkin arvioida pisintä



**Kuva 1.1 Öljyvahingon leviämissuuntien vaihtelut kolmen vuorokauden aikana eri kuukausina, 1997. Kuvassa eri kuukausien trajektoriat, eli öljyn ajautumisreitit, on esitetty eri väreillä. SPILLMOD-riskianalyysimallinnus (SYKE 2010).**

ja lyhyintä toiminta-aikaa sekä vahingon laajuutta, jos rajoittamistoimenpiteet epäonnistuvat. Esimerkkilaskelman mukaan öljy ajautuu rantaan 20–30 tunnissa, kun tuulennopeus on 9–11 m/s. Öljy voi myös pysytellä avomerellä kolmekin vuorokautta rantaan ajautumatta.

Muut tässä luvussa esitetyt leviämismallinnukset on tehty Ilmatieteen laitoksella Seatrackweb-ohjelmalla 2009. Mallinnusten kuvitteelliset onnettomuuspaikat on sijoitettu lähelle merenkulkijoiden kokemia riskipaikkoja. Mallinnusten teossa havaittiin, että ohjelman laskelmien mukaan suurin osa öljystä ajautuisi rantaan. Lisäksi sään epävarmuustekijät vaikuttavat merkittävästi öljyn leviämiseen. Leviämisen ennustettavuutta ohjelmalla vähentää se, ettei Seatrackweb ota huomioon pohjanmuotojen vaikutusta.

## 1.2 Todennäköisin alusöljyvahinko

Todennäköisin öljyonnettomuuden syy on karilleajon tai pohjakosketuksen seurauksena aluksen polttoainetankkiin tullut repeämä. Todennäköisimmin karilleajo tai pohjakosketus tapahtuu avomereltä satamaan johtavalla väylällä tai sataman läheisyydessä. Onnettomuusaltteimmat väyläosuudet ovat väylien risteysalueet, kapeikat sekä osuudet, jotka kulkevat lähellä matalikkoja. Riskialttiita paikkoja ovat myös saaristoväylien osuudet, joissa alusten täytyy ohittaa toisensa tai joissa väylä tekee jyrkän käännöksen.

Suomenlahden onnettomuustiheys on noin 0,2 onnettomuutta / 1000 saapunutta alusta. Onnettomuusalttein alustyyppi on noin 100 m pitkä kuivarahtialus, jonka bruttovetoisuus on noin 2700 t ja kantavuus noin 3000 dwt.

Tämäntyyppiset alukset käyttävät yleensä polttoaineena kevyttä polttoöljyä tai joissakin tapauksissa raskasta polttoöljyä. Polttoainetta aluksilla on noin 200–400 t.

Pelastustoimikohtaisissa onnettomuusskenaarioissa vuodon suuruudeksi on valittu todennäköisin vuototyyppi eli polttoainevuoto (100 t).

## ▶ Millä todennäköisyydellä haverialus vuotaa?

Karilleajotilanteessa polttoaine- eli bunkkerivuodon todennäköisyys on noin 30 % ja keskimääräisen vuodon suuruus noin 25 t. Bunkerivuodot ovat pieniä, sillä vain hyvin suurten alusten polttoainetankkien koko ylittää 1000 t. Lastivuodon todennäköisyys säiliöaluksen karilleajossa on 12 %. Nykyisin vuodon riski karilleajossa on luultavasti tätäkin pienempi alusten kaksoisrungon yleistymisen vuoksi. Lastivuodon määrä säiliöaluksen karilleajossa on keskimäärin 1,6–2,1 % aluksen lastin määrästä. Kokonaislastin ollessa n. 130 000 m<sup>3</sup> tarkoittaa tämä prosenttimäärä noin 2100–2800 m<sup>3</sup>. Yhteentörmäystilanteessa polttoainevuodon todennäköisyys on 13 % ja lastivuodon todennäköisyys 39 %.

Tilastojen mukaan Suomessa on tapahtunut kymmenen viime vuoden aikana noin 200 karilleajoa, joista yhdessäkään tapauksessa ei ole tapahtunut öljyvuotoa. Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana viidessä onnettomuudessa on päässyt mereen keskimäärin 30 t öljyä.

Aluksen omat polttoainetankit, jotka sijaitsevat vesilinjan alapuolella, vuotavat pääasiassa si-

säänpäin, koska polttoaineena käytettävät öljyt ovat vettä kevyempiä. Karilleajossa voi öljyä tosin purskahtaa kannelle rikkoutuvan tankin ilmaputkista, mutta sen määrä ei ole suuri. Karilleajossa tilanne vakiintuu yleensä niin nopeasti, ettei siihen ehditä vaikuttaa. Vakiintuminen tapahtuu useimmiten alle tunnin kuluessa. Kun tankit ovat saavuttaneet jälleen tasapainotilan, voi merkittäviä lisävuotoja ulos aiheutua lähinnä aluksen asennon muuttuessa, vedenpinnan korkeuden laskiessa tai voimakkaan aallokon pumppaavasta vaikutuksesta.

Yksivaippaisen aluksen tai sellaisen kaksois-pohja-aluksen karilleajossa, jonka sisempikin pohja on vaurioitunut, vettä raskaampi lasti vuotaa ulos repeytyneestä tankista. Alusten yhteentörmäyksessä vauriot sattuvat yleensä vesirajan yläpuolelle, mutta voivat ulottua myös vesirajan alle. Mikäli vaurio sattuu laitaa vesirajan yläpuolelle, vain se osa lastista vuotaa, joka on repeämän alareunan yläpuolella. Jos repeämä taas on vesirajan alapuolella, vesi täyttää tankin ja nostaa kaiken vettä kevyemmän lastin ylöspäin. Mikäli aluksessa on vettä raskaampaa lastia, vain se osa lastista vuotaa, joka on vaurion alareunan yläpuolella.



## 2 Alusöljyvahingon riski pelastustoimialueilla

SÖKÖ II -alueen pelastustoimialueiden kaupallisissa satamissa on eroja samoin kuin aluksissa, jotka liikennöivät niihin.

Tässä manuaalin osassa on mallinnettu satamakohtaisesti tyypillisiä aluksia. Aluksia kuvaillaan niiden pituuden, bruttovetoisuuden ja kantavuuden avulla.

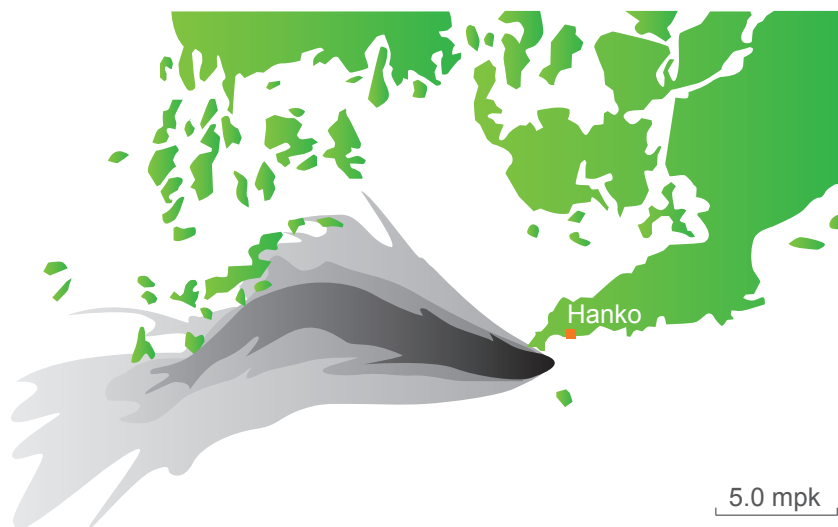
Todennäköisin alusöljyvahinko sattuu satamien alueilla tai sinne johtavilla väylillä. Onnettomuus on pohjakosketuksen tai karilleajon seurauksena tapahtuva polttoainetankin repeämä ja sitä kautta öljyn pääsy mereen. Lastivuodon seurauksena öljyn pääsy mereen on

todennäköistä Sköldvikin, Kotkan ja Haminan satamissa. Näistä ainoastaan Sköldvikin satamassa käy suuria, yli 200 m pitkiä säiliöaluksia. Kotkan ja Haminan satamiin liikennöivät säiliöalukset kuljettavat useimmiten kevyitä öljytuotteita tai kemikaaleja.

Tarkasteltaessa yli 50 m pituisille aluksille sattuneita onnettomuuksia aikavälillä 1997–2006 nousee Kymenlaakson pelastustoimialue riskialtteinnaiseksi alueeksi. Seuraavaksi tulevat Länsi-Uusimaa, Helsinki ja Itä-Uusimaa.

Seuraavissa luvuissa esitetyt onnettomuusmäärät ovat tarkastelujaksolta 1997–2006.

Kuva 1.2 Länsi-Uudenmaan pelastustoimialueella todennäköisin onnettomuuspaikka on Hangon sataman lähialueilla. Leviämismallinnus 9.11.2009 vallinneen säätilanteen mukaan (Ilmatieteen laitos 2009).



- Onnettomuuspaikka 59° 49' P 22° 56' I
- Heavy fuel oil
- 100 tn vuoto 5 m vesirajassa
- Leviämismallinnus 3 vrk
- Öljy valunut kerralla mereen
- Sään epävarmuustekijät huomioitu
- Mallinnus tehty Sea-trackweb-ohjelmalla
- 9.11.2009 vallinneet sääolot: suunnaltaan vaihtelevaa tuulta 1-5 m/s.

## 2.1 Todennäköisin onnettomuus-skenaario Länsi-Uudenmaan pelastustoimialueella

### Onnettomuuspaikka

Länsi-Uudellamaalla onnettomuudet tapahtuvat lähes poikkeuksetta Hangon satama-alueella tai sen läheisyydessä. Inkoossa sekä Tammisaaressa on sattunut tarkastellulla aikavälillä molemmissa myös yksi onnettomuus satamiin johtavilla väylillä, mutta muualla Länsi-Uudenmaan alueella ei tilastoituja onnettomuuksia ole tapahtunut. Voidaan todeta, että öljyonnettomuuden kannalta Hangon sataman lähialueet (59° 48,8' P 22° 56,1' I) ovat pelastustoimialueen riskialtinta aluetta.

### Onnettomuusalus

Hangon satamaa käyttävät ro-ro- sekä autojenkuljetusalukset (ro-ro on alustyyppi, jossa lasiti siirretään perä- tai keularamppia käyttäen). Vuosittain aluskäyntejä on noin 1500. Tyypillinen satamassa käyvä alus on pituudeltaan 150–200 m, bruttovetoisuudeltaan 10 000–30 000 t ja kantavuudeltaan 2000–7000 dwt. Alukset käyttävät raskasta polttoöljyä polttoaineenaan, ja todennäköisesti sitä on aluksilla mukana alle 1000 t. Alueen muissa satamissa käyvät alukset ovat suurimmaksi osaksi pieniä kuivarahtialuksia. Vilkkain näistä satamista on Inkoon satama vuotuisella noin 600 aluskäynnin määrällään. Koverharin ja Kantvikin satamissa aluskäyntejä on noin 200.

## 2.2 Todennäköisin onnettomuusskenaario Helsingin pelastustoimialueella

Helsingin satama on Suomen suurin ja vilkkain satama. Vuosittain siellä käy noin 12 000 alusta ja satamarakenne koki suuria muutok-

sia, kun Vuosaaren satama avattiin syksyllä 2008. Etelä- ja Länsisatamia jäivät käyttämään ainoastaan matkustajaliikenteessä olevat alukset ja Sompasaaren hiililasteja kuljettavat alukset jatkavat liikennöintiään.

Helsingin alueella tyypillisesti tapahtuneet onnettomuudet ovat pienille matkustaja-aluksille tapahtuneita havereita. Nämä alle 50 m pitkät alukset eivät juuri aiheuta toimenpiteitä öljyntorjunnan kannalta, sillä niiden polttoainetankit eivät sisällä suuria määriä polttoainetta. Tutkintaselvitysten mukaan muille aluksille ei ole alueella juurikaan tapahtunut onnettomuuksia viime vuosina. Viimeisin onnettomuus oli jäänmurtaja Voiman karilleajo jäänmurtotehtävän yhteydessä Helsingin Ulkomatalan luona (Sipoon rajalla).

### Onnettomuuspaikka

Onnettomuuksia vaikuttaisi tapahtuvan pääasiassa Helsingin lähiedustalla. Vuosaaren satamaan johtavat väyläosuudet muodostuvat todennäköisesti pelastustoimialueen riskipaikoiksi alusöljyvahingon osalta, koska meriliikenne keskittyy satamaan johtavalle väylälle.

Vuosaaren sataman lähialuetta (60° 11,8' P 25° 11,2' I) pidetään merenkulkijoiden piirissä riskipaikkana, koska sataman laiturit ovat hankalasti sijoiteltuina alueella vallitseviin tuuliin nähden (akselilla länsi-etelätuulet). Kovalla tuulella laituriin tulo tai laiturista lähteminen voi olla hankalaa. Riskitekijän tässä muodostavat läheiset matalikot ja saaret.

Toisena riskialueena voidaan pitää Suomenlinnan edustan väyläosuuksia (60° 08,1' P 24° 59,3' I). Alueella on runsaasti matkustaja-alus-



Kuva 1.3 Helsingin pelastustoimialueella todennäköisin onnettomuuspaikka on Vuosaaren satamaan johtavilla väyläosuuksilla. Leviämismallinnus 9.11.2009 vallinneen säätilanteen mukaan (Ilmatieteen laitos 2009).

- Onnettomuuspaikka  
62° 26' P 26° 58' I
- Heavy fuel oil
- 100 t vuoto 5 m vesirajasta
- Leviämismallinnus  
3 vrk
- Öljy valunut kerralla mereen
- Sään epävarmuustekijät huomioitu
- Mallinnus tehty Seatrackweb-ohjelmalla
- 9.11.2009 vallinneet sääolot : suunnaltaan vaihtelevaa tuulta 1-5 m/s

liikennettä sekä kapeita väyläosuuksia.

### Onnettomuusalue

Vuosaaren liikennöi runsaasti linjaliikenteessä olevia ro-pax-aluksia (roro-alus, jossa kuljetetaan myös matkustajia). Ne ovat noin 220 m pitkiä, bruttovetoisuudeltaan 46 592 t ja kantavuudeltaan 9653 dwt. Polttoaineena käytetään raskasta polttoöljyä, ja sitä on mukana noin 1000 t.

### 2.3 Todennäköisin onnettomuus-skenaario Itä-Uudenmaan pelastustoimialueella

Itä-Uudellamaalla onnettomuuksia on tapahtunut lähinnä Sköldvikin nestesatamaan johtavalla väylällä. Sköldvik on Suomen suurin öljysatama ja Euroopan suurin jalostamo. Sen kautta kulkee yli 16 000 000 t nestemäisiä lasteja vuodessa. Aluskäyntejä satamassa on noin

1300 vuodessa. Loviisan satamaa käyttävät pienet kuivarahtialukset, ja aluskäyntejä siellä on noin 400 vuodessa.

Alueella tapahtuu todennäköisimmin onnettomuus säiliöalukselle, joka on matkalla Sköldvikiin tai sieltä merelle. Öljyonnettomuuden kannalta riskialteimpina paikkoina voidaan pitää sataman lähialueita (60° 18,6' P 25° 33,7' I) sekä väyläosuuksia luotsiaseman läheisyydessä (60° 10,1' P 25° 39,0' I). Molemmiin puolin satamaan johtavaa syväväylää luotsiaseman edustalla on runsaasti matalikoita ja karikoita, jotka mielletään riskitekijöiksi merenkulkijoiden keskuudessa.

Suurimman riskin alusöljyvahingon kannalta aiheuttavatkin suuret raakaöljyä kuljettavat säiliöalukset, joiden lastitankit voivat revetä

onnettomuuden seurauksena. Suuri raakaöljyä kuljettava säiliöalus on noin 200–250 m pitkä, bruttovetoisuudeltaan yli 50 000 t ja kantavuudeltaan yli 90 000 dwt. Tällaisilla säiliöaluksilla on mukana usein yli 130 000 m<sup>3</sup> lastia ja yhden lastitankin vetoisuus on 10 000–25 000 m<sup>3</sup>.

#### 2.4 Todennäköisin onnettomuus-skenaario Kymenlaakson pelastustoimialueella

Kymenlaaksossa sijaitsevat Kotkan ja Haminan satamat muodostavat yhdessä Suomen suurimman yleissataman.

Kotkan satamassa käy vuosittain noin 2900 alusta. Satama koostuu kolmesta satama-alueesta: Mussalo, Hietanen ja Kantasatama. Kotkan satamaan johtaa kaksi pääväylää: Mussalon 15,3 m syväväylä ja 10 m väylä Orregrund

- Kotka. Mussaloon liikennöivät pääasiassa konttialukset, mutta siellä käy myös pieniä säiliöaluksia sekä kuivarahtialuksia. Hietaseen liikennöivät ro-ro- ja autojenkuljetusalukset, kun taas Kantasatama on pääasiassa matkustaja- ja kuivarahtialusten käytössä. Tämän lisäksi Kotkan sataman vieressä sen itäpuolella on yksityisomistuksessa oleva Hallan satama, jonne liikennöivät pienet kuivarahtialukset tuoden puutavaraa sahateollisuuden tarpeisiin.

Haminan satamassa on aluskäyntejä vuosittain noin 1600 ja sinne johtaa 10 m syväväylä. Väylää syvennettiin 12–12,5 m vuosien 2008–2010 aikana ja yhdessä 2012 valmistuvan uuden konttiterminaalin kanssa sataman kapasiteetti kasvaa jopa 50 %. Haminaan liikennöivät pääasiassa säiliöalukset yhdessä kontti- ja puutavaraa kuljettavien kuivarahtialusten kanssa.

Kuva 1.4 Itä-Uudenmaan pelastustoimialueella todennäköisin onnettomuuspaikka on Sköldvikin sataman lähialueilla. Leviämismallinnus 9.11.2009 vallinneen säätilanteen mukaan (Ilmatieteen laitos 2009).



- Onnettomuuspaikka 60° 19' P 25° 34' I
- Heavy fuel oil
- 100 t vuoto 5 m vesirajasta
- Leviämismallinnus 3 vrk
- Öljy valunut kerralla mereen
- Sään epävarmuustekijät huomioitu
- Mallinnus tehty Seatrackweb-ohjelmalla
- 9.11.2009 vallinneet sääolot : suunnataan vaihtelevaa tuulta 1-5 m/s.

Kymenlaaksossa onnettomuuksia on sattunut pääasiassa Kotkan satamaan johtavilla väylillä tai sataman lähellä. Alueen riskialtimmat paikat ovat Ruotsinsalmen oikaisuväylä (60° 27,6' P 26°59,4' I), jossa useimmat onnettomuuksista ovat tapahtuneet, sekä Mussalon sataman edusta (62° 25,9' P 26° 57,6' I). Kuitenkin on hyvä ottaa huomioon, että suurin osa näistä onnettomuuksista tapahtui vuosien 1997–1998 aikana ja ne johtuivat ongelmista luotsauksessa. Ongelman korjaannuttua alueella ei ole tapahtunut kuin neljä onnettomuutta. Haminan sataman läheisyydessä ei ole tapahtunut tilastoituja onnettomuuksia vuosina 1997–2006.

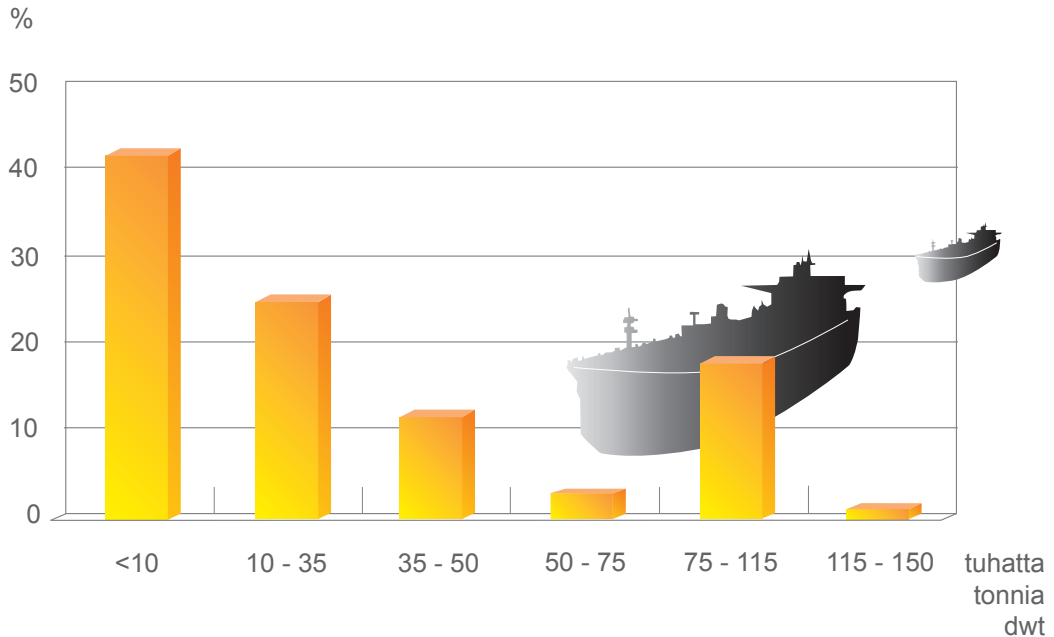
Kotkan ja Haminan satamissa liikennöivät alukset ovat samantyyppisiä keskenään ja use-

at alukset käyvät kummassakin satamassa. Satamissa liikennöi pääasiassa konttialuksia yhdessä ro-ro- ja säiliöalusten kanssa. Konttialuksia on kuitenkin suurin osa ja nämä ovat yleensä 150–200 m pitkiä, bruttovetoisuudeltaan 11 000–22 000 t ja kantavuudeltaan 13 000–22 000 dwt. Ro-ro-alukset ovat puolestaan 15–200 m pitkiä, bruttovetoisuudeltaan 20 000–25 000 t ja kantavuudeltaan 10 000–12 000 dwt. Satamissa käyvät säiliöalukset ovat yleensä 100–150 m pitkiä, bruttovetoisuudeltaan 6 000–8 000 t ja vetoisuudeltaan 8 000–12 000 dwt.

**Kuva 1.5** Kymenlaakson pelastustoimialueella todennäköisin onnettomuuspaikka on Mussalon sataman lähialueilla. Leviämismallinnus 9.11.2009 vallinneen säätilanteen mukaan (Ilmatieteen laitos 2009).



- Onnettomuuspaikka 62° 26' P 26° 58' I
- Heavy fuel oil
- 100 t vuoto 5 m vesirajasta
- Leviämismallinnus 3 vrk
- Öljy valunut kerralla mereen
- Sään epävarmuustekijät huomioitu
- Mallinnus tehty Seatrackweb-ohjelmalla
- 9.11.2009 vallinneet sääolot : suunnataan vaihtelevaa tuulta 1-5 m/s.



Kuva 1.6 Suomenlahdella liikennöivien säiliöalusten kokojakauma [1000 dwt] vuonna 2007 (University of Turku 2008, mukailen).

## 3 Liikennemäärät kasvavat, onnettomuudet vähenevät

### 3.1 Meriliikenne Suomenlahdella

Ulkomaankuljetukset ovat Suomelle elintärkeitä ja merikuljetukset muodostavat niistä neljä viidesosaa. On arvioitu, että kansainväliset kuljetukset kasvavat 1,9–2-kertaisiksi vuodesta 2000 vuoteen 2020. Itämeren ja Suomenlahden yhtymäkohdan meriliikenteen kasvu on arvioitu kolminkertaiseksi ilman raakaöljykuljetuksia. Merikuljetusten kasvu mukaillee keskimääräistä tavaraliikenteen kasvua, ja onkin todettu autolauttojen olevan edullisin kuljetusmuoto pienten konttialusten jälkeen. Tavaraliikenteen kasvaessa myös alusliikenne kasvaa, mikä luonnollisesti kasvattaa onnettomuusriskiä ja luo paineita alueen liikennejärjestelyiden kehittämiseksi. Tästä syystä usealla

taholla onkin alettu selvittää meriliikenteen riskitekijöitä ja näin ollen ennaltaehkäistä mahdollisia onnettomuuksia.

Liikenneviraston tilastojen mukaan vuonna 2009 Suomen satamissa aluskäyntejä oli 30 000 kappaletta. Näistä käynneistä 1 800 kpl oli säiliöalusten suorittamia. Suomen ulkomaantavaraliikenteessä kuljetettiin vuoden 2009 aikana raakaöljyä 10,52 milj. t ja öljytuotteita 9,97 milj. t. Raakaöljystä 8,1 milj. t kulki Sköldvikin ja 2,4 milj. t Naantalintien kautta.

Tankkialusten kokojen sekä pienten kuivalasti-alusten ja konttiliikenteen määrän ennustetaan kasvavan tulevaisuudessa. Nesteen Porvoon

jalostamolle suuntautuva liikenne kasvaa jatkossa ja muualle Suomen satamiin suuntautuvat öljy- sekä kemikaalikuljetukset vähenevät. Tonneissa mitattuna Sköldvikin satama on suurin, mutta aluskäynneissä mitattuna suurin on Helsinki.

Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskevan yleissopimuksen (HELCOM) mukaan Suomenlahdella liikkuu kokonaisuudessaan noin 48 000 alusta, joista 6 000 on säiliöaluksia. Tarkasteltaessa Suomenlahden meriliikennettä alusöljyvahinkojen kannalta on merkille pantavaa, että suuret tankkialukset suuntaavat pääasiassa Venäjän Primorskissa ja Ust Lugassa sijaitseviin suuriin öljysatamiin. Sköldvikin satama on ainoa Suomen alueella, jossa käy suuria tankkialuksia. **Suurimmat öljyonnettomuudet ovat todennäköisimpiä Venäjän suuriin öljysatamiin johtavilla väylillä tai GOFREP-alueella.**

### 3.2 Onnettomuudet Suomenlahdella

Onnettomuuksien määrät Suomenlahdella ovat selvässä laskussa. Onnettomuusaltteimmat alukset ovat pieniä kuivalastialuksia sekä matkustaja-aluksia. Alusöljyvahinkojen kannalta pienet, alle 50 m pitkät kuivarahtialukset sekä matkustaja-alukset eivät aiheuta yhtä isoa suuren alusöljyvahingon riskiä, koska niiden polttoainetankit eivät sisällä suuria määriä bunkeriöljyä. Siten todennäköisimmän öljyvuodon määrää arvioidaan noin sata metriä pitkän kuivalastialuksen teknisten tietojen perusteella.

Suuren kokoluokan alusöljyvahinko tapahtui si todennäköisimmin Suomenlahdella 30 km rannikosta ulospäin kansainvälisillä vesillä tai Sköldvikin nestesatamaan johtavalla väylällä

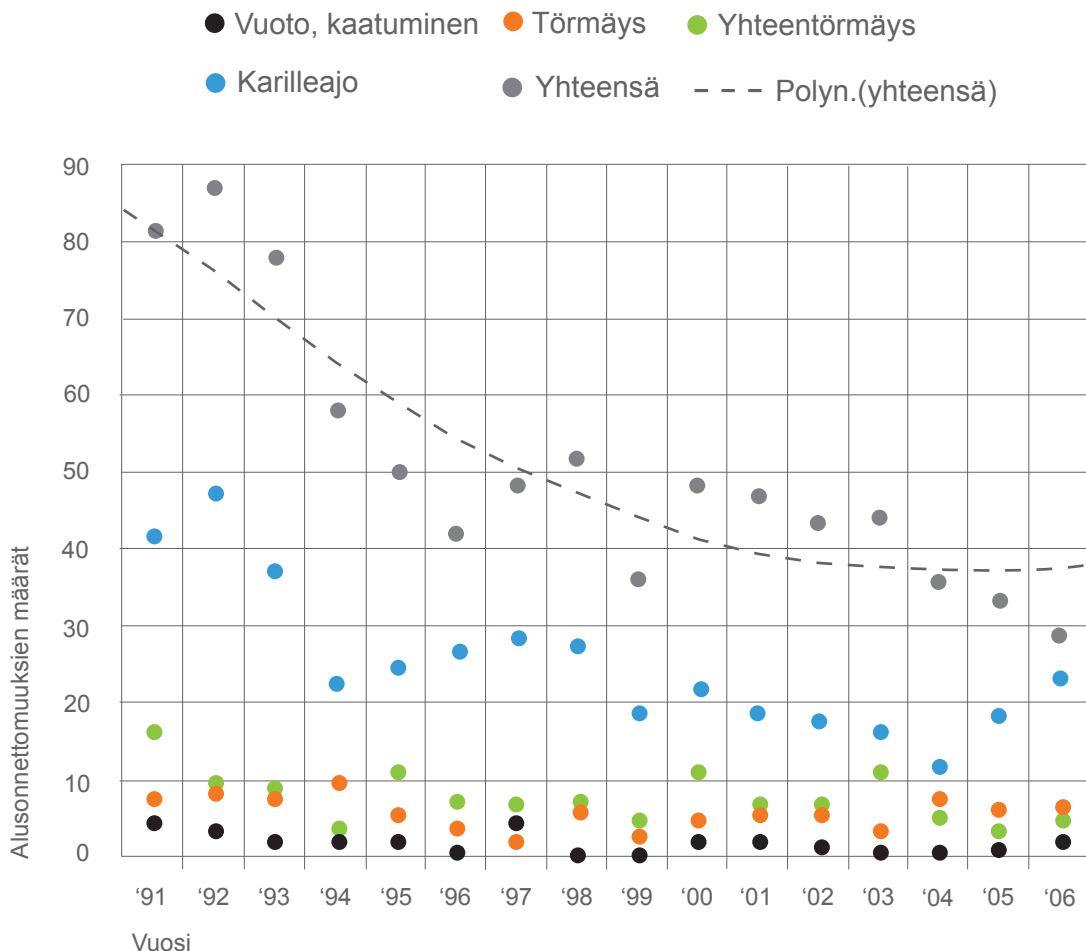
Itä-Uudellamaalla. Tätä arviota tukevat Turun yliopiston meriliikennettä ja satamien tavara-liikennettä koskevat tutkimukset.

Liikenteen kasvusta huolimatta onnettomuuksien määrät ovat vähentyneet selvästi viime vuosina. Selkeä laskusuhdanne on havaittavissa 1990-luvun alkupuolelta lähtien. Silloin tapahtui Suomen aluevesillä vuosittain 60–90 onnettomuutta, ja 2000-luvulla onnettomuuksien määrä on laskenut 30–40 onnettomuuteen vuodessa.

Tapahtuneiden onnettomuuksien ajankohta jakautuu tasaisesti läpi vuoden, eikä erityisen onnettomuusherkkää vuorokaudenaikaa ole havaittavissa. Lähes kaikissa tapahtuneissa (noin 90 %) onnettomuuksissa alusten kärsimät vauriot ovat olleet lieviä. Noin 35 % havereista sattui ulkomaalaisille aluksille. Luotsi on ollut mukana keskimäärin 25 %:ssa onnettomuuksista.

Vuosina 2001–2005 onnettomuudet ovat vähentyneet entisestään sekä lukumääräisesti että suhteutettuna saapuvien alusten määrään. Suomenlahdella tapahtui vuosina 2001–2005 yhteensä 29 onnettomuutta. Vuosina 1997–2006 Suomenlahdella tapahtui keskimäärin 4 onnettomuutta vuodessa.

Onnettomuuksien määrästä saadaan todennäköisempi kuva öljyonnettomuuksien kannalta tarkasteltuna, kun pienet alle 50 m pitkät alukset suljetaan ulos tarkastelusta. Tällä tavalla laskettuna Suomenlahdella tapahtuu keskimäärin 2,3 onnettomuutta vuodessa, ja huomionarvoista on, että vuoden 1998 jälkeen onnettomuuksia on tapahtunut enää keskimää-



Kuva 1.7 Onnettomuuksien määrät Suomen aluevesillä (Merenkulkulaitos 2008).

rin 1,4 vuodessa. Vuosittainen onnettomuuksien määrän vaihtelu onkin suurta, mutta silti on havaittavissa selkeä laskusuhdanne onnettomuuksien vuotuisissa määrissä. Kehityksen

taustalla arvioidaan olevan mm. turvallisemmat väylät sekä parantuneet ohjaus- ja alusten navigointijärjestelmät.

## Lisätietoa

University of Turku 2008. Maritime Transportation in the Gulf of Finland in 2007 and 2015. Turku: Turun Yliopiston Merenkulkualan Koulutus- ja Tutkimuskeskuksen julkaisu A45/2008.

Saatavissa: <http://mkk.utu.fi/dok/pub/A45-maritime%20transportation.pdf>. (Kuvälähde viitattu 24.3.2011)



