

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

**MONITOIMIALUS LOUHEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET
ÖLJYNTORJUNTATEHTÄVÄSSÄ**

Kandidaatintutkielma

Kadettiylikersantti
Juhana Aalto

Merikadettikurssi 81
Merivartio-opintosuunta

Maaliskuu 2014

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Kurssi	Linja
Merikadettikurssi 81	Merivartio-opintosuunta
Tekijä	
Kadettiylikersantti Juhana Aalto	
Tutkielman nimi	
Monitoimialus Louhen käyttömahdollisuudet öljyntorjuntatehtävässä	
Oppiaine, johon työ liittyy	Säilytyspaikka
Taktiikka	Kurssikirjasto (MPKK:n kirjasto)
Aika maaliskuu 2014	Tekstisivuja 27 Liitesivuja 11
TIIVISTELMÄ	
<p>Kasvanut alusliikenne on lisännyt tarvetta tehokkaaseen öljyntorjuntakykyyn Suomenlahden rikkonaisella rannikolla. Avomerellä tarvitaan itsenäiseen öljynkeruuseen kykeneviä aluksia, jotka voivat ryhtyä torjuntaan heti alueelle saavuttuaan torjuntatöiden johdon alaisuudessa. Suomen öljyntorjuntavalmiuden ongelmakohtia ovat öljynkeräys jääolosuhteissa, kovassa merenkäynnissä ja näkyvyyden ollessa huono.</p> <p>Tässä tutkimuksessa selvitetään miten monitoimialus Louhi kykenee vastaamaan öljyntorjuntamenetelmillään ja -tehtävillään Suomen ympäristökeskuksen ja muiden öljyntorjuntaa määrittävien järjestöjen suosituksiin ja vaatimuksiin omassa toimintaympäristössään.</p> <p>Tutkimuksen pääkysymys on: mitkä ovat monitoimialus Louhen käyttömahdollisuudet öljyntorjuntatehtävässä? Alakysymykset: minkälainen on monitoimialus Louhen toimintaympäristö? Minkälainen kalusto ja öljyntorjuntakyky aluksella on? Miten alusta voidaan käyttää öljyntorjuntatehtävässä eri sääolosuhteissa? Tutkimusmenetelmänä on asiakirja-analyysi. Tutkimusaineistona ovat olleet valmiit dokumentit ja asiantuntijahaastattelut. Kirjallisuusaineisto koostuu ympäristövahinkojen torjunnan kansainvälisistä sopimuksista, kansallisesta ja kansainvälisestä lainsäädännöstä, artikkeleista, tutkimuksista ja raporteista. Tärkeimpinä lähteinä ovat olleet Suomen ympäristökeskuksen raportit, manuaalit ja ohjeet sekä asiantuntijoiden antamat haastattelut.</p> <p>Tutkimustuloksista selviää monitoimialus Louhen hyvät valmiudet toimia öljyntorjuntatehtävissä eri rooleissa vaikeissakin olosuhteissa. Haasteeksi muodostuu todellinen öljynkeräyskyky, jota on vaikeaa arvioida, sillä siihen vaikuttavia tekijöitä on paljon. Yksi tärkeimmistä tutkimustuloksista on, ettei alukselle ole asetettu suorituskykyvaatimuksia, jotka määrittäisivät, kuinka paljon aluksen tulisi kyetä keräämään öljyä erilaisissa sääolosuhteissa. Louhella on hyvä liikkeellelähtökyky ollessaan päivystysvuorossa, joskaan se ei täytä Helsingin komission (Helsinki Commission, HELCOM) suosituksia kahden tunnin lähtövalmiudesta.</p>	
AVAINSANAT	
Monitoimialus Louhi, öljyntorjunta, alusöljyvahinko, Suomenlahti	

MONITOIMIALUS LOUHEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET ÖLJYNTORJUNTATEHTÄVÄSSÄ

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHTA	1
1.2	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA -KYSYMYKSET	3
1.3	VIITEKEHYS, NÄKÖKULMA JA RAJAUKSET	4
1.4	TUTKIMUSMENETELMÄT, LÄHDEKRITIIKKI JA AIEMPI TUTKIMUS	5
2	ÖLJYNTORJUNTA JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ	7
2.1	ÖLJYNTORJUNTA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA SOPIMUKSET	7
2.2	SUOMENLAHDEN OLOSUHTEET	9
2.2.1	LIIKENNE	9
2.2.2	SÄÄOLOSUHTEET JA ERITYSPIIRTEET	10
2.3	ÖLJYONNETTOMUUTEEN VARAUTUMINEN	11
3	LOUHEN TEKNISET TIEDOT JA KALUSTO	13
3.1	TEKNISET TIEDOT	13
3.2	ÖLJYNKERÄYSKALUSTO	14
3.2.1	LAITATANKKIEN KIINTEÄT HARJASTOT	14
3.2.2	NOSTUREILLA KÄYTETTÄVÄT HARJAKAUHAT	14
3.2.3	VAPAASTI KELLUVA KERÄIN – SKIMMER	15
3.2.4	PERÄKANNEN JÄÄHARJAT	15
3.2.5	MYRSKYPUOMI	16
4	LOUHI ÖLJYNTORJUNTAOPERAATIOSSA	17
4.1	SUURONNETTOMUUDEN TORJUNTAOPERAATIO	17
4.2	LOUHEN ÖLJYNTORJUNTATEHTÄVÄT	19
4.2.1	JOHTOALUSROOLI	19
4.2.2	KERÄÄMINEN, PUOMITUS- JA TUKIALUSTEHTÄVÄT	20
4.3	ÖLJYNTORJUNTA ERI SÄÄOLOSUHTEISSA	22
4.3.1	AVOVEDEN OLOSUHTEET	22
4.3.2	OSUHTEET AALLOKOSSA	23
4.3.3	JÄÄOLOSUHTEET	24
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	25
	LÄHTEET	28
	LIITTEET	34

MONITOIMIALUS LOUHEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET ÖLJYNTORJUNTATEHTÄVÄSSÄ

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen lähtökohta

Suomenlahden liikenne on kasvanut huomattavasti muun muassa Venäjän öljykuljetusten lisääntymisen johdosta sekä vilkastuneen matkustaja- ja huvialusliikenteen takia välillä Helsinki-Tallinna. Nämä tekijät ovat kasvattaneet suuröljyonnettomuuden riskin merkittäväksi.¹

Öljyvahinkojen uhka kasvaa liikenteen kasvun myötä. Mikäli Suomenlahdella onnettomuustiheys olisi yhtä suuri kuin maailmalla, tapahtuisi Suomenlahdella lähitulevaisuudessa mahdollisesti yksi öljysäiliöaluksen lastivuoto. Lastivuoto saattaisi olla tuhansia, tai jopa kymmeniä tuhansia tonneja, kuten esimerkiksi öljysäiliöalus Prestigen onnettomuudessa vuonna 2002, jossa 78 000 tonnin suuruinen öljylasti vuosi mereen Espanjan rannikolla. Vahingon puhdistamiskustannusten ja kalastukseen sekä matkailuun kohdistuvien menetysten on arvioitu olleen yli kaksi miljardia euroa ympäristön turmeltumisen lisäksi. Tähän mennessä Suomenlahdella on liikenteeseen nähden sattunut vähemmän vahinkoja kuin maailmalla keskimäärin.²

Jo yli 5 000 tonnin suuruinen öljyvahinko voisi rannoille ajautuessaan aiheuttaa jopa satojen miljoonien eurojen puhdistuskustannukset ja aineelliset menetykset. Lisäksi tästä seuraisi merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, ja satojen tuhansien suomalaisten vapaa-ajanvietto meren rannalla estyisi pitkäksi aikaa.³

¹ Ympäristöministeriö: *Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa*, Edita Prima Oy, Helsinki 2011, s. 9.

² Jolma, Kalervo: *Ympäristövahinkojen torjunta tänään*, Suomen ympäristökeskus, 2004, s.2.

³ Ympäristöministeriö, (2011), s. 9.

Säiliöalus Antonio Gramsci ajoi karille Porvoon edustalla 6.2.1987. Mereen valui 570 tonnia raakaöljyä, jota kerättiin nostamalla öljyisiä jäälohkareita laivoihin. Työ keskeytettiin tuloksettomana ja torjuntatöissä jäätiin odottamaan jäiden lähtöä. Tämän kokoiseen öljyvuotoon pystyttäisiin nykyään vastaamaan kohtuullisesti käytettävissä olevalla kalustolla.⁴

Öljonnettomuus oli lähellä helmikuussa 2007 kun öljytankkeri m/t Propontis ajoi karille Suursaaren länsipuolella lastinaan 100 000 tonnia öljyä. Aluksen kaksoispohjan ansiosta öljyonnettomuudelta säästyttiin.⁵ Lokakuussa 2012 kreikkalainen säiliöalus m/t Lovina oli ajaa samaan matalikkoon lastinaan 100 000 tonnia öljyä. Suomalaisen meriliikenteen ohjauksen ansiosta onnettomuudelta vältyttiin. Öljyvuoto olisi ollut yli kaksi kertaa suurempi kuin Exxon Valdez tankkerin karille ajossa Alaskassa vuonna 1989, jonka öljyvuoto tuhosi laajalti luontoa.⁶

Tarve tehokkaaseen avomeritorjuntaan on sitä suurempi, mitä rikkonaisempaa rannikkoa öljyvahinko uhkaa. Avomerellä tarvitaan itsenäiseen öljynkeruuseen kykeneviä aluksia, jotka voivat ryhtyä torjuntaan heti alueelle saavuttuaan torjuntatöiden johdon alaisuudessa.⁷

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) työryhmän vuonna 2007 julkaiseman raportin mukaan Suomen öljytorjuntavalmiuden ongelmakohtia ovat öljynkeräys jääolosuhteissa, kovassa merenkäynnissä ja näkyvyyden ollessa huono. Ne tuottavat merkittäviä ongelmia keräystilanteissa parhaimmillakin nykyisin käytössä olevilla tekniikoilla.⁸ Öljyvahinkojen torjunnan kehittäminen tähtää valmiuteen, jossa vuonna 2015 kyettäisiin torjumaan Suomenlahdella 30 000 tonnin suuröljyvahinko avovesiolosuhteissa.

Työryhmän tekemän raportin aikana Merivoimilla käytössä oli ainoastaan öljytorjuntalukset Halli ja Hylje. Vuoden 2011 keväällä Suomi sai käyttöönsä monitoimialus Louhen, joka edustaa uusinta öljyvahinkojen torjuntatekniikkaa, käyttäen kalustoa ja menetelmiä, joita muilla aluksilla ei ole. Monitoimialus Louhen omistaa Suomen ympäristökeskus ja sen ope- roinnista vastaa Merivoimat⁹. Keväällä 2014 Rajavartiolaitoksen käyttöön valmistuu uusi mo-

⁴ Jolma (2004), s.7.

⁵ Tapaninen Ulla: *Miten tästä eteenpäin?*, Turun yliopisto, Merenkulkualan koulutus – ja tutkimuskeskus, Merikotka, 2010, s.2.

⁶ Laita, Samuli: *Kreikkalaistankkeri oli tahria koko Suomenlahden rannikon*, Helsingin Sanomat, 2013, <http://www.hs.fi/kotimaa/a1372826031189>, 6.1.2014.

⁷ Hietala, Mari, Lampela, Kari: *Öljytorjuntavalmius merellä*, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 2007, s.14-15.

⁸ Hietala, Mari, Lampela, Kari (2007), s. 15.

⁹ Merivoimat, Monitoimialus Louhi, 2011,

<http://www.puolustusvoimat.fi/portal/puolustusvoimat.fi/?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/SU+Puolustusvoimat.fi/Puolustusvoimat.fi/Merivoimat/Perustietoa/02122009kalustoetusivu/8.1.2014>.

nikäyttöinen ulkovartiolaiva Turva, jota tullaan käyttämään muiden tehtäviensä lisäksi ympäristöturvallisuuden tehtävissä. Siinä on nykyaikainen öljynkeräysjärjestelmä ja tilavat öljynkeräystankit.¹⁰

1.2 Tutkimustehtävä ja -kysymykset

Öljyntorjunnasta on tehty tutkimuksia, ja kirjallista materiaalia löytyy paljon, mutta yksittäisestä aluksesta ja sen käyttömahdollisuuksia koskevaa aineistoa on hyvin vähän. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää miten monitoimialus Louhi kykenee vastaamaan öljyntorjuntamene-
telmillään ja -tehtävillään Suomen ympäristökeskuksen ja muiden öljyntorjuntaa määrittävien järjestöjen suositukseen ja vaatimukseen omassa toimintaympäristössään.

Pääkysymys:

- Mitkä ovat monitoimialus Louhen käyttömahdollisuudet öljyntorjuntatehtäväs-
sä?

Alakysymykset:

- Minkälainen on monitoimialus Louhen toimintaympäristö?
- Minkälainen kalusto ja öljyntorjuntakyky aluksella on?
- Miten alusta voidaan käyttää öljyntorjuntatehtävässä eri olosuhteissa?

Toimintaympäristö asettaa tiettyjä haasteita ja vaatimuksia öljyntorjunnalle, joihin pyritään vastaamaan käytössä olevalla kalustolla, jotka on tässä tutkimuksessa tarkoitus selvittää kahden ensimmäisen alakysymyksen avulla.

Tutkimuksen kolmannen alakysymyksen avulla on tarkoitus selvittää, miten alusta voidaan käyttää öljyntorjuntatehtävässä eri olosuhteissa. Alakysymysten kautta tutkimus nivoutuu yhteen ja saadaan vastaus pääkysymykseen aluksen käyttömahdollisuuksista.

Suomenlahden mataluus ja kapeus, vilkas liikenne, vaihtelevat vuodenaajat sekä sääolot aiheuttavat haasteita öljyntorjunnalle. Tästä syystä toimintaympäristö, jossa alus toimii, liittyy olennaisesti suoritettavaan öljyntorjuntaan. SYKE, Kansainvälinen merenkulkujärjestö (International Maritime Organization, IMO), Helsingin komissio (Helsinki Commission, HELCOM)

¹⁰ Rajavartiolaitos, 2011, http://www.raja.fi/seuraa_laivan_valmistumista/ uutiset/1/0/rajavartiolaitokselle_uuden_sukupolven_ulkovartiolaiva_21301, 23.3.2014.

sekä lait asettavat vaatimuksia öljyntorjunnalle, ja siten määrittävät aluksen toimintaa alusöljyvahingossa. Jotta voidaan selvittää aluksen käyttömahdollisuuksia eri tilanteissa, tulee tuntea aluksen käyttämät öljyntorjuntamenetelmät.

1.3 Viitekehys, näkökulma ja rajaukset

Öljyonnettomuuden uhkaan varaudutaan monitoimialus Louhen toimintaympäristössä öljyntorjunnalla ja sitä määrittävät kansallinen lainsäädäntö sekä eri järjestöjen vaatimukset ja suositukset. Aluksen kalustolla ja tehtävillä pyritään vastaamaan näihin uhkiin ja vaatimuksiin. Näistä muodostuu aluksen käyttömahdollisuudet. Viitekehyksessä on avattu näiden tekijöiden suhteet toisiinsa (kuva 1).



Kuva 1. Viitekehys

Tutkimusta tarkastellaan Suomen ympäristökeskuksen näkökulmasta, sillä se vastaa Suomessa öljyntorjunnasta. Tutkimuksessa näkökulma on taktinen, ja siinä perehdytään aluksen tekniisiin ominaisuuksiin vain kaluston osalta selventämään sen toimintakykyä.

Tutkimuksessa käsitellään monitoimialus Louhen toimintaa öljyntorjuntatehtävässä. Tutkimuksessa ei oteta kantaa muihin merellisiin toimijoihin (METO), jotka suorittavat öljyntorjuntaa tai valvontaa merellä. Tutkimuksessa ei myöskään oteta kantaa rannikolle ulottuvaan öljyntorjuntaan, sillä öljyntorjunnan vastuu rannikolla kuuluu alueelliselle pelastuslaitokselle.

Lisäksi tutkimuksen ulkopuolelle jää aluksen käyttö muissa tehtävissä, kuten sukellus- ja huoltotoissa.

Öljyn leviämiseen tuulen vaikutuksesta ei tässä tutkimuksessa oteta kantaa. Tutkimuksessa ei myöskään huomioida öljyn käyttäytymistä meressä, kuten kerrospaksuuden pienenemistä, haihtumista tai liukenemistä.

1.4 Tutkimusmenetelmät, lähdekritiikki ja aiempi tutkimus

Tämä tutkimus on laadullinen eli kvalitatiivinen asiakirja-analyysi. Aineistonhankinnassa käytettiin valmiita dokumentteja, jotka koostuivat raporteista, artikkeleista ja asiakirjoista. Lisäksi tiedonkeruumenetelmänä oli avoin haastattelu. Avoin haastattelu sopi mielestäni hyvin tähän tutkimukseen, sillä haastateltavien määrä ei avoimessa haastattelussa ole tutkimuksen tuloksen kannalta ratkaiseva, vaan tärkeämpää on haastateltavien valinta¹¹. Avoimessa haastattelussa vain ilmiö, josta keskustellaan, on sovittu¹². Haastatteluja tehdessä, valmiita kysymyspatteereita ei ollut, vaan ainoastaan aihe oli selvillä. Tämä mahdollisti laajan tiedonsaannin myös asioista, joita ei itse ehkä olisi osannut kysyä. Toisaalta tutkijan tuli osata ohjata ja rajata haastattelua tietyn raamin mukaisesti, jotta tutkimus ei ajautunut väärään aiheeseen. Haastattelut dokumentoitiin muistiin kirjoittamalla.

Tutkimuksen tekeminen alkoi tutustumalla öljyntorjunnasta julkaistuihin raportteihin ja dokumentteihin, jotka koostuivat pääosin Suomen ympäristökeskuksen teoksista. Sisältöön saatiin syvennystä haastatteleamalla Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoita ja monitoimialus Louhen päällikköä. Näistä aineistoista saatiin kattavasti tietoa, joiden pohjalta työ nivoutui yhteen ja sisällönanalyysin avulla vastattiin pääkysymykseen. Sisällönanalyysissä pyritään kuvaamaan dokumenttien sisältöä sanallisesti ja aineistoa tarkastellaan eritellen, yhtäläisyyksiä ja eroja etsien ja tiivistäen¹³.

Lähdeaineistossa valideja lähteitä olivat asiantuntijoiden raportit, ohjeet, manuaalit ja haastattelut. Lähteissä oli mukana erilaisia relevantteja artikkeleita sekä internetlähteitä, jotka toimi-

¹¹ Huttunen, Mika, Metteri, Jussi: *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, Maanpuolustuskorkeakoulu, Taktiikan laitos, Helsinki, 2008, s.94.

¹² Huttunen (ja muut 2008), s. 47.

¹³ Sama, s. 55.

vat tietoa täydentävinä eivätkä siten vaikuttaneet heikentävästi tutkimuksen lähteiden luotettavuuteen.

METO-viranomaisten (Merelliset toimijat) öljyntorjuntavalmiutta Suomenlahdella on tutkinut Thomas Gentz vuonna 2004 tehdyssä Pro gradu -työssään. Siinä on selvitetty kuinka METO-viranomaisten öljyntorjuntavalmius vastaa uhkaan nykyisen lainsäädännön puitteissa.¹⁴

Miikka Törrösen johtamisen Pro gradu -työ vuodelta 2008 käsittelee öljyntorjunnan suorituskyvyn kehittämistä vuosina 1979-2007. Tutkimuksessa tarkastellaan öljyntorjunnan suorituskyvyn osatekijöiden välisiä suhteita muun muassa asijaohjauksen (management) näkökulmasta.¹⁵

Suomen öljyntorjunta-alusten keruutehokkuuden mallintamista Suomenlahdella on tutkinut Emilia Luoma vuonna 2010. Tässä maantieteen Pro gradussa selvitetään öljyntorjunta-alusten keruutehokkuutta erilaisissa olosuhteissa ja tarkastellaan, miten öljyntorjunta-alukset olisi optimaalisinta sijoittaa Suomenlahden ja Saaristomeren satamiin.¹⁶

Vuoden 2013 johtamisen Pro gradu -työssä Tommi Simola on tutkinut öljyntorjunnan johtamista rajavartiolaitoksessa. Tutkimuksessa selvitetään rajavartiolaitoksen näkökulmasta, miten öljyntorjuntaa johdetaan rajavartiolaitoksessa.¹⁷

Öljyntorjuntaa koskevia tutkimuksia on tehty paljon ja öljyntorjuntavalmiutta sekä suorituskykyä on tutkittu suuressa kokonaisuudessa. Kuitenkaan yksittäisen nykyaikaisen monitoimialuksen käyttömahdollisuuksia öljyntorjuntatehtävässä ei ole varsinaisesti tutkittu.

¹⁴ Gentz, Thomas: *METO –viranoamisten öljyntorjuntavalmius Suomenlahdella*, Maanpuolustuskorkeakoulu, 2004.

¹⁵ Törrönen, Miikka: *Öljyntorjunnan suorituskyvyn kehittäminen vuosina 1979-2007*, Maanpuolustuskorkeakoulu, 2008.

¹⁶ Luoma, Emilia: *Suomen öljyntorjunta-alusten keruutehokkuuden mallintaminen suomenlahdella*, Turun yliopiston maantieteen laitos, Turku, 2010.

¹⁷ Simola, Tommi: *Öljyntorjunnan johtaminen rajavartiolaitoksessa*, Maanpuolustuskorkeakoulu, 2013.

2 ÖLJYNTORJUNTA JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ

2.1 Öljyntorjuntaa koskeva lainsäädäntö ja sopimukset

Suomessa öljyntorjunnasta on säädetty öljyvahinkojen torjuntalalla (1673/2009), jonka tavoitteena on varautua aluksista aiheutuvien öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan asianmukaisesti sekä torjua mahdolliset vahingot tehokkaasti ja nopeasti. Lisäksi sen tavoitteena on, että ympäristölle, ihmisille ja omaisuudelle aiheutuvat vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi. Tämän lain avulla on tarkoitus selventää eri tahojen tehtävät ja vastuut öljyvahinkojen torjunnassa¹⁸.

Aluksia koskevia ympäristönsuojelusäännöksiä on viime vuosikymmeninä hyväksytty kasvavassa määrin myös Euroopan yhteisössä. Pääsääntöisesti säännökset perustuvat Kansainvälisen merenkulkujärjestön (International Maritime Organization, IMO) säännöksiin, mutta joiltain osin ne ovat myös IMOa tiukempia tai täydentäviä säännöksiä. Niiden tarkoituksena on tehostaa IMO:n sopimuksia sekä saattaa voimaan määräyksiä, jotka eivät ole kansainvälisesti vielä voimassa.¹⁹

Kansainvälinen merenkulkujärjestö on Yhdistyneiden kansakuntien alainen järjestö, jonka tavoitteena on merien saastumisen ehkäiseminen sekä meriliikenteen turvallisuuden parantaminen. Järjestön yksi tärkeimmistä ympäristöä koskevista sopimuksista on vuonna 1973 tehty yleissopimus (MARPOL 73/78) koskien alusten aiheuttamaa meren pilaantumisen ehkäisemistä. IMO on julkaissut suuren määrän muita sopimuksia liittyen alusten päästämien saasteiden ehkäisyyn, öljyntorjuntaan ja öljyntorjuntavalmiuteen.²⁰

Euroopan meriturvallisuusvirasto (European Maritime Safety Agency, EMSA) perustettiin 2003 öljytankkereiden Erikan (1999) ja Prestigen (2002) öljyonnettomuuksien seurauksena. Onnettomuuksien aiheuttamat tuhot Ranskan ja Espanjan rannikoille saivat päätöksentekijät vakuuttuneiksi, että Euroopassa tarvitaan parempi varautuminen suuren öljyvuodon varalle.²¹ EMSA tukee Euroopan Unionin jäsenmaita merenkulun turvallisuuteen ja saastumiseen liitty-

¹⁸ Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009, 1 luku 1§.

¹⁹ HE 248/2009, <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2009/20090248#id1907916>, 11.5.2013.

²⁰ IMO, <http://www.imo.org/About/Pages/FAQs.aspx#8>, 10.5.2013.

²¹ EMSA, <http://www.emsa.europa.eu/about.html>, 11.5.2013.

vissä asioissa järjestämällä muun muassa koulutusta ja antamalla teknistä tukea sekä kalustoa²².

Helsingin komissio (Helsinki Commission, HELCOM) on yhdeksän jäsenvaltion Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio, jonka tavoitteena on suojella Itämeren saasteilta ja palauttaa meren ekologinen tasapaino. Komissio perustettiin vuonna 1974 Helsingin sopimuksessa, josta uudempi ja täsmäntävämpi sopimus tuli voimaan vuonna 1992 (SopS 2/200).²³

HELCOM jakaa jäsenmailleen suosituksia suoritettavaan öljyntorjuntaan sekä öljyntorjuntavalmiuteen, joita maiden hallitusten tulisi yhdessä noudattaa. Muun muassa valmiuden tulisi olla sellainen, että ensimmäinen yksikkö kykenee lähtemään vahinkopaikalle kahden tunnin sisällä annetusta hälytyksestä. Vahinkopaikalle tulisi päästä kuuden tunnin sisällä ensimmäisen yksikön lähdettyä ja 12 tunnin sisällä tulisi kyetä aloittamaan hyvin organisoitu torjuntatyö.²⁴ HELCOMin suositukset sellaisenaan eivät ole Suomea sitovia, vaan Suomen tulee asettaa ne erikseen osaksi lainsäädäntöä. Helsingin sopimus ja sen muutokset, ovat sen sijaan Suomea sitovia kansainvälisiä säädöksiä, jotka on asetettu laissa voimaan²⁵.

Suomen ympäristökeskus on ympäristöministeriön alainen tutkimus- ja kehittämiskeskus, joka muun muassa tutkii ja arvioi ympäristössä tapahtuvia muutoksia, tuottaa asiantuntijapalveluita ja kehittää keinoja ympäristövahinkojen ehkäisemiseksi yhteistyössä muiden tahojen kanssa²⁶. Se myös vastaa alusöljyvahinkojen torjunnasta. Vahingon sattuessa SYKE asettaa torjuntatöiden johtajan, jos vahinko on sattunut Suomen vesialueella tai talousvyöhykkeellä²⁷. SYKEN vastuulla on myös öljyvahinkojen torjunnan ammatillisen jatko- ja täydennyskoulutuksen järjestäminen ja kehittäminen sekä huolehtiminen riittävästä torjuntavalmiuden hankkimisesta ja ylläpitämisestä²⁸. Suomenlahdella öljyntorjunnan tavoitetason mukaan pyritään torjumaan 30 000 tonnin suuruinen öljyvuoto kaikkien käytössä olevien alusten yhteisvoimin. Yksittäisille aluksille, kuten Louhelle, ei ole kuitenkaan asetettu suorituskykyvaatimuksia, jotka määrittäisivät kuinka paljon öljyä tulisi kyetä keräämään eri sääolosuhteissa.²⁹

²² Euroopan meriturvallisuusvirasto, 2012,

http://europa.eu/legislation_summaries/transport/bodies_objectives/l24245_fi.htm, 11.5.2013.

²³ Itämeriportaali, 2010, http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/sanakirja/fi_FI/helcom/, 13.5.2013.

²⁴ HELCOM: *HELCOM Recommendation 31/1*, 2010, http://www.helcom.fi/Recommendations/en_GB/rec31_1/, 10.5.2013.

²⁵ HE 248/2009, <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2009/20090248>, 10.5.2013.

²⁶ Laki Suomen ympäristökeskuksesta 1069/2009, 1§.

²⁷ Öljyvahinkojen torjuntalaki, 2 luku 5 §.

²⁸ Ympäristöministeriö (2011), s. 32.

²⁹ Jolma, Kalervo, yli-insinööri, Suomen ympäristökeskus, haastattelu 2.5.2013, materiaali kirjoittajalla.

2.2 Suomenlahden olosuhteet

2.2.1 Liikenne

Öllyntuotannon ja Venäjän öljynviennin lisääntyminen ovat kasvattaneet öljynkuljetusten määrää Itämerellä. Itämerellä kuljetettiin vuonna 2009 noin 290 miljoonaa tonnia öljyä ja öljytuotteita, josta yli puolet, noin 160 miljoonaa tonnia kulki Suomenlahden kautta. Kymmenessä vuodessa Suomenlahden öljynkuljetukset ovat kasvaneet 40 miljoonasta tonnista 160 miljoonaan tonniin³⁰ ja lähivuosina niiden ennustetaan kasvavan noin 230 miljoonaan tonniin vuodessa³¹. Suurimmat öljysatamat Suomenlahdella ovat Kilpilahti, Tallinna, Primorsk ja Pietari³².

Vuonna 2011 Suomen ulkomaan merikuljetuksia hoidettiin 50 eri satamasta, joista suurin oli Suomenlahdella Kilpilahden satama, jossa sijaitsee Neste Oilin öljynjalostamo. Sen kautta kuljetettiin yhteensä noin 18 miljoonaa tonnia tavaraa. Seuraavaksi suurimmat satamat olivat Hamina-Kotka (13 milj.t), Helsinki (11 milj.t), Kokkola (7 milj.t) ja Naantali (6,7 milj.t).³³ Suomen ja Viron väliset merikuljetukset koostuivat tasaisesti viennistä (2,5mil.t) ja tuonnista (3,6 milj.t) kun taas Suomen ja Venäjän väliset merikuljetukset pääosin tuonnista (14,5 milj.t)³⁴.

Suomenlahdella voidaan laskea olevan minä tahansa ajankohtana noin 400-600 alusta, jotka koostuvat öljysäiliöaluksista, matkustaja-aluksista ja muista aluksista. Erityisesti Helsingin ja Tallinnan välisellä alueella on noin 100 alusta päivittäin (liite 2).³⁵

Kasvavan alusliikenteen riskejä on pienennetty tehostamalla liikenteen valvontaa ja ohjausta. Suomenlahden kansainvälisellä vesialueella Viron, Suomen ja Venäjän yhteistyössä pitämän GOFREP (Gulf of Finland Reporting) ilmoittautumisjärjestelmän sekä itään ja länteen kulke-

³⁰Brunila, Olli-Pekka, Storgård Jenni: *Oil transportation in the Gulf of Finland in 2020 and 2030*, Turun yliopisto, Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus, Kopijyvä Oy, Kouvola 2012, s. 6.

³¹Nyström, Magnus: *Öljyhaverin uhka on suuri*, Kymen sanomat, 24.9.2012.

³²Brunila (2012), s.7.

³³Tilastokeskus: *Liikennetilastollinen vuosikirja 2012*, Edita Publishing Oy, Helsinki, 2012, s.128.

³⁴Tilastokeskus (2012), s.163.

³⁵Arola, Tommi: *Meritilannekuva ja dynaaminen riskienhallinta paikkatiedoin*, Merenkululaitos, http://www.paikkatietoikkuna.fi/c/document_library/get_file?uuid=7f34b8da-7865-4ace-83fd-c3758de8b57f&groupId=108478, 26.6.2013.

vaa liikennettä ohjaavan reittijakojärjestelmän avulla, on kyetty vähentämään onnettomuuksia ja parantamaan ennakoitavuutta.³⁶

2.2.2 Sääolosuhteet ja erityspiirteet

Suomenlahti on varsin kapea ja matala. Se on kapeimmillaan alle 50 kilometriä leveä ja keskisyvyys noin 37 metriä. Rannat ovat matalia, rannikko hyvin rikkonainen ja saaristo ulottuu pitkälle merelle.³⁷ Rannikkoväylät ovat mutkaisia ja kapeita, luoden haasteita suurten alusten navigoinnille³⁸. Suomessa nimelliset väyläleveyydet ovat vain 45-400 metriä leveitä³⁹. Tällainen toimintaympäristö hankaloittaa torjuntavalmiutta, joihin on osittain voitu vastata parantamalla öljyntorjuntamenetelmiä, mutta kehitettävää riittää, sillä valmiita torjunnan ratkaisuja olosuhteisiimme ei ole tarjolla.⁴⁰

Onnettomuustilastot osoittavat, että Suomen vesialueilla karilleajo on suurin onnettomuuden syy. Vuosien 2000-2008 aikana kaikista onnettomuuksista 45 % oli karilleajoja, 30 % yhteentörmäyksiä ja 25 % johtui muista syistä.⁴¹

Tuulen suunta ja nopeus vaihtelevat Suomenlahdella vuodenajasta riippuen. Keväällä ja syksyllä kovat tuulet ovat yleisempiä kuin kesällä, ja kovatuulisimmat jaksot sijoittuvat marrashelmikuulle.⁴² Kovat tuulet aiheuttavat aallokkoa, ja suurimman aallokon aiheuttaa lännen, lounaan tai idän puoleinen tuuli⁴³. Vuosien 2001 ja 2012 marraskuun lounaismyrskyn aikana mitattiin Suomenlahdella merkitseväksi aallonkorkeudeksi 5,2 metriä⁴⁴. Kuitenkin 95 %:n todennäköisyydellä vuotuinen merkitsevä aallonkorkeus on noin 2 metriä ja 80 %:n todennäköisyydellä 1,5 metriä tai alle⁴⁵.

³⁶ Nyman, Sirkka-Heleena, Jokinen, Tiina, Laine, Valtteri: *Itämeren meriturvallisuusohjelma*, Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki, 2009, s. 16.

³⁷ Hänninen Saara, Hentinen, Markku, Rytönen, Jorma, Marttila, Kari: *Suomen ja Viron meripelastusseurojen alushankintastrategia*, Merenkululaitos, Helsinki, 2003, s. 13.

³⁸ Hänninen (ja muut 2003) s.17.

³⁹ Mäkinen, Seppo: *Sotilasmerenkulku*, Liikennevirasto, luento Suomenlinnassa 3.3.2014, materiaali tutkijan hallussa.

⁴⁰ Kalervo, Jolma: *Kokonais selvitys valtion ja kuntien öljyntorjuntavalmiuden kehittämisestä 2009-2018*, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 2009, s. 41.

⁴¹ Mäkinen, 2014.

⁴² Jolma (2009), s.13.

⁴³ Pettersson, Heidi, Myrberg, Kai, Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus, Editia, http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/veden_liikkeet/aallot/, 4.8.2013.

⁴⁴ Pettersson, Heidi, Leijala, Ulpu, Ilmatieteenlaitos, http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/veden_liikkeet/aallot/fi_FI/aaltoennatyksia/, 18.8.2013.

⁴⁵ Hietala, Mari, Lampela, Kari (2007), s.19.

Itämeren jäätyminen alkaa Suomenlahden pohjukasta loka-marraskuun aikana. Keskimääräisinä talvina Suomenlahti jäätyy kokonaan, ja ainoastaan leutoina talvina se jäätyy vain osittain.⁴⁶ Kiinteän jään paksuus on normaalisti 40-100 senttimetriä, mutta laivaväylillä pakkaantunut ahtojää saattaa olla useita metrejä paksu.⁴⁷ Talvisin pakkasta saattaa olla jopa -30 celsiusastetta, joka vaikuttaa meressä olevan öljyn viskositeettiin, hankaloittaen mekaanista keräystä. Tämän takia öljyt, joita on helpompi kerätä lämpimissä avovesiolosuhteissa, muuttuvat viskositeetiltaan haastavaksi kerätä.⁴⁸

2.3 Öljyonnettomuuteen varautuminen

Suomessa pyritään varautumaan öljyonnettomuuteen, jossa kahden öljytankkerin lastisäiliötä repeävät yhteentörmäyksessä ja 30 000 tonnia öljyä vuotaa mereen. Onnettomuuden sattuessa, ensitoimet ovat ratkaisevan tärkeitä, jotta mereen vuotanut öljy ei pääse leviämään laajalle alueelle.⁴⁹ Torjunnan tavoitteena on pystyä vähentämään suurvahingon vaikutuksia rajoittamalla öljyn leviämistä ja keräämällä öljyä talteen. Koska öljyn kerääminen on tehokkainta heti onnettomuuden jälkeisten vuorokausien aikana, täytyy torjuntaresursseja keskittää onnettomuusalueelle mahdollisimman nopeasti ja laajalta alueelta. Tehokas kerääminen avomereltä on erittäin tärkeää, jotta öljyä pääsisi mahdollisimman vähän ajelehtimaan rannoille, sillä sieltä öljyn kerääminen on hyvin kallista ja ympäristövaikutukset ovat haitallisimpia.⁵⁰ Öljyntorjunnan tavoitevalmiudeksi laskettu, että 12 tunnissa tulee kyetä sijoittamaan yhteensä vähintään noin viisi kilometriä meri- ja rannikkopuomia Suomenlahden pelastusalueen toimesta.⁵¹

Suurvahinkojen öljymääriä on nykyään mahdollista saada nopeasti kerättyä talteen ainoastaan laivaluokan öljyntorjunta-aluksilla. Öljyn leviämisen pysäyttäminen ja rajoittaminen antavat öljyntorjunta-aluksille lisäaikaa kerätä puomituksiin pysähtynyt öljy talteen merkittävinä määrinä.⁵²

⁴⁶ Vainio, Jouni, Lumiaro, Riku, Ilmatieteenlaitos, http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/jaa/fi_FI/jaatalvi/, 18.8.2013.

⁴⁷ Lampela, Kari, Jolma, Kalervo: *Mechanical oil spill recovery in ice; Finnish approach*, Helsinki, 2011, s.4.

⁴⁸ Lampela, Kari: *Report on the State of the Art, Oil Spill Response in Ice*, 2011, s.5, <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=134631&lan=en>, 31.8.2013.

⁴⁹ Ympäristöministeriö (2011), s. 11.

⁵⁰ Sama, s.22.

⁵¹ Jolma (2009), s. 11.

⁵² Sama, s. 12.

Avomeritorjunnassa ensimmäisten päivien aikana mereen päässeen öljyn keräys tehostuu vaiheittain, kun eri merialueilta hälytetyt öljyntorjunta-alukset saapuvat vahinkopaikalle ja aloittavat keräystyön. Valtion 16 öljynkeräysalusta ja niitä avustavat yksiköt sekä muista Itämeren maista tai EMSAn kautta hälytetyt öljyntorjunta-alukset muodostavat organisoituneen keruualusryhmien kokonaisuuden. Ne keräävät öljyä niille määrättyiltä torjuntasektoreilta ja tyhjentävät kerätyn öljyn heille osoitettuun vahinkojätepisteeseen (liite 3). Avomeritorjunta kestää onnettomuuden tapahtumapaikasta, öljyn laadusta ja määrästä, öljyvudon kestosta, vuodenaikasta ja sääolosuhteista riippuen muutamasta päivästä noin kymmeneen päivään. Mikäli meri on jäässä, öljynkeräys on hitaampaa, mutta jään reunan ansiosta myös öljyn leviäminen hidastuu ja torjunta-aika pitenee.⁵³

⁵³ Ympäristöministeriö (2011), s. 53.

3 LOUHEN TEKNISET TIEDOT JA KALUSTO

3.1 Tekniset tiedot

Monitoimialus Louhi on Suomen Merivoimien operoima alus, jolla on valmius ympäristövahinkojen torjuntaan, mutta sen arkikäyttö liittyy muihin tehtäviin, kuten huolto-, sukellus- ja kaapelinlaskutehtäviin (liite 4). Alus ei siis ole vain yhtä tehtävää varten, joten varustelussakin on otettu huomioon useampia, eri ministeriöiden toimintaan liittyviä tehtäviä.⁵⁴

Aluksen pituus on 71,4 metriä, leveys 14,5 metriä, syväys 5 metriä ja uppouma 3 000 tonnia. Aluksen tankkitilavuus on yhteensä 2 340 kuutiometriä, josta kerätyn öljyn tankkitilavuus 1 220 kuutiometriä. Pyyhkäisyveys aluksessa on 42 metriä. Louhen päämoottoreina toimii neljä Wärtsilän 9L20 konetta, joiden yhteisteho on 7 200 kilowattia sekä 500 kilowatin keulaohjauspotkuri. Toiminta-aika on 20 vuorokautta ja toimintamatka 6 000 meripeninkulmaa.⁵⁵ Aluksen nopeus avovedessä on 15 solmua ja jäävahvistetun rungon ansiosta sillä on jääkokeissa kyetty kulkemaan 60 senttimetriä paksussa jäässä jopa 8 solmua⁵⁶.

Monitoimialus Louhen öljynkeräys perustuu harjausmenetelmään. Aluksessa on neljän tyyppisiä harjakeräimiä: laitankeissa liukuhihnatyypiset kiinteät harjastot, nostureilla käytettävät harjakauhat, letkulla laivaan liitetty kelluva keräin (skimmer) ja aluksen peräkannelta käytettävät jääharjat. Lisäksi aluksessa on myrskypuomi ja aallonvaimennustankki, jotka ovat tarkoitettu korkeassa aallokossa suoritettavaa öljynkeräystä varten. Tämän lisäksi aluksen perässä on 300 neliometriä laaja työkansi, jossa on seitsemän konttipaikkaa siirrettäviä laitteistoja varten.⁵⁷

Öljyn havaitsemiseen merestä Louhella on käytössä öljynhavainnointijärjestelmä, jolla öljylautan koko ja paikka voidaan mitata. Aluksen mastossa on myös lämpökamera, jota voidaan käyttää pinnalla olevan öljyn havaitsemiseen. Öljystä haihtuvat hiilivetykaasut muodostavat ilmaan räjähtävän seoksen, jonka takia aluksessa on niin sanottu EX-räjähdyssuojaus, joka te-

⁵⁴ Pajala, Jukka: *Ympäristövahinkojen torjuntaan tarkoitettu monitoimialus*, Suomen ympäristökeskus, 2011a.

⁵⁵ Pajala, (2011a).

⁵⁶ Karppinen, Marko, komentajakapteeni, monitoimialus Louhen päällikkö, haastattelu 27.9.2013, materiaali kirjoittajalla.

⁵⁷ Pajala, (2011a).

kee aluksesta ja sen laitteistosta kipinöimättömän.⁵⁸ Louhen palonsammutuslaitteistoon kuuluu ohjaamon katolla sijaitsevat vesitykit, joiden avulla se kykenee sammuttamaan palavaa alusta 200 metrin etäisyydeltä⁵⁹. Tämän lisäksi alus voi suojata ja jäähdyttää itseään muodostamalla vesisuihkupeitteen koko aluksen ympärille⁶⁰.

3.2 Öljynkeräyskalusto

3.2.1 Laitatankkien kiinteät harjastot

Alukseen kiinteästi asennetut ilmatäytteiset viiksimuomit ovat tarkoitettu avovesiolosuhteissa tapahtuvaan öljykeräykseen (liite 3 ja 5). Aluksen liikkuesssa öljy kerääntyy levityspuomeille ja sitä kautta keräysjärjestelmään, josta veden virtaus kuljettaa öljyn keräyskanavan läpi. Harjat keräävät vain vähän vapaata vettä, jolloin aluksen säiliön tilavuus tulee tehokkaasti käytettyä.⁶¹ Teoriassa aluksen keruuteho on avovedessä 78 kuutiometriä tunnissa, kun aluksen keruunopeus on yksi solmu ja öljykerroksen keskipaksuus on 1 millimetri. Todelliseen keräystehokkuuteen vaikuttaa öljyn paksuuden ja keräysnopeuden lisäksi sääolosuhteet kuten tuuli, virtaus ja aallokko, jolloin keruutehokkuus laskee teoreettisesta tehosta. Viiksimuomeja voidaan kuitenkin käyttää vielä, kun aallonkorkeus on yhden metrin.⁶²

3.2.2 Nostureilla käytettävät harjakauhat

Aluksessa on 3,0 ja 1,5 metriä leveät harjakauhat (liite 5). Laitteet ovat tehty öljynkeräämiseen jäiden seasta aluksessa olevan nosturin avulla ja sitä käytetään kauko-ohjauksella, jolloin sen asentoa suhteessa kerättävään öljyyn voidaan vapaasti ohjata.⁶³ Aluksen harjakauhojen val-

⁵⁸ Sama.

⁵⁹ Pajala, Jukka: *Monitoimialuksen tehtävät ja tekniset ominaisuudet*, Suomen ympäristökeskus, 8.3.2011b, s.3.

⁶⁰ Suomen ympäristökeskus: *Valtion öljyntorjunta-alukset*, 2013, http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialueilla/Valtion_oljyntorjuntaalukset, 24.11.2013

⁶¹ Lamor, <http://www.lamor.com/fi/tuotteet/kerainjarjestelmat-%e2%80%93suuri/sisaanrakennettu-oljyntorjuntajarjestelma-lors/>, 15.11.2013.

⁶² Karppinen, haastattelu (2013).

⁶³ Lamor, <http://www.lamor.com/fi/tuotteet/kerainjarjestelmat-%e2%80%93suuri/oljynkerayskauha-lrb/>, 15.11.2013.

mistus on loppuvaiheessa, eivätkä ne vielä ole aluksella vakituisessa käytössä. Kauhojen keräyskyky jäissä on vaikeaa arvioida, sillä kokemukset ovat varsin vähäisiä.⁶⁴

3.2.3 Vapaasti kelluva keräin – Skimmer

Skimmer on suunniteltu avomeren öljynkeräystoimenpiteisiin (liite 5). Keräintä käytetään radio-ohjauksella: jolloin sen kahden ohjauspotkurin avulla sitä voidaan ohjata alueille, joilla on eniten öljyä. Keräimen säätöjä pystytään muuttamaan sen mukaan kerätäänkö kevyttä, keskiraskasta vai raskasta öljyä.⁶⁵ Vapaasti kelluva keräin on aluksen ainoa keräin, jota kyetään vielä käyttämään kun aallokko on 3 metriä. Skimmerillä voidaan tehostaa ja lisätä keruutehokkuutta käyttämällä sitä samanaikaisesti jonkin muun keräysjärjestelmän kanssa.⁶⁶ Skimmeriä voidaan myös käyttää talvisin kerätessä öljyä jäiden seasta kevyissä jääolosuhteissa, mutta mitä kiinteämpi jääkenttä on kyseessä, sitä vaikeampaa ja tehottomampaa keräimen käyttö on⁶⁷.

3.2.4 Peräkannen jääharjat

Jäät estävät avoveden öljyntorjuntamenetelmien käytön ja öljyn kerääminen jäistä on hyvin hidasta⁶⁸. Muista öljyntorjunta-aluksista poiketen Louhella testataan ensimmäistä kertaa noin 16 metriä leveän harjaston käyttöä⁶⁹. Neljä kappaletta neljän metrin levyisiä perästä laskettavia jääharjoja muodostavat aluksen jääharjalaitteiston, joka on kehitetty keräämään suuria öljymääriä jäistä (liite 5)⁷⁰. Öljyä kerätessä alusta peruutetaan ja samalla perää liikutetaan vasemmalta oikealle. Aluksen toiminta paksussa jäässä ei tuota ongelmia aluksen tehojen puolesta, vaan ongelmat ovat öljynkeräyksessä. Paksussa jäässä aluksen käyttö ja manööveraus on erilaista, sillä paksu kiintojää pakottaa alusta käyttämään enemmän taaksepäin työntävää voimaa, jolloin potkurivirta sekoittaa pinnalla olevaa öljyä veteen työntäen sitä aluksesta pois päin

⁶⁴ Karppinen, haastattelu (2013).

⁶⁵ Lamor, <http://www.lamor.com/fi/tuotteet/kerainjarjestelmat-%e2%80%93-suuri/oljynkerayskauha-lrb/>, 15.11.2013.

⁶⁶ Karppinen, haastattelu (2013).

⁶⁷ Lampela, Kari, Jolma, Kalervo (2011), s.6.

⁶⁸ Sama.

⁶⁹ Pajala (2011b).

⁷⁰ Lampela, Kari, Jolma, Kalervo (2011), s. 10.

jäiden alle. Aikatekijä ei ole jääolojen öljyntorjunnassa niin tärkeä kuin avovedessä, tärkeämpää on hallittu liikkumiskyky hitaalla nopeudella.⁷¹

3.2.5 Myrskypuomi

Korkeassa aallokossa aluksen avoveden viiksipuomit eivät kestä merenkäyntiä, jolloin öljynkeräys suoritetaan aluksen oikealla laidalla sijaitsevan myrskypuomin avulla (liite 5). Se on viiksipuomia lyhyempi, mutta lujempi puomi, joka ohjaa öljyn aallonvaimennustankin läpi aluksen toiselle laidalle vaimentaen korkean aallokon leveäksi. Myrskypuomia käytettäessä alusta ohjailaan noin 30 asteen kulmassa öljylauttaa kohti. Isommalla kulmalla saataisiin öljyä kerättyä enemmän, mutta tällöin keulaohjauspotkuri ei jaksakaan työntää alusta. Suurin aallonkorkeus, jossa öljy saadaan myrskypuomin avulla kerättyä on 2,5 metriä.⁷²

⁷¹ Karppinen, haastattelu (2013).

⁷² Sama.

4 LOUHI ÖLJYNTORJUNTAOPERAATIOSSA

4.1 Suuronnettomuuden torjuntaoperaatio

Alusöljyvahingon tapahduttua ensimmäinen ja tärkein tehtävä on ihmishenkien turvaaminen. Samanaikaisesti aloitetaan toimet ympäristövahinkojen torjumiseksi. Onnettomuusaluksen päällikön tulee ilmoittaa öljyvahingosta meripelastuskeskukselle, hätäkeskukselle tai VTS -viranomaiselle, jotka välittävät tiedon Suomen ympäristökeskukselle ja alueen pelastustoimelle. Suomen ympäristökeskuksen yhteyspisteenä ympäristövahinkoasioissa toimii SYKEN ympäristövahinkopäivystäjä (liite 6).⁷³

SYKEN ympäristövahinkopäivystäjä käynnistää vahingon lisäkartoituksen, vaarantorjuntatoimien varmistamisen ja aloittaa vahingon torjuntatoimet sekä niiden koordinoinnin.⁷⁴ Vaarantorjuntatoimet tarkoittavat onnettomuusaluksen tilanteen vakauttamista lisävahinkojen estämiseksi. Näitä ovat muun muassa aluksen pinnalla pito hätäpumpppauksin, palon sammuttaminen, lastin keventäminen ja tilapäisten vaurioiden korjaaminen.⁷⁵

Päivystäjä hälyttää SYKEN henkilöstöä torjuntaa tukeviin tehtäviin, asettaa torjuntatöiden johtajan (RC), ilmoittaa vahingosta ELY-keskukselle sekä POLREP-viestillä Itämeren rantavaltioille ja HELCOMin sihteeristölle. Mikäli jo paikalla olevat kansalliset torjuntaresurssit eivät riitä, päivystäjä hälyttää naapurimaiden, EMSAn ja myöhemmin jopa EU-maiden torjuntalukset avuksi.⁷⁶

Vahinkopaikalle ensimmäisenä saapunut torjuntaviranomainen johtaa torjuntatöitä siihen saakka, kunnes SYKEN asettama torjuntatöiden johtaja (RC) ottaa johtovastuun.⁷⁷ Torjuntatöiden johtaja voi olla SYKEN omaa henkilöstöä, alueen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten henkilöstöä tai torjunta-aluksen päällikkö (liite 7). Torjuntatöiden johtaja toimii yleisjohtajana, vastaa tiedotuksesta ja tilannekuvan ylläpitämisestä sekä toiminnan ja tehtävien yhteensovittamisesta.⁷⁸

⁷³ Ympäristöministeriö (2011), s.45.

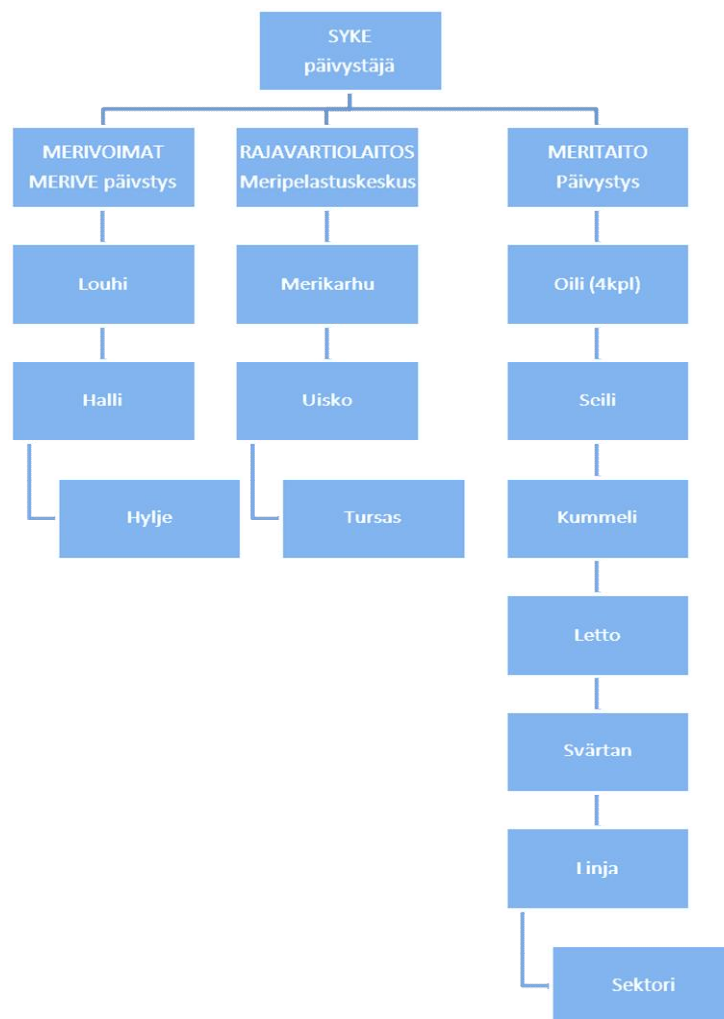
⁷⁴ Sama, s.13.

⁷⁵ Sama, s. 47.

⁷⁶ Sama, s.46

⁷⁷ Sama, s.48.

Suurvahingon tapahduttua onnettomuusalueelle täytyy siirtää valtion ja pelastustoimen kalustoa, ja tarpeen mukaan turvaututaan ulkopuoliseen kalustoon. Kalusto- ja henkilöstöhuolto sekä kuljetukset järjestetään olosuhteiden ja tilanteen edellyttämällä tavalla. Torjunnan alkuvaiheessa torjuntayksiköt huolehtivat pääsääntöisesti itse huollostaan.⁷⁹ Huollot suoritetaan keskitetysti, mikäli torjuntayksiköt joutuvat pitkäaikaiseen torjuntatyöhön. Johtoryhmä organisoii muonituksen jatkojärjestämisen, alusten polttoainehuollon ja miehistöjen vaihdon sekä johtokeskuksen ja operatiivisen johdon varamiesjärjestelyt. Ilmakuljetuksiin ja lentotiedusteluun käytetään Rajavartiolaitoksen valvontalentokoneita, meripelastushelikoptereita tai yksityisiä lentokoneita ja helikoptereita.⁸⁰



Kuva 2. Suomen öljytorjunta-alusten hälytyskaavio⁸¹

⁷⁸ Ympäristöministeriö (2011), s.49.

⁷⁹ Sama, s.95.

⁸⁰ Uudenmaan ympäristökeskus, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus: *Suomenlahden alueen alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma*, 2007, s.14.

⁸¹ Suomen ympäristökeskus: *Valtion öljytorjunta-alukset*, 2013, http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialueilla/Valtion_oljytorjuntaalukset, 24.11.2013.

Rajavartiolaitos, Merivoimat ja Meritaito Oy ovat nimenneet omat päivystyspisteensä, joiden kautta SYKEN päivystäjä hälyttää öljyntorjunta-aluksia (kuva 2). Yksi Merivoimien aluksista on aina neljän tunnin lähtövalmiudessa ja Rajavartiolaitoksen vartiolaivat partioivat säännöllisesti merellä (liite 8). Meritaito Oy:n yhdeksästä aluksesta kolme alusta on kuuden tunnin lähtövalmiudessa kello 8-16 välillä ja kaikki alukset saadaan kahden vuorokauden kuluessa käyttöön.⁸² Lisäksi Euroopan meriturvallisuusvirasto (European Maritime Safety Agency, EMSA) on tehnyt sopimuksen jäänmurtaja Kontion käyttämisestä öljyntorjunta-aluksena⁸³, jolla on 24 tunnin lähtövalmius⁸⁴.

Vahinkojäte kerätään yleensä keskitetysti toimitettavaksi loppusijoitukseen. Laajassa vahingossa voidaan joutua turvautumaan öljyjätteen välivarastointiin (liite 3). Torjuntatöiden johtaja päättää torjuntatöiden lopettamisesta, kun asianmukainen tarkastus alueellisten torjuntaviranomaisten toimesta on tehty.⁸⁵

4.2 Louhen öljyntorjuntatehtävät

Päivystysvuorossa ollessaan Louhella on neljän tunnin lähtövalmius. Kun alus ei ole päivystysvuorossa, liikkeellelähtökyky on riippuvainen henkilöstön saatavuudesta ja aluksen sen hetkisestä tilanteesta, esimerkiksi huoltojen osalta⁸⁶. Päivystysvuoron ulkopuolella aluksen lähtökyky voi olla esimerkiksi 8-24 tuntia⁸⁷.

4.2.1 Johtoalusrooli

Louhi voi toimia meritoiminnan johtajana (Supreme On – Scene Commander, SOSOC), jolloin se vastaa avomeritorjunnasta ja raportoi sen edistymisestä torjuntatöiden johtajalle (RC). Torjuntatöiden johtaja vastaa öljyn sijaintia ja leviämisenustetta koskevan tilannekuvatiedon toimittamisesta meritoiminnan johtajalle ja asettaa sen käyttöön välivarastointi- ja vastaanot-

⁸² Ympäristöministeriö (2011), s. 42.

⁸³ Suomen ympäristökeskus: *Valtion öljyntorjunta-alukset*, 2013, http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialueilla/Valtion_oljyntorjuntaalukset, 24.11.2013

⁸⁴ Jolma, Kalervo: *Ympäristövahinkojen torjuntavalmiuden kehittäminen*, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 2011, s. 5.

⁸⁵ Ympäristöministeriö (2011), s.96.

⁸⁶ Karpinen, haastattelu (2013).

⁸⁷ Sama.

tojärjestelyt, kuten satamat ja alukset, joihin kerätty öljy voidaan luovuttaa. Meritoiminnan johtaja johtaa käytettävissä olevia torjunta-aluksia ja jakaa niille torjuntatehtäviä, jotka voivat olla muun muassa öljyn keräämistä ja öljyn leviämistä rajoittavien puomien asentamista. Meritoiminnanjohtaja jakaa kullekin keruualusryhmälle omat keräyssektorit, ja keruualusryhmän johtajat vastaavat oman ryhmänsä toiminnasta sekä raportoivat torjunnan edistymisestä meritoiminnan johtajalle (liite 9).⁸⁸

Onnettomuuden sattuessa, on tilannearvion jälkeen tärkeää tilanteen vakauttaminen ja ensimmäisten tehtävien käskyttäminen paikalla oleville ja saapuville yksiköille. Öljyntorjunnan käynnistyttyä ylläpidetään tilannekuvaa, seurataan öljyn leviämistä ja kulkeutumista sekä suunnitellaan tulevia tehtäviä.⁸⁹ Torjuntatöiden johtajan, SYKEN päivystäjän, meritoiminnan johtajan, pelastustoimen alueiden, ympäristövahinkojen torjuntaryhmän ja torjuntatöiden johtoryhmän välisen tiedonkulun tulee olla sujuvaa ja yhteinen tilannekuva on oltava kaikilla käytössä⁹⁰. Meritoiminnan johtajan käytettävissä olevia viestiyhteyksiä ovat GSM-, VIRVE-, VHF- ja satelliittipuhelin⁹¹. Satelliittilinkin avulla voidaan vastaanottaa lentokoneen ottamia seurantakuvia, joka on torjuntatyön suunnittelussa ja suorituksessa tärkeä lisäapu⁹².

Louhen ollessa meritoiminnan johtajana, kerää se samanaikaisesti omalla kalustollaan öljyä merestä. Johtoalusrooli vaikuttaa aluksen sisällä oman henkilöstön organisointiin, sillä alukselle tarvitaan oma johtoryhmä, johon saadaan mahdollisia lisävahvistuksia muista viranomaisista sekä Merivoimien sisältä.⁹³

4.2.2 Kerääminen, puomitus- ja tukialustehtävät

Öljynkeräyksen onnistumiseksi keruualuksen nopeus ei saa olla enempää kuin 1-2 solmua, jotta aluksen on kyettävä jatkuvaan etenemiseen ja olemaan ohjattavissa tällä nopeusalueella. Keräystulosta arvioitaessa oletetaan, että öljyä kerätään 12 tuntia vuorokaudessa, sillä öljyn paikantaminen ja kerääminen on tehokkainta valoisaan aikaan.⁹⁴

⁸⁸ Ympäristöministeriö (2011), s. 55.

⁸⁹ Karppinen, haastattelu (2013).

⁹⁰ Ympäristöministeriö (2011), s. 72.

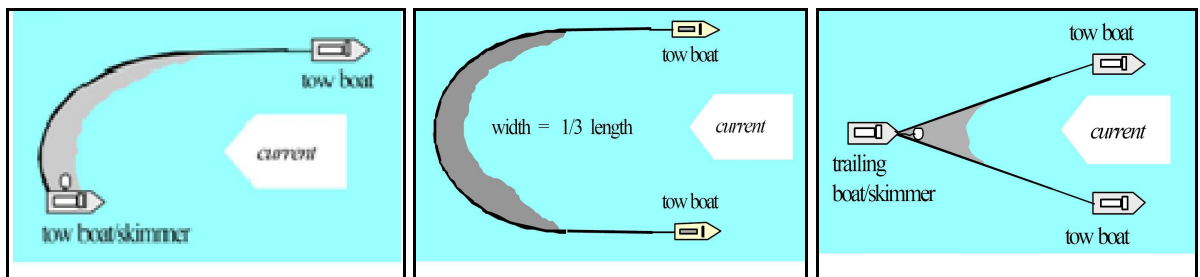
⁹¹ Sama, s.70-71.

⁹² Pajala (2011b), s.3.

⁹³ Karppinen, haastattelu (2013).

⁹⁴ Hietala, Meri: *Öljyvahinkojen torjuntakalusto*, 2011, s. 31.

Öljyn nuottaaminen kasvattaa öljynkeräyksen pyyhkäisyleveyttä.⁹⁵ Öljynkeräyksessä nuotta-
uksessa tarvitaan vähintään kaksi venettä, joista toinen voi olla apuvene ja toinen öljynke-
räysvene. Tällöin keräyspuomi asettuu J:n muotoon ja taampana tuleva öljynkeräysvene ke-
rää öljyn. Kahden apuveneen avulla puomia voidaan hinata U:n tai V:n muodossa ja niiden
perässä tuleva öljykeräysvene kerää puomin pohjukkaan kertyvän öljyn (kuva 3). Suomessa
yleisesti käytetty ratkaisu on V-nuottaus, jossa puomin pohjukassa on aukko, josta purkautu-
van öljyn kerää perässä seuraava keräysalus.⁹⁶ U- nuottauksessa pyyhkäisyleveyden saa kasva-
tettua parhaimmillaan jopa 300 metriä leveäksi.⁹⁷ Tällöin Louhi kykenisi keräämään öljyä 12
tunnin aikana jopa 13 neliökilometrin alueelta.



Kuva 3. J- nuottaus, U- nuottaus ja V- nuottaus⁹⁸

Useasta öljyntorjunta-aluksesta voidaan myös muodostaa kolmiomuodostelma mahdollisim-
man leveän pyyhkäisyn saavuttamiseksi. Alukset kulkevat johtoaluksen perässä torjuntasekto-
rillaan ja keräävät öljyn omilla keräimillään (liite 3).⁹⁹

Pienemmän keruukapasiteetin omaavat alukset voivat tyhjentää kerätyn öljyn Louhelle, mikäli
se ei ole mahdollista tai kannattavaa tyhjentää muualle. Tyhjennyksen aikana Louhen oma ke-
rääminen rajoittuu tai jopa estyy. Louhi voi myös toimia tukialuksena muille pienemmille
aluksille antamalla niille esimerkiksi polttoainetta. Tällaiset huoltotoiminnot eivät kuitenkaan
saa rajoittaa aluksen päätehtävää, öljynkeräystä.¹⁰⁰ Louhea voidaan myös käyttää avomeri-
puomin laskuun, mutta öljyntorjuntatehtävässä tulee harkita, kannattaako alusta käyttää öljyn
keräämiseen, jolloin puomin laskun suorittavat sellaiset alukset, jotka eivät itse kykene ke-
räämään öljyä.¹⁰¹

⁹⁵ Hietala (2011), s. 30.

⁹⁶ Sama, s. 11.

⁹⁷ Sama, s. 34.

⁹⁸ Sama, s.11.

⁹⁹ Suomen ympäristökeskus, *Helcom Balex Delta Helsinki 2012*, DVD, 2012. DVD tutkijan hallussa.

¹⁰⁰ Karppinen, haastattelu (2013).

¹⁰¹ Sama.

4.3 Öljyntorjunta eri sääolosuhteissa

4.3.1 Avoveden olosuhteet

Ensimmäiseksi vahinkoalueelle saapuvat torjuntayksiköt käynnistävät itsenäisesti torjuntatimet.¹⁰² Jotta onnettomuusalueesta vuotavan öljyn leviäminen laajalle alueelle saataisiin estettyä, tulisi alus rajata noin kahden kilometrin alueelta välittömästi¹⁰³. Louhi kykenee itsenäisesti rajaamaan onnettomuusalueen 800 metrin alueelta avomeripuomilla, joka torjuntatehtävään lähettäessä voidaan lastata Upinniemen öljyntorjuntavarastolta ja sijoittaa aluksen peräkannelle¹⁰⁴. Avomeripuomia on sijoitettu eri varastoihin rannikolle, ja alukselle voidaan noudata lisää puomia halutulta lastauspaikalta, mutta se aiheuttaa Louhelle haasteita puomikelojen kiinnityksessä ja puomin laskussa¹⁰⁵. Onnettomuusalue voidaan myös tarvittaessa siirtää turvallisempaan paikkaan, kuten saariston tai rannikon suojaan¹⁰⁶. Tähän Louhi kykenee hinausvinsin avulla, joka on tehty hätä- ja pelastushinausta varten¹⁰⁷.

Öljymäärä vaikuttaa Louhen käyttämään keräysmenetelmään. Mekaaninen keräys on lähtökohtana¹⁰⁸ ja muita menetelmiä, kuten polttamista tai kemiallisia torjunta-aineita käytetään vain poikkeustapauksissa¹⁰⁹. Uputusaineiden käyttö on kielletty¹¹⁰.

Öljyntorjuntatehtävässä pienemmät apualukset hoitavat öljyn puomitukset ja rajoitukset, ja pääsääntöisesti öljynkeräykseen tarkoitettu Louhi suorittaa itsenäistä öljynkeräystä eri menetelmin, öljynmäärästä ja säästä riippuen. Avovedessä aluksen öljynkeruukapasiteetti yhden solmun tuntinopeudella on 78 kuutiometriä tunnissa, kun kerättävän öljyn keskipaksuus on yksi millimetri.¹¹¹ Louhi saa 42 metrin pyyhkäisyalueellaan kerättyä öljyä 12 tunnin aikana 1,9 neliökilometrin alueelta.¹¹²

¹⁰² Ympäristöministeriö (2011), s.13.

¹⁰³ Jolma, Kalervo, yli-insinööri, Suomen ympäristökeskus, haastattelu 2.5.2013, materiaali kirjoittajalla.

¹⁰⁴ Karppinen, haastattelu (2013).

¹⁰⁵ Sama.

¹⁰⁶ Ympäristöministeriö (2011), s.13.

¹⁰⁷ Itämeriportaali : *Uusi monitoimialus sai nimekseen Louhi*,

http://www.itameriportaali.fi/fi/ajankohtaista/itameri-tiedotteet/2011/fi_FI/torjunta-alus/, 28.12.2013.

¹⁰⁸ Jolma, haastattelu (2013).

¹⁰⁹ Ympäristöministeriö (2011), s.37.

¹¹⁰ Sama.

¹¹¹ Pajala, Jukka, ylitarkastaja, Suomen ympäristökeskus, haastattelu 2.5.2013, materiaali kirjoittajalla.

¹¹² Suomen ympäristökeskus: *Valtion öljyntorjunta-alueet*, 2013, http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialueilla/Valtion_oljyntorjunta-alueet, 24.11.2013.

Aluksella on kyky suorittaa öljyntorjuntaa avovesiolosuhteissa vaaditut kolme vuorokautta yhtäjaksoisesti merivahtien puitteissa, mutta pimeässä öljylautan sekä muiden keruualusten havainnointi optisesti vaikeutuu ja työskentely kansilla hankaloituu¹¹³. Aluksen miehitystä voidaan tarpeen mukaan täydentää¹¹⁴. Pitkäkestoisessa öljynkeräyksessä laiterikkojen ja vikaantumisten todennäköisyys kasvaa. Mikäli esimerkiksi toinen puoli viiksimuomista vioittuu, voidaan toisella puolella yrittää jatkaa ja tarvittaessa tehostaa keräystä skimmerillä.¹¹⁵

Kun aluksen säiliöt täyttyvät, joutuu se keskeyttämään keräystyön säiliöiden tyhjentämisen ajaksi. Jotta keräystyö voisi jatkua mahdollisimman nopeasti, on tärkeää, että riittävän lähellä vahinkoaluetta on käytössä öljyvahinkojätteen lisävarastointikapasiteettia, kuten öljysäiliöaluksia, kelluvia säiliöitä tai satamien varastoaltaita.¹¹⁶ SYKellä on kerätyn öljyn vastaanotto- kapasiteettia hinattavissa säiliöissä, suursäkeissä ja siirrettävissä irtosäiliöissä yli 2 000 kuutiometriä.¹¹⁷ Monitoimialus Louhen täyden tankin tyhjentämiseen kuluu aikaa noin kuusi tuntia¹¹⁸. Jotta kokonaisjättemäärä ei kasva liian suureksi, kerätyn öljyn vesipitoisuuden tulee olla mahdollisimman alhainen. Tämän vuoksi öljynkeräyksessä käytetään pääasiassa tarttumiseen perustuvia menetelmiä, kuten harjatekniikkaa (liite 3)¹¹⁹.

Torjuntatöiden johtaja määrää avomeritorjuntavaiheen päättämisestä ja koordinoi meritoiminnan johtajaa torjunnan kohdentamisesta siten, että se edistää parhaalla mahdollisella tavalla torjunnan kokonaisuutta, esimerkiksi öljyn leviämisen estämisen rannoille.¹²⁰

4.3.2 Olosuhteet aallokossa

Suurilla aallonkorkeuksilla öljyn kerääminen ja leviämisen estäminen on haasteellista¹²¹. Nuottauksessa käytettävät apuveneet ovat tarkoitettu alle yhden metrin korkuisessa aallokossa toimimiseen¹²². Louhi kykenee yhden metrin korkuisessa aallokossa käyttämään vielä kaikkia öljynkeräyslaitteita. Suuremmassa aallokossa aluksen viiksimuomit eivät kestä merenkäyntiä ja

¹¹³ Karppinen, haastattelu (2013).

¹¹⁴ Ympäristöministeriö (2011), s. 55.

¹¹⁵ Sama.

¹¹⁶ Ympäristöministeriö (2011), s.62.

¹¹⁷ Sama, s.98.

¹¹⁸ Karppinen, haastattelu (2013).

¹¹⁹ Ympäristöministeriö (2011) s.62.

¹²⁰ Ympäristöministeriö (2011), s.56.

¹²¹ Hietala, Mari, Lampela, Kari (2007), s. 19.

kahden metrin aallokossa voidaan käyttää enää myrskypuomia, skimmereitä ja harjakauhoja. Kolmen metrin aallokossa on teoriassa mahdollista kerätä öljyä vain skimmerin avulla, mutta eri asia on, onko se enää tehokasta keräämistä ja lähetetäänkö aluksia edes öljyntorjuntatehtävään. Vuonna 2011 tapahtuneen öljyvudon aikana aallonkorkeus oli 4 metriä eikä Louhi voinut lähteä tehtävään.¹²³

4.3.3 Jääolosuhteet

Öljyntorjunta jääolosuhteissa on hyvin erilaista verrattuna avovedessä suoritettavaan öljyntorjuntaan. Jää vaimentaa aallokkoa ja puomin tavoin estää öljyä leviämästä laajalle alueelle, antaen lisää aikaa öljyntorjunnalle. Toisaalta öljy saattaa painua myös jään alle, tehden keräyksestä erittäin vaikeaa.¹²⁴ Louhella on kuitenkin kyky havaita öljyä myös jään alta öljynhavainnointijärjestelmänsä avulla.

Öljyntorjunnan mahdollisuudet jääolosuhteissa riippuvat jääkentän paksuudesta ja laajuudesta sekä öljymäärästä. Harjakauhaa on käytetty pieniin öljyvuooihin ja jääpeitteen ollessa noin 50 %.¹²⁵ Jääpeitteen ollessa enintään 30 % voidaan käyttää skimmeriä, mutta riski laitteen vioittumiseen kasvaa kerättäessä öljyä jäälohkareiden välistä.¹²⁶ Jäisessä vedessä myös öljyn viskositeetti muuttuu ja se vaikuttaa öljyn keräämiseen sekä täysiä tankkeja tyhjennettäessä pumppaustehoon.¹²⁷

¹²² Pajala, Jukka: *Öljyntorjuntaveneen hankintaopas*, 2011, s.12. Ks. taulukko.

¹²³ Karppinen, haastattelu (2013).

¹²⁴ Lampela, Kari: *Report on the State of the Art, Oil Spill Response in Ice*, 2011, s.3, <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=134631&lan=en>, 31.8.2013.

¹²⁵ Kalervo, Jolma, Lampela, Kari (2011), s.8.

¹²⁶ Lampela (2011), s.9.

¹²⁷ Karppinen, haastattelu (2013).

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Suomessa alusöljyvahingon uhka on suurin Suomenlahdella, jonne öljyntorjunnan painopiste on luotu. Erityisen uhkan muodostaa Helsinki-Tallinna välisen matkustajaliikenteen ja itä-länsisuuntaisen öljyliikenteen risteäminen. Vuoteen 2015 mennessä pyritään öljyntorjunnan tavoitetasoon, jolloin kyettäisiin torjumaan 30 000 tonnin suuruinen öljyvuoto. Näin suureen öljyvuotoon ei muualla Suomen aluevesillä ole varauduttu.

Suomenlahti on mataluutensa vuoksi erityisen herkkä öljyvahingoille, ja kapeasta profiilista johtuen mereen vuotanut öljy kulkeutuu nopeasti rannoille. Nopea öljyntorjuntavalmius on siis erittäin tärkeää. Vaikka teknologia kehittyy ja turvallisuutta voidaan parantaa öljyntorjuntaharjoituksilla ja uusilla teknisillä apuvälineillä, toimintaympäristö pysyy samana kapeine, mataline ja kivikkoisine väylineen.

Monitoimialus Louhi on suunniteltu eri ministeriöiden toimintaan liittyviä tehtäviä varten, joiden täyttäminen vaatimusten mukaisesti on pitänyt yhdistää yhdessä aluksessa. Mikäli alus olisi tehty pelkästään öljyntorjuntaa varten, olisiko se kovinkin erilainen? Louhi on suorituskykynsä, pituutensa, uppoumansa ja käytettävyytensä puolesta varsin käyttökelpoinen alus Suomenlahdelle. Suurempaa alusta Suomenlahdelle ei välttämättä olisi järkevää hankkia.

Monitoimialus Louhen kotisatama on Upinniemessä ja täten sillä on sijaintinsa puolesta hyvä kyky lähteä öljyntorjuntatehtävään Suomenlahdella. Alukselle asetettu neljän tunnin lähtövalmius ei kuitenkaan vastaa HELCOMin suosituksia, jonka mukaan ensimmäisen yksikön tulisi päästä liikkeelle kahden tunnin kuluttua hälytyksestä, puhumattakaan aluksen ollessa päivystysvuoron ulkopuolella, jolloin lähtö voi kestää jopa 24 tuntia. Talvella kiintojää saattavat hidastaa aluksen pääsyä vahinkopaikalle, ja kovassa merenkäynnissä lähtö voi estyä kokonaan. Kuitenkin 95 %:n todennäköisyydellä Suomenlahdella merkitsevä aallonkorkeus jää korkeintaan kahteen metriin. Toisaalta riski alusöljyvahingolle kasvaa huonoissa sääolosuhteissa.

Louhella on laajat mahdollisuudet toimia alusöljyvahingossa eri torjuntatehtävissä ja sääolosuhteissa, mutta keinovalikoima pienenee, mitä vaikeammaksi sää muuttuu. Tehokkain tapa kerätä öljyä tyynellä säällä on öljypuomeista muodostetun nuotan vetäminen kasvatetun pyyhkäisyleveyden vuoksi, mutta se on hyvin riippuvaista olosuhteista. Öljyntorjuntaan ei ole

valmiita malliratkaisuja, ja torjuntamenetelmät valitaan tilannekohtaisesti säästä ja öljyn määrästä riippuen. Aluksen öljynkeräyskyky on teoreettinen ja todellista keruukapasiteettia on vaikeaa arvioida aallokon ollessa korkea tai meren ollessa jäässä. Mekaaninen öljynkeräys on ympäristöystävällistä, mutta edellä mainituissa tilanteissa se saattaa olla tehotonta.

Suurelta alusöljyvahingolta on toistaiseksi säästyty ja suuronnettomuuksia varten harjoitellaan isoissa öljyntorjuntaharjoituksissa. Harjoitukset eivät kuitenkaan vastaa tositilannetta, sillä niissä öljyä simuloidaan esimerkiksi turpeella eikä laiterikkoja pääse syntymään samalla tavalla kuin mahdollisesti 10 päivää kestävässä öljyntorjuntatehtävässä -30 celciusasteen pakkasessa. Lisäksi suuronnettomuuksissa saattaa tulla logistisia ongelmia, kun kerätyn öljyn vastaanottokapasiteetti on rajallista. Öljyä voisi kerätä muutenkin kuin mekaanisesti, mutta Itämeren herkkä tila ei mahdollista esimerkiksi dispersanttien ja upotusaineiden käyttöä.

Öljyntorjuntatehtävässä ollessaan Louhi voi tehdä myös puomituksia ja apualustehtäviä, kuten polttoainetäydennyksiä pienemmille aluksille tai vastaanottaa niiden keräämää öljyä. Louhen rooli öljynkeräysaluksena on kuitenkin niin merkittävä, että sen kannattaa suorittaa itsenäistä öljynkeräystä, jättäen apualustehtävät muille aluksille. Vaikka Louhi kykenee toimimaan haastavissa olosuhteissa, apualukset eivät siihen välttämättä kykene, mikäli ne eivät voi puomitaa tai suorittaa nuottausta korkean aallokon tai jäiden vuoksi.

Jotta Louhi pääsee jatkamaan öljynkeräystä mahdollisimman nopeasti, on täydet öljysäiliöt tyhjennettävä merellä toiseen alukseen tai kelluviin säiliöihin. Merellä öljyn vastaanottokapasiteetti on kuitenkin pieni ja ongelmaksi saattaa muodostua muiden alusten yhtäaikainen tarve tankkien tyhjentämiseksi. Rannalla sijaitsevista öljyn vastaanottopisteistä kapasiteetti on suuri, mutta kallisarvoista aikaa kuluu hukkaan, mikäli alus joutuu kulkemaan pitkän matkan avomereltä tyhjennyspaikalle.

Vaikka Louhella on hyvät edellytykset toimia johtoaluksena öljyntorjuntatehtävässä, saattaa haasteeksi muodostua monen eri aluksen yhtäaikainen johtaminen. Todellisen tilannekuvan ylläpitäminen vaikeutuu, mikäli torjuntatöissä on mukana ulkomaisia aluksia ja vieraan kielen takia viestien väärintulkinnan riski kasvaa. Johtoalusta varten tarvitaan oma johtoryhmä, jonka nouto tai kuljetus alukselle viivästyttää tehokkaasti organisoidun öljyntorjuntatehtävän aloittamista.

Monitoimialus Louhelle ei ole asetettu suorituskykyvaatimuksia, jotka määrittäisivät kuinka paljon aluksen tulisi kyetä kerätä öljyä eri sääolosuhteissa. Ainostaan avoveden olosuhteisiin on luotu teoreettiset arviot kyvystä kerätä öljyä sekä eri merialueille on tehty öljynkeruun tavoitetasoja. Suorituskykyvaatimukset saattaisivat auttaa kehittämään järjestelmiä ja toimintaa. Toisaalta suorituskykyvaatimuksia on vaikeaa luoda, sillä olosuhteet ja toimintamallit, joissa öljyntorjuntaa suoritetaan, eivät ole vakiot ja torjuntaa koskevat päätökset tehdään tilanteen mukaan. Suuronnettomuudessa öljyntorjuntaa ei voida suorittaa yhdellä aluksella ja Louhen kaltaisia aluksia tarvittaisiin Suomeen useampia.

Jatkotutkimuksena voisi pyrkiä määrittämään suorituskykyvaatimuksia öljyntorjunta-aluksille ja tarkastelemaan tarkemmin minkälaisissa sääolosuhteissa ne ylittäisivät kyseisiin vaatimuksiin.

LÄHTEET

1 JULKAISEMATTOMAT LÄHTEET

Jolma, Kalervo: *Ympäristövahinkojen torjunta tänään*, Suomen ympäristökeskus 7.9.2004.

Jolma, Kalervo: *Kokonais selvitys valtion ja kuntien öljyntorjuntavalmiuden kehittämistä 2009-2018*, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 2009.

Jolma, Kalervo: *Ympäristövahinkojen torjuntavalmiuden kehittäminen*, Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 2011.

Lampela, Kari, Jolma, Kalervo: *Mechanical oil spill recovery in ice; Finnish approach*, Helsinki, 2011.

Lampela, Kari: *Report on the State of the Art, Oil Spill Response in Ice*, 24.8.2011.

Nyman, Sirkka-Heleena, Jokinen, Tiina, Laine, Valtteri: *Itämeren meriturvallisuusohjelma*, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 13/2009, Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki, 2009.

Nyström, Magnus: *Öljyhaverin uhka on suuri*, Kymen sanomat, 24.9.2012. Materiaali kirjoittajan hallussa.

Pajala, Jukka: *Ympäristövahinkojen torjuntaan tarkoitettu monitoimialus*, Suomen ympäristökeskus, 8.3.2011.

Pajala, Jukka: *Monitoimialuksen tehtävät ja tekniset ominaisuudet*, Suomen ympäristökeskus, 8.3.2011.

Pajala, Jukka: *Öljyntorjuntaveneen hankintaopas*, luonnos, 8.4.2011.

Uudenmaan ympäristökeskus, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus: *Suomenlahden alueen alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma*, suunnitelma, 2007.

1.1 Haastattelut

Karppinen, Marko, komentajakapteeni, monitoimialus Louhen päällikkö, haastattelu 27.9.2013, materiaali kirjoittajalla.

Jolma, Kalervo, Yli-insinööri, Suomen ympäristökeskus, haastattelu 2.5.2013, materiaali kirjoittajalla.

Pajala, Jukka, Ylitarkastaja, Suomen ympäristökeskus, haastattelu 2.5.2013, materiaali kirjoittajalla

2 JULKAISTUT LÄHTEET

Brunila, Olli-Pekka, Storgård Jenni: *Oil transportation in the Gulf of Finland in 2020 and 2030*, Turun yliopisto, Merenkulkualan koulutus -ja tutkimuskeskus, Kopijyvä Oy, Kouvola 2012.

Gentz, Thomas: *METO –viranoamisten öljyntorjuntavalmius Suomenlahdella*, Maanpuolustuskorkeakoulu, 2004.

Hietala, Mari, Lampela, Kari: *Öljyntorjuntavalmius merellä* -työryhmän loppuraportti, Suomen ympäristökeskus, Edita Prima Oy, Helsinki, 2007.

Hietala, Meri: *Öljyvahinkojen torjuntakalusto*, käsikirja, luonnos, 2011.

Huttunen, Mika, Metteri, Jussi: *Ajatuksia operaatiotaidon ja taktiikan laadullisesta tutkimuksesta*, Maanpuolustuskorkeakoulu, Taktiikan laitos, Helsinki, 2008.

Hänninen Saara, Hentinen, Markku, Rytönen, Jorma, Marttila, Kari: *Suomen ja Viron meripelastusseurojen alushankintastrategia*, Merenkululaitoksen julkaisuja 3/2003, Merenkululaitos, Helsinki, 2003.

Laki Suomen ympäristökeskuksesta 1069/2009, 1§.

Luoma, Emilia: *Suomen öljyntorjunta-alusten keruutehokkuuden mallintaminen Suomenlahdella*, Turun yliopiston maantieteen laitos, Turku, 2010.

Simola, Tommi: *Öljyntorjunnan johtaminen rajavartiolaitoksessa*, Maanpuolustuskorkeakoulu, 2013.

Tapaninen Ulla: *Miten tästä eteenpäin*, Turun yliopisto, Merenkulkualan koulutus – ja tutkimuskeskus, Merikotka, 2010.

Tilastokeskus: *Liikennetilastollinen vuosikirja 2012*, Edita Publishing Oy, Helsinki, 2012.

Törrönen, Miikka: *Öljyntorjunnan suorituskyvyn kehittäminen vuosina 1979-2007*, Maanpuolustuskorkeakoulu, 2008.

Ympäristöministeriö: *Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa*, Edita Prima Oy, Helsinki 2011.

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009, 1 luku 1§.

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009, 2 luku 5 §.

2.1 Internet

Arola, Tommi: *Meritilannekuva ja dynaaminen riskienhallinta paikkatiedoin*, Merenkululaitos, http://www.paikkatietoikkuna.fi/c/document_library/get_file?uuid=7f34b8da-7865-4ace-83fd-c3758de8b57f&groupId=108478, (viitattu 26.6.2013).

EMSA, <http://www.emsa.europa.eu/about.html>, (viitattu 11.5.2013).

Euroopan meriturvallisuusvirasto, 2012,

http://europa.eu/legislation_summaries/transport/bodies_objectives/124245_fi.htm, (viitattu 11.5.2013).

Hallituksen esitys, HE 248/2009,

<http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2009/20090248#id1907916> (viitattu 11.5.2013).

HELCOM: *HELCOM Recommendation 31/1*, 2010,

http://www.helcom.fi/Recommendations/en_GB/rec31_1/, (viitattu 10.5.2013).

IMO, <http://www.imo.org/About/Pages/FAQs.aspx#8>, (viitattu 10.5.2013).

Itämeriportaali, 2010, http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/sanakirja/fi_FI/helcom/, (viitattu 13.5.2013).

Itämeriportaali: *Uusi monitoimialus sai nimekseen Louhi*,

http://www.itameriportaali.fi/fi/ajankohtaista/itameri-tiedotteet/2011/fi_FI/torjunta-alus/, (viitattu 28.12.2013).

Laita, Samuli: *Kreikkalaistankkeri oli tahria koko Suomenlahden rannikon*, Helsingin Sanomat, 2013, <http://www.hs.fi/kotimaa/a1372826031189>, (viitattu 6.1.2014).

Lamor, <http://www.lamor.com/fi/tuotteet/kerainjarjestelmat-%e2%80%93-suuri/sisaanrakennettu-oljyntorjuntajarjestelma-lors/>, (viitattu 15.11.2013).

Merivoimat, monitoimialus Louhi, 2011,

<http://www.puolustusvoimat.fi/portal/puolustusvoimat.fi/?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/SU+Puolustusvoimat.fi/Puolustusvoimat.fi/Merivoimat/Perustietoa/02122009kalustoetusivu/> (viitattu 8.1.2014)

Pettersson, Heidi, Myrberg, Kai, Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus, Edita, http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/veden_liikkeet/aallot/, (viitattu 4.8.2013).

Pettersson, Heidi, Leijala, Ulpu, Ilmatieteenlaitos,

http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/veden_liikkeet/aallot/fi_FI/aaltoennatyksia/
(viitattu 18.8.2013).

Rajavartiolaitos, 2011,

http://www.raja.fi/seuraa_laivan_valmistumista/uutiset/1/0/rajavartiolaitokselle_uuden_sukupolven_ulkovartiolaiva_21301, (viitattu 23.3.2014).

Suomen ympäristökeskus: *Valtion öljyntorjunta-alukset*, 2013, http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialueilla/Valtion_oljyntorjuntaalukset, (viitattu 24.11.2013).

Vainio, Jouni, Lumiaro, Riku, Ilmatieteenlaitos,

http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/jaa/fi_FI/jaatalvi/, (viitattu 18.8.2013).

MUUT LÄHTEET

Mäkinen, Seppo: *Sotilasmerenkulku*, Liikennevirasto, luento Suomenlinnassa 3.3.2014, materiaali tutkijan hallussa.

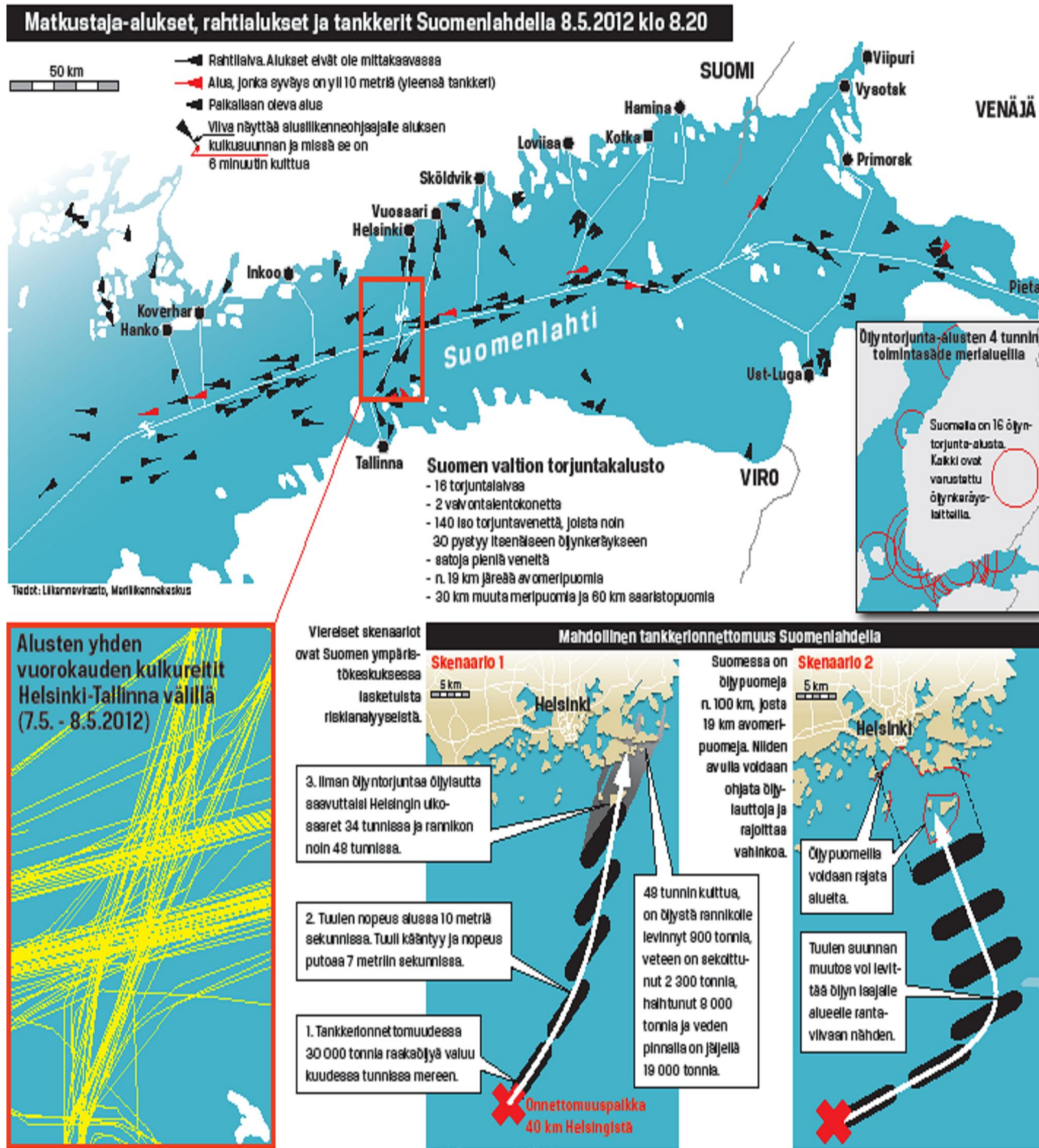
Suomen ympäristökeskus, *Helcom Balex Delta Helsinki 2012*, DVD, 2012. DVD tutkijan hallussa.

LIITTEET

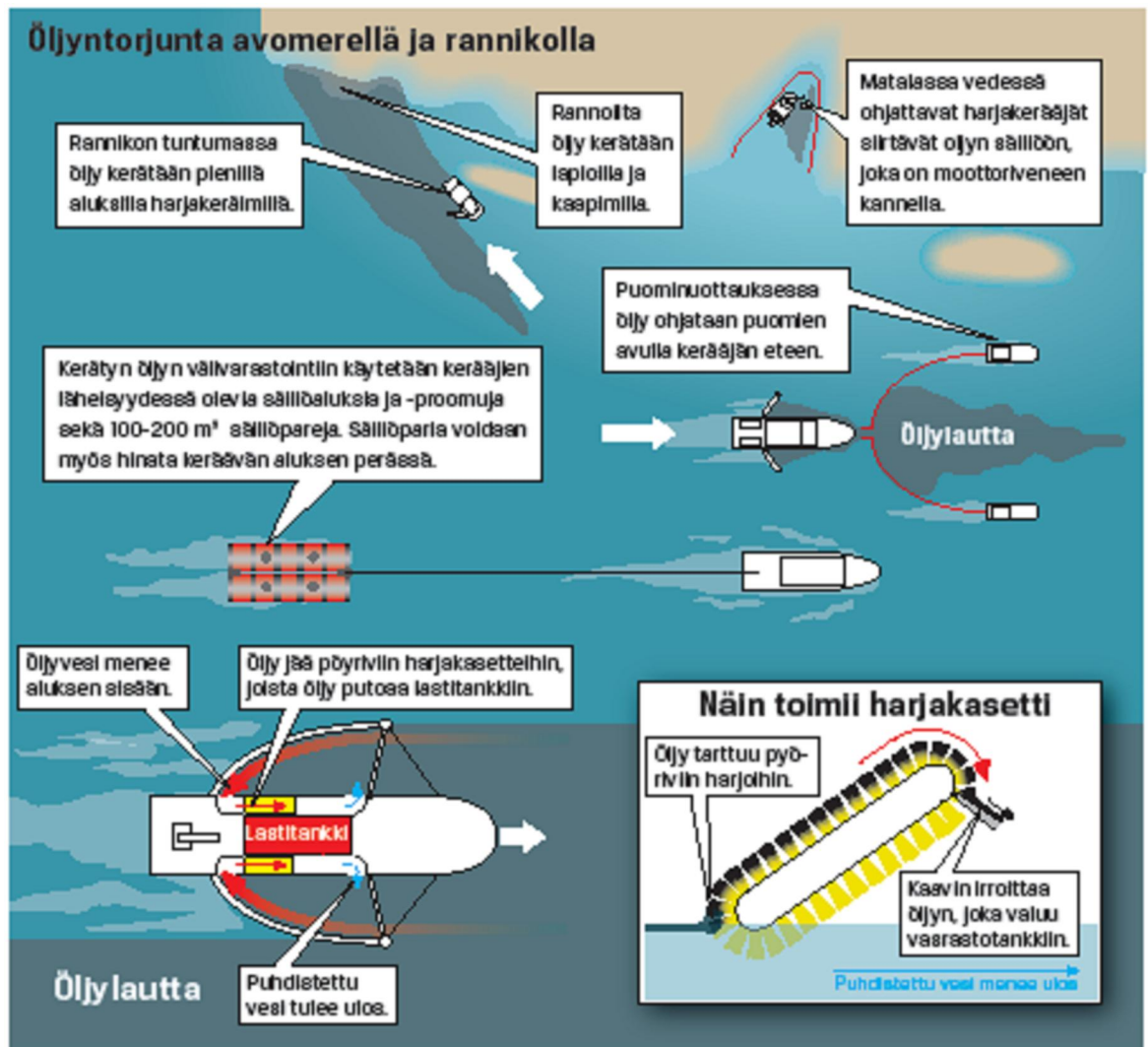
- Liite 1 Tutkimuksen keskeiset käsitteet ja määritelmät
- Liite 2 Esimerkki Suomenlahdella tapahtuvasta onnettomuudesta
- Liite 3 Esimerkki öljyntorjunnasta
- Liite 4 Monitoimialus Louhi
- Liite 5 Monitoimialus Louhen keräyskalusto
- Liite 6 SYKEN päivystäjän yhteystahot merialueella tapahtuvissa ympäristöonnettomuuksissa
- Liite 7 Esimerkki suuren alusöljyvahingon torjuntatyön johtokaaviosta
- Liite 8 Öljyntorjunta-alusten teoreettinen 4 tunnin toimintasäde
- Liite 9 Itämerenmaiden yhteisten torjuntaoperaatioiden komentorakenne.

Tutkimuksen keskeiset käsitteet ja määritelmät

Alusöljyvahinko	Alusöljyvahingolla tässä tutkimuksessa tarkoitetaan tilannetta, jossa aluksesta on vuotanut öljyä mereen karilleajon, yhteentörmäyksen tai muun laajamittaisen vuodon seurauksena.
Dispersantit	Kemikaalit, jotka vähentävät öljyn pintajännitystä ja hajottavat öljylautan pieniksi pisaroiksi, jotka sekoittuvat meriveteen.
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
EMSA	European Maritime Safety Agency. Euroopan meriturvallisuusvirasto.
GOFREP	Gulf of Finland Mandatory Reporting System. Alusliikenteen pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä Suomenlahdella.
HELCOM	Helsingin komissio, Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio.
IMO	International Maritime Organization. Kansainvälinen merenkulkujärjestö.
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships. Kansainvälinen meriympäristön suojelusopimus.
METO	Merelliset toimijat: Merivoimat, Rajavartiolaitos ja Merenkululaitos.
POLREP	Kansainvälinen meriympäristövahinkojen hälytys- ja avunpyyntöviesti.
RC	Response Commander. Torjuntatöiden johtaja.
SOSC	Supreme On-Scene Commander. Meritoiminnan johtaja.
SYKE	Suomen ympäristökeskus.
VTS	Vessel Traffic Service. Alusliikennepalvelu. Meriliikenteen seuranta- ja ohjausjärjestelmä.
Öljy	Öljynlaatu vaikuttaa öljyntorjuntaan. Tässä tutkimuksessa öljyllä tarkoitetaan aluksesta vuotanutta raakaöljyä tai raskasta öljyä.



Lähde: Jolma, Kalervo, Suomen ympäristökeskus



Lähde: Jolma, Kalervo, Suomen ympäristökeskus



**MONITOIMIALUS LOUHI
MERIVOIMAT / SLMEPA**



YLEISET

Pituus [m]	71,4
Leveys [m]	14,5
Syväys [m]	5,0
Max nopeus [solmu]	15
Pääkoneiden lkm	4
Teho/pääkone [kW]	1800
Pääkoneiden kokonaisteho [kW]	7200
Uppouma [tonnia]	3000
Ruoripotkurit	2x2700kW
Keulapotkuri	500kW
Nosturin max kapasiteetti [t]	20
Jäissä kulkukyky	1ASuper
Paaluvetokyky	620kN
2 x Vesitykki, yht. 40m ³ /min/120metriä	
Sammutusvaahto [m ³]	40
Miehistö max	40
ÖLJYNKERUUKAPASITEETTI	
Pyyhkäisyseleveys [m]	42
Tankkitilavuus [m ³]	1200
Pyyhkäisyala [km ² /12h]	1,9
Keruukapasiteetti [m ³ /h]	78
(öljykerroksen keskipaksuus 0,5 mm)	
Harj. max nostokapasiteetti [m ³ /h]	180

MUU ÖLJYNTORJUNTAKALUSTO

- LFF 100 (Umbilical) skimmeri
- LFF 400 skimmeri
- Häätöyhjennyspumppu MSP150, 360m³/h
- Harjakauha LRB 300
- Harjakauha LRB 150
- Avomeripuomi (5x200m)

KEMIKAALIVAHINKOJEN

TORJUNTAKALUSTO

- Sisätilojen ylipaineistus
- Kiinteä kemikaalitetustelujärjestelmä
- Multi-Beam Sonar säteilymittari
- Käsikaasumittari 2 kpl
- Multi-Gas monitor 4 kpl
- Suojapuvut 6 kpl
- Kemikaalitankki 200 m³

LÄHTÖVALMIUS

Yksi merivoimien kolmesta öt-aluksesta on aina neljän tunnin lähtövalmiudessa ja Louhi on yksi näistä aluksista.



Monitoimialus Louhen viiksipuomit

Lähde: Suomen ympäristökeskus



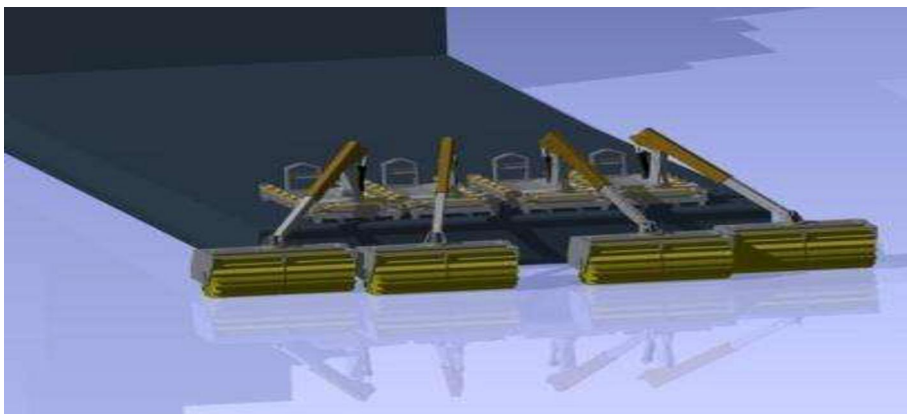
Harjakauha

Lähde: www.Lamor.com



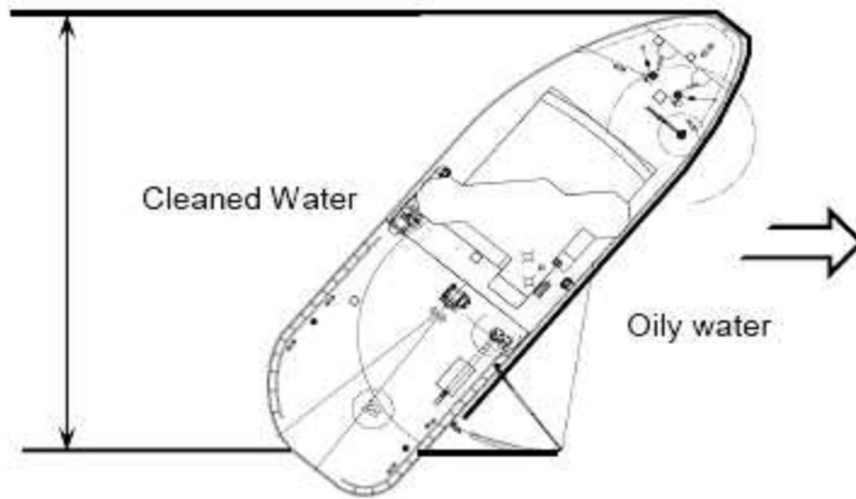
Vapaasti kelluva keräin – Skimmer

Lähde: www.Lamor.com



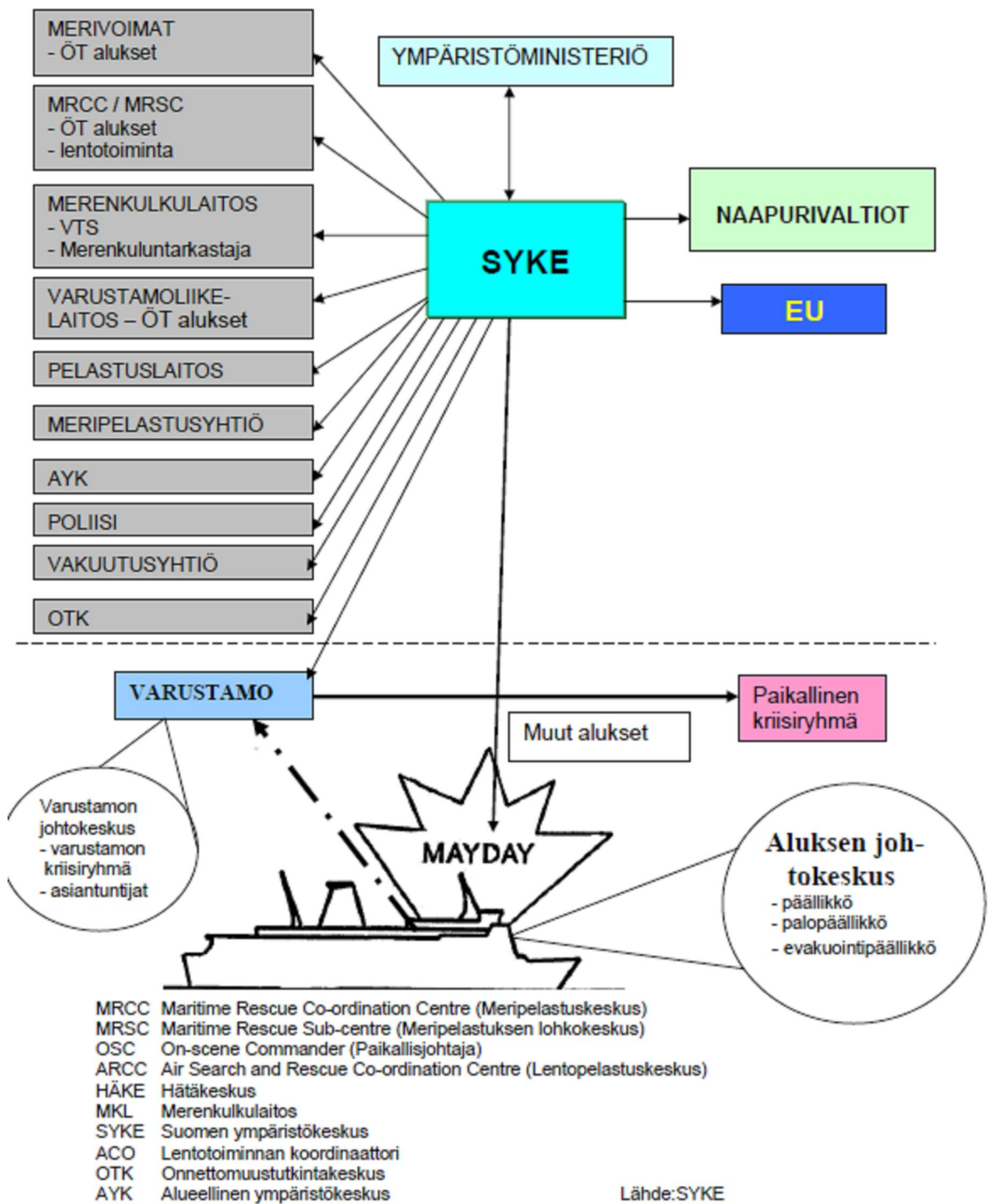
Peräkannen jääharjat

Lähde: Jolma, Kalervo, Suomen ympäristökeskus



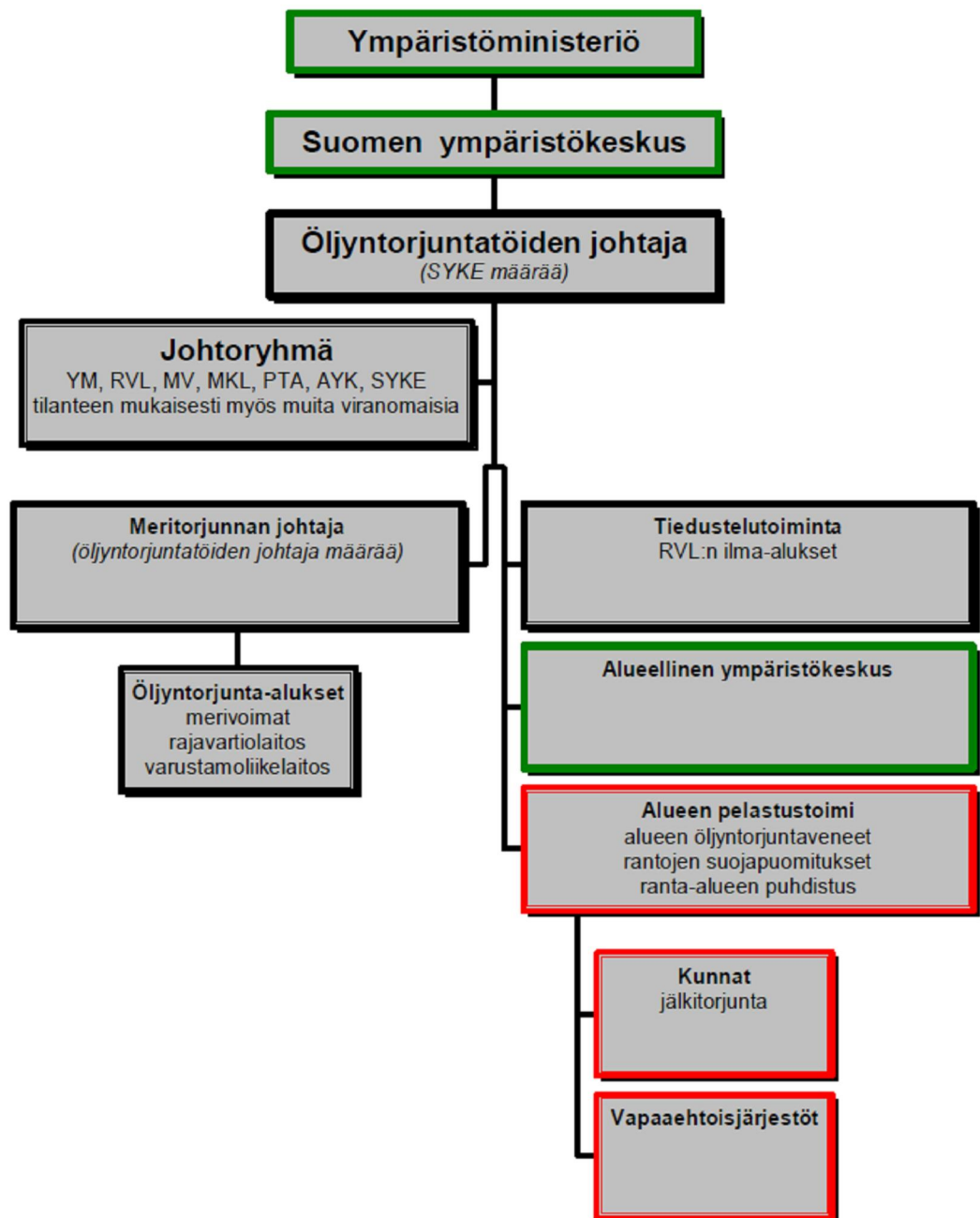
Myrskypuomi

Lähde: Jolma, Kalervo, Suomen ympäristökeskus

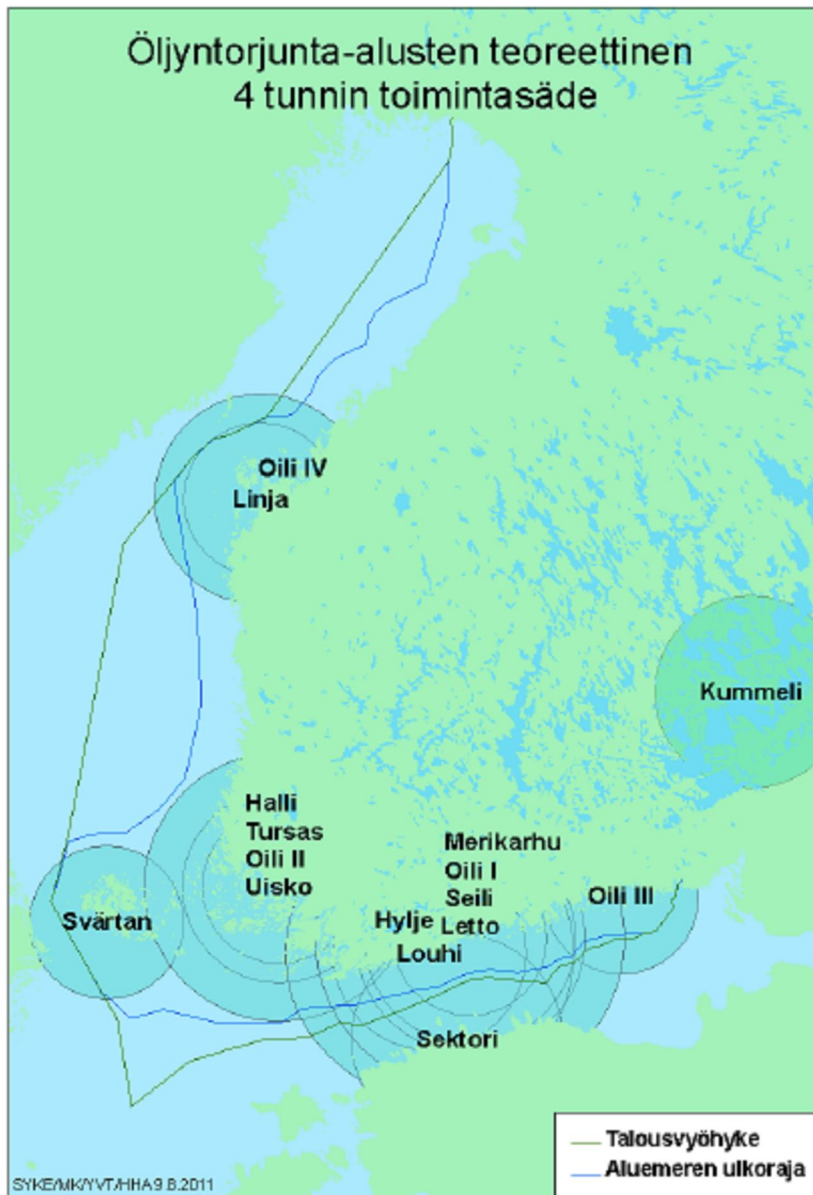


Lähde: Suomen ympäristökeskus

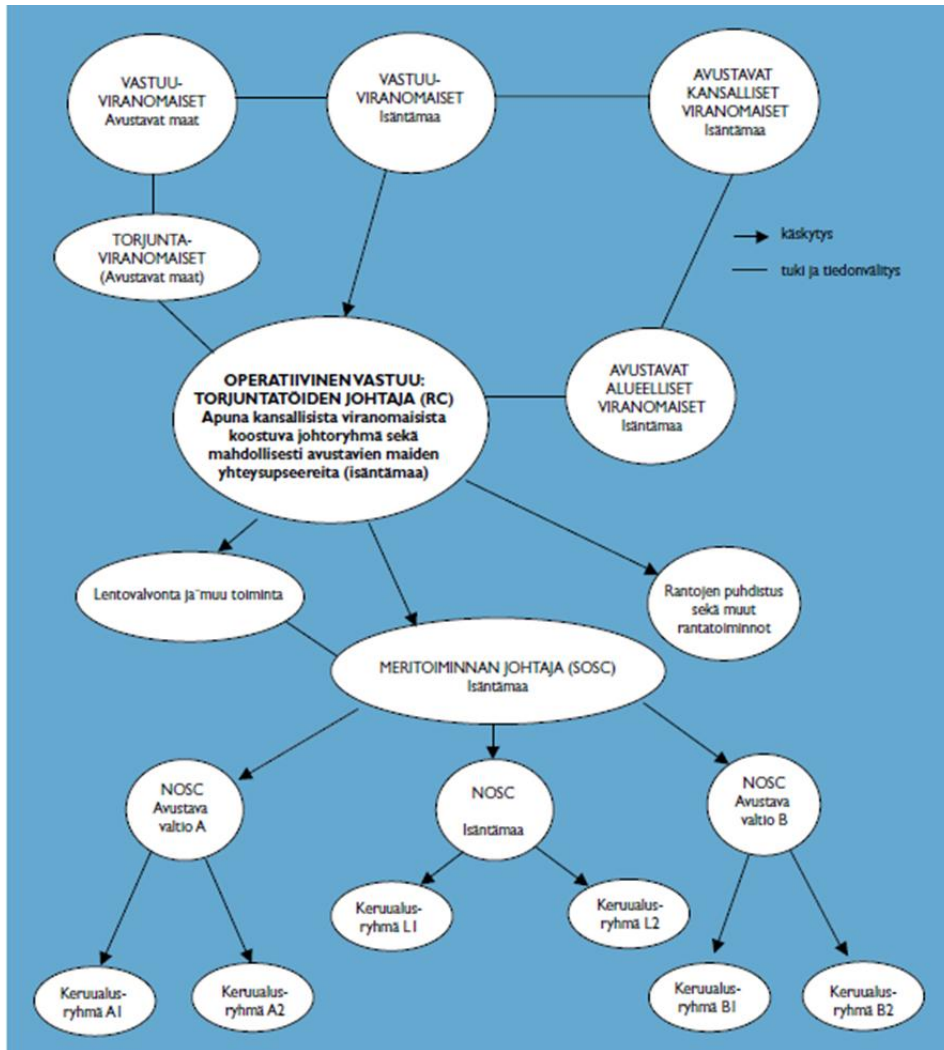
Esimerkki suuren alusöljyvahingon torjuntatyön johtokaaviosta



Lähde: Suomenlahden alueen alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelma.



Lähde: Suomen ympäristökeskus: *Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa (2011)*



Lähde: Suomen ympäristökeskus: *Toiminta isoissa alusöljyvahingoissa* (2011)