

Denis Voroshilin

LAIVAHENKILÖKUNNAN
ENSITOIMENPITEIDEN KEHITYS
ÖLJYONNETTOMUUSTILANTEESSA
SAIMAALLA

Opinnäytetyö
Insinööri (AMK) merenkulku

Marraskuu 2016



KYAMK
University of Applied Sciences

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Denis Voroshilin	insinööri, merenkulku	Marraskuu 2016
Opinnäytetyön nimi		
Laivahenkilökunnan ensitoimenpiteiden kehitys öljyonnettomuustilanteessa Saimaalla	48 sivua 3 liitesivua	
Toimeksiantaja		
Kymenlaakson ammattikorkeakoulun ÄLYKÖ-hanke, tutkimuspäällikkö Justiina Halonen		
Ohjaaja		
Tuntiopettaja Antti Lanki		
Tiivistelmä		
<p>Suomessa vesiliikenteessä sattuu öljyonnettomuuksia joka vuosi. Öljyonnettomuus voi tapahtua myös Saimaalla ja Saimaan kanavalla, jotka ovat sisävesistöjä. Öljyvahinkojen seurauksena voi tulla vakavia seurauksia Saimaan ympäristölle.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä selvitän nykyistä öljyntorjuntavalmiutta Saimaalla ja öljyntorjuntaan liittyvää lainsäädäntöä. Opinnäytetyötä varten tutkin öljyonnettomuuksia Saimaalla. Sen lisäksi keväällä pidettiin opinnäytetyön palaveri Lappeenrannassa, jossa viranomaisia haastateltiin opinnäytetyöhön liittyvistä asioista.</p> <p>Työn tarkoitus on käyttää ohjeita henkilökunnalle työkaluna öljyonnettomuustilanteissa. Oikeat ohjeet helpottavat yhteistyötä ja selkeyttävät henkilökunnan ensitoimenpiteitä öljyonnettomuuden sattuessa.</p> <p>Kauppa-aluksilla polttoaineiden tankkien kapasiteetti on melko suuri, siksi suurin öljyonnettomuuden riski tulee nimenomaan niistä. Enemmistö kauppa-aluksista on ulkomaalaisia ja niillä on ulkomainen henkilökunta. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on vähentää mahdollisia riskejä tekemällä ohjeet laivojen henkilökunnalle suomeksi, englanniksi ja venäjäksi.</p>		
Asiasanat		
Saimaa, Saimaan kanava, öljyonnettomuus, öljyntorjunta, laivahenkilökunta		

Author (authors)	Degree	Time
Denis Voroshilin	Bachelor of Marine Technology	November 2016
Thesis Title		
Development of Measures among the Ship's Crew during Oil Spill Accident on Lake Saimaa		48 pages 3 pages of appendices
Commissioned by		
Kymenlaakso University of Applied Sciences, Älykö-project, Justiina Halonen, Research Manager		
Supervisor		
Antti Lanki, Lecturer		
Abstract		
<p>Oil accidents happen on the waterways of Finland every year. Oil spills can also take place on Lake Saimaa and the Saimaa Canal. They are inland waters, and oil spills can cause serious consequences for the environment of Lake Saimaa.</p> <p>For this thesis, the present preparedness and the legislation of the oil spill prevention and response on Lake Saimaa are studied. Also, the oil spills on Lake Saimaa are examined. Additionally, a meeting was held in Lappeenranta in the spring when authorities were interviewed for the thesis.</p> <p>The purpose of this study is to present instructions for the ship's crew which can be used as a tool during an oil accident. Correct instructions simplify the cooperation and clarify the measures of the ship's crew during an oil spill accident.</p> <p>On merchant ships, the capacity of the fuel tanks is quite large, and therefore the greatest risk of oil accident is related to them. The majority of merchant ships is not Finnish and has a foreign crew. The aim of this thesis is to reduce the potential risks by presenting instructions in Finnish, English and Russian for the ship's crew.</p>		
Keywords		
Saimaa, Saimaa Canal, oil spill, oil spill prevention and response, crew		

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö tehtiin ÄLYKÖ-hanketta varten.

Työn ohjaajana toimii Antti Lanki. Projektin puolelta yhteyshenkilöinä toimii Jouni-Juhani Häkkinen ja Justiina Halonen.

Haluan esittää kiitokset työni yhteyshenkilöille ja työtä ohjanneelle opettajalle hyvistä neuvoista. Haluan kiittää myös viranomaisia haastattelusta, joka on pidetty opinnäytetyön palaverissa keväällä Lappeenrannassa.

Kotkassa 11.11.2016

Denis Voroshilin

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	7
2 LIIKENNÖINTI SAIMAALLA.....	8
2.1 Liikennöinti Saimaalla.....	8
2.2 Saimaan satamat.....	12
2.3 Saimaan kanava.....	14
3 ÖLJYONNETTOMUUDET.....	16
3.1 Öljyonnettomuudet Saimaalla.....	16
3.2 Öljyonnettomuuksien ympäristövaikutukset.....	18
4 ÖLJYNTORJUNTA.....	20
4.1 Alusten öljyvahinkojen torjuntaa koskevat säännökset.....	20
4.2 Valtiokohtainen öljyntorjuntavalmius.....	21
4.3 Aluksen öljyntorjuntavalmius.....	23
4.4 Öljyntorjunta talviaikana.....	24
4.5 Aktiivinen torjuntatyö.....	24
4.6 Jälkitorjunta.....	25
4.7 Öljyntorjunnan menetelmät.....	26
4.7.1 Mekaaninen menetelmä.....	27
4.7.2 Manuaalinen menetelmä.....	29
4.8 Riskien arviointi ja ennaltaehkäisy.....	29
5 LAIVAHENKILÖKUNNAN ENSITOIMENPITEIDEN KEHITYS.....	30
5.1 Öljyvahinkojen minimointi.....	30
5.2 Aluksen henkilökunnan valmius yhteydenottoon viranomaisille.....	32
5.3 Reikien tukkiminen.....	33
5.4 Öljyn ja nesteiden siirto öljyonnettomuudessa.....	36
5.5 Tulipalo öljyonnettomuudessa.....	37
6 TULOKSET.....	38
7 YHTEENVETO.....	39
LÄHTEET.....	42
KUVALUETTELO.....	46
LIITTEET.	

Liite 1. Laivahenkilökunnan toimenpiteet öljyonnettomuudessa Saimaalla suomen, englannin ja venäjän kielillä

Lyhenteet ja käsitteet

HELCOM	Baltic Marine Environment Protection Commission – Helsinki Commission (Itämeren merellisen ympäristön suojelukomissio)
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (kansainvälinen yleissopimus alusten aiheuttaman meren pilaantumisen ehkäisemisestä)
MDO	Marine Diesel Oil (aluksen diesel(moottori)öljy)
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (polysykliset aromaattiset hiilivedyt)
VTS	Vessel Traffic Services (alusliikennepalvelu)
m	metri
km	kilometri
t	tonni
kW	kilowatti (teho)
kn	solmua (nopeus)
M/S	motor ship (moottorialus)
m ³	kuutiometri

1 JOHDANTO

Suomen suurin järvi on Saimaa. Se on yhdistetty Itämereen Saimaan kanavan kautta. Nykyaikana Saimaalla kulkee paitsi huviveneitä, myös suuri määrä kauppa-aluksia, joista enemmistö on ulkomaalaisten lippujen alla.

Vesiliikenteessä on aina öljyonnettomuusriski. Suomessa öljyonnettomuuksia sattuu joka vuosi. Vaikka Saimaalla öljysäiliöaluksia ei ole enää liikenteessä, myös pieni öljyonnettomuus tuo Saimaan luonnolle pahoja seurauksia, jotka voivat kestää kymmeniä vuosia. Jos aluksen henkilökunta huomaa öljyvuodon ja reagoi välittömästi suorittamalla oikeita toimenpiteitä, sekä ottaa yhteyttä viranomaisiin, voidaan vähentää mahdollisia pahoja seurauksia.

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus kehittää aluksen henkilökunnan toimenpiteitä öljyonnettomuustilanteessa. Lopputuloksena syntyy ohjeita, joita voidaan seurata öljyvahingon sattuessa. Ohjeet tulevat suomen, englannin ja venäjän kielillä, koska Saimaalla on kansainvälisiä kauppa-aluksia. Silloin ulkomaalainen laivan henkilökunta voi suorittaa tarvittavat toimenpiteet käyttämällä ohjeita. Öljyonnettomuustilanteessa joka minuutti ratkaisee.

Keväällä pidettiin opinnäytetyön palaveri, jossa haasteteltiin viranomaisia, joiden työ koskee laivaliikennöintiä ja öljyn torjuntaa Saimaalla. Palaverissa olin saanut tärkeitä tietoja, joiden perusteella etsin materiaaleja, jotta sitten opinnäytetyön tuloksena syntyisi ohjeet-lista. Sen jälkeen keräsin suomen-, englannin- ja venäjänkielisiä materiaaleja, jotka koskevat opinnäytetyön aihetta. Oli haastavaa vertailla niitä. Sitten analysoin kaikki kootut materiaalit, joiden perusteella kehitin laivahenkilökunnan toimenpiteitä aluksen öljyonnettomuudessa.

Tämä opinnäytetyö on tehty ÄLYKÖ-hanketta varten. ÄLYKÖ-hanke on Mikkelin ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulujen yhteinen hanke, jonka tavoitteena on varautumisen kehitys öljy- ja vaarallisten aineiden onnettomuuksiin Saimaalla ja Itä-Suomen vesistöissä. Hankkeen tuloksena tulevat esille riskipaikat ja syntyy menetelmä, joka vähentää mahdollisia riskejä. (Älykkäitä menetelmiä ympäristövahinkojen torjuntaan 2016.)

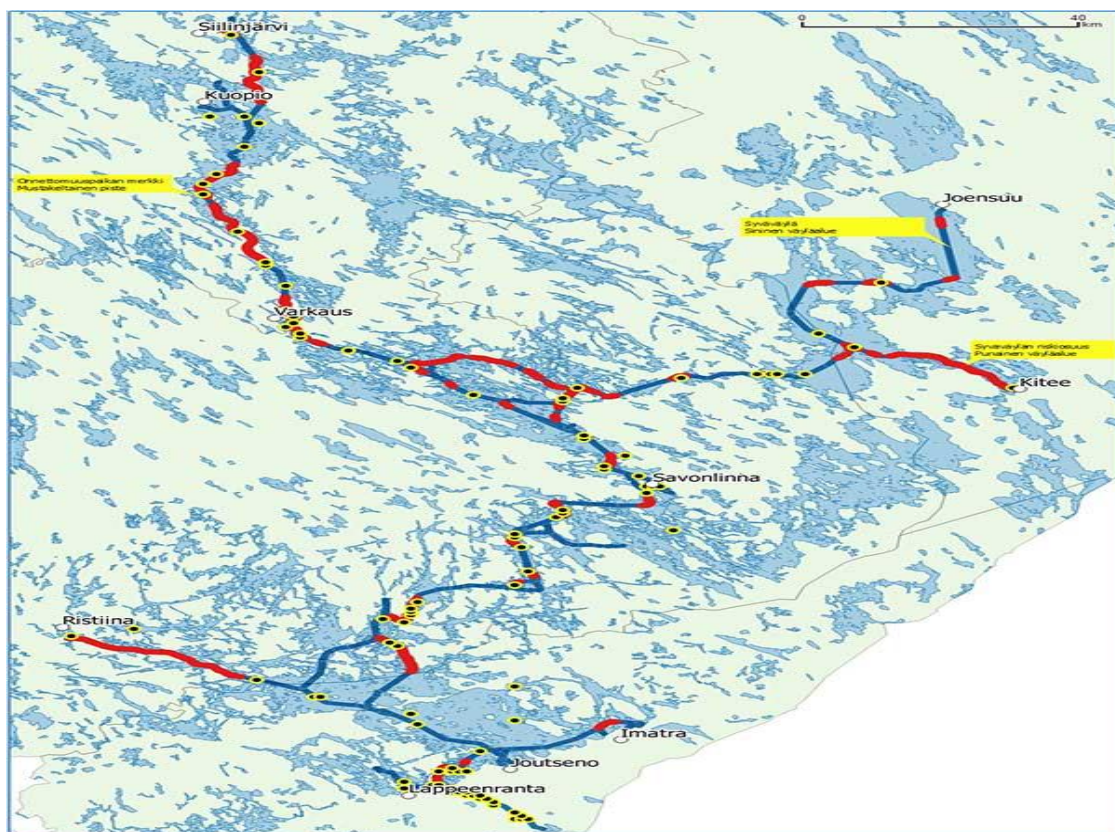
Jos öljy pääsee vesistöön, ovat vaikutukset luonnolle pahoja, mutta tekemällä ennakoivia ja korjaavia toimenpiteitä voidaan vaikuttaa ympäristöön.

Tutkimusmenetelminä käytetään tutustumista kirjallisuuteen, lakeihin ja asetuksiin. Aion tutustua varsinkin venäjänkielisiin materiaaleihin, koska venäjä on äidinkieleni. Näitä venäläisiä materiaaleja ei ole aiemmin käytetty. Niiden kerääminen voi olla haastavaa ja samoin lakien ja asetusten käsittely.

2 LIIKENNÖINTI SAIMAALLA

2.1 Liikennöinti Saimaalla

Suomessa suurin ja kulkukelpoisin sisävesistö on Saimaan järvalue, jonka toinen nimitys on Vuoksen vesistö. Järvalue alkaa Lappeenrannasta ja jatkuu Savonlinnan kautta Varkauteen, Kuopioon, Joensuuhun, Iisalmeen ja Nurmekseen saakka. Vuoksen vesistö laskee Vuoksen kautta Laatokkaan. (Saimaan kanava 2013.) Kuvassa 1 näkyy syväväylän kartta.



Kuva1. Saimaan syväväylä ja riskipaikat (Häkkinen 2015).

Saimaan syväväylällä on seitsemän avattavaa siltaa. Olavinlinnan ponttonisilta ja Kyrönsalmen rautatie- ja maantiesilta ovat Savonlinnassa. Kaksi avattavaa siltaa ovat Varkaudessa. Sen lisäksi on Jännevirran maantiesilta Kuopion ja Siilinjärven välillä sekä Vihtakankaan maantiesilta, joka on Joensuun ja Haukiveden välillä. Kiinteiden maantiesiltojen alikulkukorkeus on 24,5 m lukuun ottamatta Haponlahden maantiesillan, jonka sallittu kulkukorkeus on maksimissaan vain 13,6 m. (Laasonen, Rytönen & Sassi 2001, 10.)

Saimaan syväväyläverkon pituus on 772 km. Kulkusyvyys vaihtelee alueelta riippuen ja se on noin 4.2–4.35 m. Aluksen maksimilasti voi olla 2500 t. (Merenkululaitos 2008a.)

Saimaalla liikennöi noin 100 rahtialusta. Suuri osa niistä on venäläisiä ja rakennettu 1980-luvulla. Monet muun maalaiset alukset ovat rakennettu 1990-luvulla. Parhaita moderneja aluksia on rakennettu 2000-luvulla, ja ne yleensä kuljettavat 2500 t lastia syväväyläalueella. Suomalaiset alukset ovat usein proomukalustoa. (Merenkululaitos 2008a.)

Aluksen tyyppi tai nimi	Pituus (m)	Leveys (m)	Maksimilasti (tonnia)	Kulkusyvyys (m)	Tyyppin alusmäärä*
Venäläiset					
STK-tyyppi	82,00	11,80	1600	3,60	15
ST-tyyppi	82,00	11,80		2,60	7
Ladoga-100	82,50	11,80	1900	4,00	4
Belomorskij	81,00	11,00	900	2,40	2
Onego-tyyppi	81,20	11,30	2000	4,00	10
Alankomaalaiset					
Susanne-tyyppi	82,50	12,60	2500	4,35	9
Flinter-tyyppi	82,50	12,60	2000	4,35	5
Borg-tyyppi (Rinjborg)	82,50	12,60	2200	4,35	2
Muut					
RMS- Saimaa	80,40	12,40	2200	4,35	2
Saimax-tyyppi (Patriot, Pinta ym.)	82,50	12,60	2000	4,35	3
Suomalaiset alukset					
Arppe, monitoimialus	27,67	12,50		3,20	
Vorokki, proomu	71,90	11,30	2500	3,10	
Rissanen, proomu	73,40	11,30	2500	3,95	
Vekara	82,8	12,4	2500	4,35	
Parkko, hinaaja	20,9	6,58		2,37	
Sampo, proomu	71,33	11,00	1700	2,10	
Jermac, hinaaja	24,00	7,54		2,54	
Annuska, proomu	55,06	12,18	1700	3,00	

Taulukko 1. Saimaan liikenteen tyyppisiä rahtialuksia vuonna 2007 (Merenkululaitos 2008a).

Kuten näkyy taulukossa 1, suurin osa aluksista on Venäjän lipun alla. Venäläisten laivojen henkilökunta voi ymmärtää englantia ja suomea huonosti. Toinen suuri luokka on alankomaalaiset alukset. Suomalaisia rahtialuksia Saimaan liikenteessä on noin 10 prosenttia. Tästä johtuu, että öljyonnettomuuden sattuessa voi syntyä riski, että yhteydessä viranomaisiin voi tulla esille hankaluuksia eri kielten ymmärrettävyyden takia. Sen takia on todella tärkeä luoda yhteiset ohjeet, joita laivan henkilökunta voisi noudattaa öljyonnettomuudessa.

Saimaalla yleisin laivatyyppi on venäläinen STK-tyyppi, mikä on irtolastialus ja kuljettaa yleensä puutavaraa. Kuvassa 2 on esillä venäjän lipun alla oleva rahtilaiva STK 1007. Aluksen omistaja on venäläinen varustamo Saimaa Trade Wind, jonka pääkonttori on Venäjällä Pietarissa. Laiva on rakennettu Saksassa vuonna 1984. Alus on 82,45 m pituudeltaan ja 11,94 m leveydeltään. Laivan kuollut paino on 2162 tonnia. Aluksella on kaksi 8 VD 36/24 A-1 -pääkonetta, jotka antavat 2 x 441 kW tehoa. Polttoaineena on MDO. (Korabel.ru 2016b.)



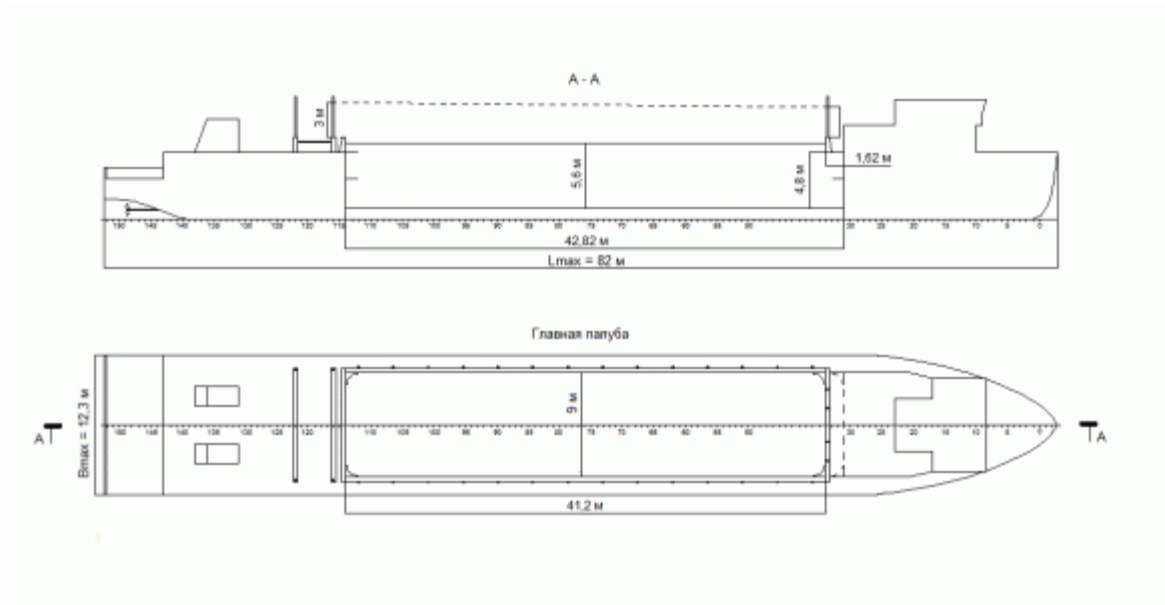
Kuva 2. Rahtilaiva M/S STK 1007 (Hietikko 2016).

Seuraava aika yleinen Saimaalla liikennöivä laivatyyppi on ST-tyyppi. Melkein kaikki ST-tyyppiset laivat omistaa venäläinen varustamo Neva-Group, jonka pääkonttori on Pietarissa. Varustamolla on seitsemän ST-tyyppistä alusta. Tämän tyyppisellä laivalla konehuone on perän puolella. Komentosilta ja hyttitilat ovat keulan puolella. ST-aluksilla on kaksoispohja ja kaksi kantta. Ne käyttävät polttoainetta, joka täyttää rikkidirektiivin vaatimukset eli polttoaineen rikkipitoisuus on alle 0,1 prosenttia. (Neva-Group 2016a.)

Kuvissa 3 ja 4 on esitetty ST-tyyppinen alus ST-1352, jonka omistaja on Neva-Group. Laiva on rakennettu Venäjällä vuonna 1984. Aluksen kuollut paino on 2082 tonnia. Alus on 82 m pituudeltaan ja 12,3 m leveydeltään. Aluksella on kaksi 8 VD 36/24 A-1 pääkonetta, jotka antavat 2 x 441 kW tehoa. Suurin nopeus on 8,6 solmua. Miehistö on kymmenen ihmistä. (Neva-Group 2016b.)



Kuva 3. Rahtilaiva M/S ST-1352 (Neva-Group 2016c).



Kuva 4. Rahtilaiva M/S ST-1352 (Neva-Group 2016a).

Ensin rahtilaiva ST-1352 oli suunniteltu ja rakennettu niin, että aluksella oli mahdollisuus työntää proomua. Mutta myöhemmin laiva oli muutettu nykyiseen muotoonsa. Kuvassa 5 on aluksen ensimmäinen muoto.



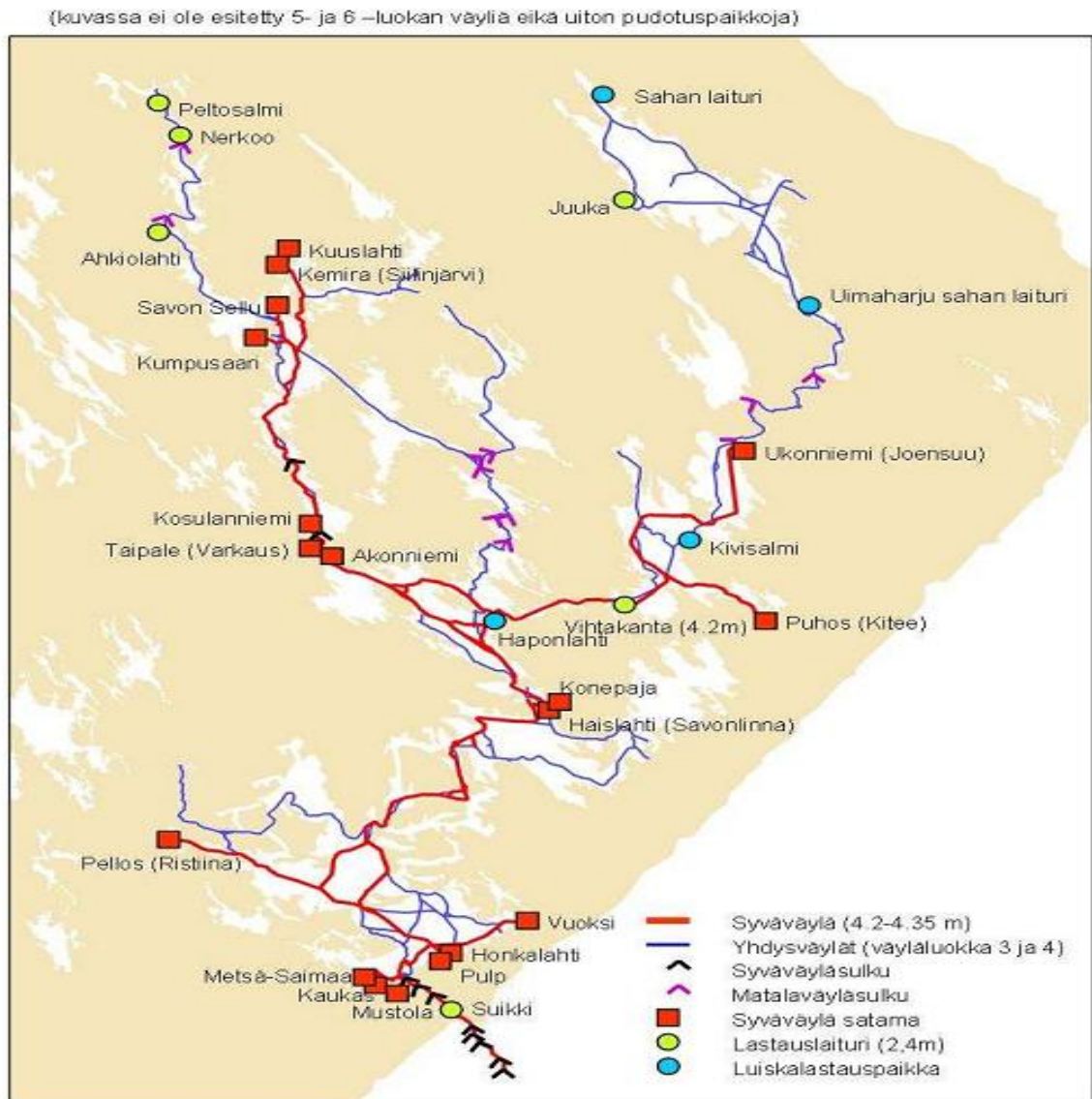
Kuva 5. M/S ST-1352 80-luvulla (Riverfleet.ru 2016).

2.2 Saimaan satamat

Saimaan vesistöalueella rahtialukset käyvät satamissa noin 1500 kertaa vuodessa. Yleisin tavaratyyppi on puutavara, ja yleisin laivatyyppi on irtolastialus. (Häkkinen

2015.) Saimaan alueella käytössä on kunnallisia ja yksityisiä satamia. Monet teollisuuslaitokset käyttävät omia satamiaan. Syväväylän alueella on kunnallisia satamia viisi ja teollisuuden omistamia satamia on 13, siis yhteensä on 18 syväväylän satamaa. Matalaväyläalueella on yhdeksän teollisuuden ja Merenkululaitoksen omistamia lastauspaikkaa. Kaikki syväväylän satamat ovat esillä kuvassa 6. (Merenkululaitos 2008a.)

Vuonna 2007 Saimaalla 56 % rahtilaivoista oli menossa Etelä-Saimaan satamiin. Noin 70 % liikenteestä oli metsäteollisuuden kuljetuksia. Kunnallisista satamista vilkkain oli Lappeenrannan Mustolan satama ja teollisuuden satamista vilkkain oli Imatran satama, jonka liikenne oli 510 000 t, josta noin 60 % oli raakapuun tuontia. (Merenkululaitos 2008a.)



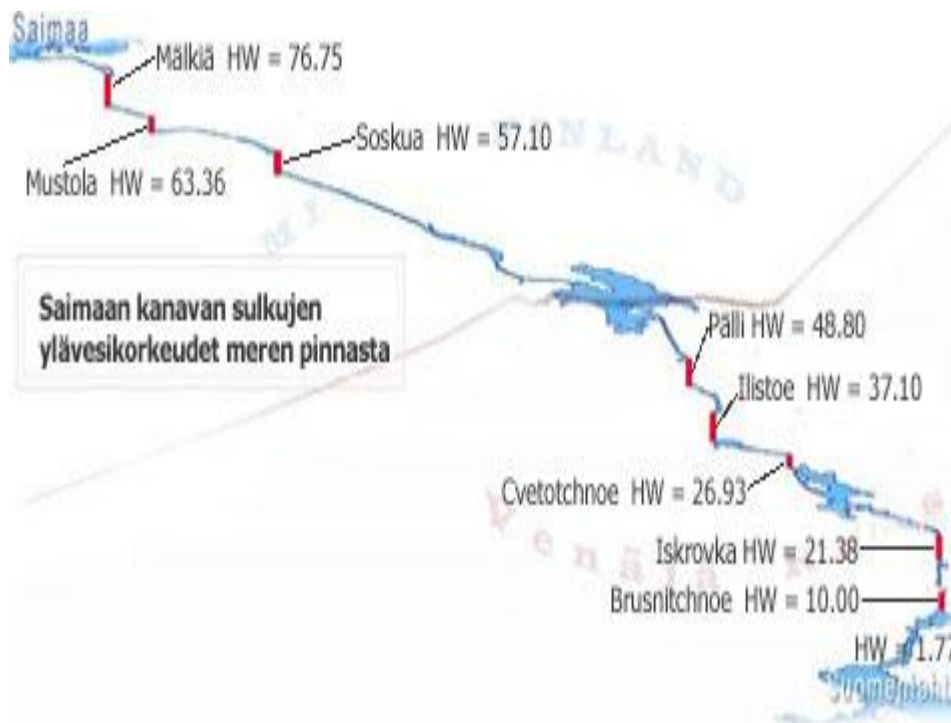
Kuva 6. Saimaan vesistöalueen satama- ja lastauspaikkaverkosto (Merenkululaitos 2008a).

On todettu, että Vuoksen vesistön alueella suurin öljyonnettomuuden vaara voi tulla aluksien pohjakosketus- ja karilleajotapauksissa, koska silloin on mahdollista, että vesistöön valuu alusten oma polttoaine. Vaikka Saimaalla öljyä ei saa kuljettaa, aluksien polttoainetankit sisältävät paljon polttoainetta. (Laasonen, Rytönen & Sassi 2001, 41.)

2.3 Saimaan kanava

Vuonna 1968 väylät yhdistettiin Saimaan kanavan kautta Suomenlahteen, jonka seurauksena Vuoksen vesistön merkitys on huomattavasti kasvanut. Tämä on tapahtunut, koska vuonna 1963 Neuvostoliitto ja Suomi tekivät sopimuksen Saimaan kanavan Venäjän osan vuokraamisesta Suomelle. (Merenkulkulaitos 2008b.)

Saimaan kanavan pituus on 42,9 km, joista 23,3 km on Suomen puolella ja 19,6 km on Venäjän puolella. Putous Suomenlahdelle on noin 75,7 m. Saimaan kanavalla on kahdeksan sulkua: kolme Suomen puolella ja viisi Venäjän puolella, kuten näkyy kuvassa 7. Kanavalla on seitsemän avattavaa siltaa. (Merenkulkulaitos 2008b.)



Kuva 7. Saimaan kanavan sulut (Merenkulkulaitos 2008c).

Kanavassa voivat kulkea alukset, joiden maksimitat ovat, kuten on mainittu kuvassa 8: pituus 82,5 m, leveys 12,6 m ja syväys 4,35m. Syväys voi olla 4,5 m, jos alusta hinataan. Maston maksimikorkeus veden pinnasta on 24,5 m. Jos alus ylittää maksimitat, se erikoistapauksissa voi saada erikoisluvan, mutta mitat voi ylittää vain jonkun verran. Lupakirja voidaan myöntää, jos laivan rakenteet ja ominaisuudet ovat sopivat kanavaliikenteeseen. (Liikennöinti Saimaan kanavassa 2012.)



Kuva 8. Saimaan kanavassa liikennöivän aluksen maksimitat (Salmelin 2010).

Uusi Saimaan kanavan vuokrasopimus on tehty 27. toukokuuta 2010 Lappeenrannassa. Sopimuksen mukaan Venäjä vuokraa oman puolensa kanavasta Suomelle 50 vuodeksi. Perusvuokra maksaa Suomelle noin 1.2 miljoona euroa vuodessa. Lisäksi alusten kokonaismäärästä riippuen on maksettava myös muuttuvaa vuokraa. Uuden sopimuksen mukaan myös kolmansien maiden matkustaja-alukset voivat käyttää kanavaa. Kanavan ylläpito, turvallisuus, luotsaus ja jäänmurto kuuluvat Suomelle. Luotsaus ja jäänmurto kanavalta Suomenlahteen ovat Venäjän vastuulla. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2010.)

3 ÖLJYONNETTOMUUDET

3.1 Öljyonnettomuudet Saimaalla

Saimaan syväväylän onnettomuuksien raportit tilastoidaan joka vuosi. Kuitenkin eniten onnettomuuksia, yleensä törmäyksiä penkkoihin tai rakenteisiin, on ollut Saimaan kanavalla. Syväväylällä onnettomuudet tapahtuvat yleensä tunnetuissa riskipaikoissa, jotka ovat merkitty kuvassa 1 punaisena värinä. Lisäksi kuvassa on näkyvissä analysoitujen onnettomuuksien tapahtumapaikat. (Häkkinen 2015.)

Yleiset onnettomuuden syyt ovat inhimillinen tekijä tai huonot sääolosuhteet. Usein onnettomuus tapahtuu navigointivirheen vuoksi tai koska tilannetiedot ovat ilmoitettu huonosti. Onnettomuusriski on korkeampi syksyllä ja kevään alkupuolella, koska jääolosuhteet lisäävät onnettomuusriskiä. (Häkkinen 2015.)

Seuraavaksi käsitellään tyypillinen aluksen öljyonnettomuus, joka on tapahtunut Kallavedellä 23.5.1997. Kyseessä on matkustaja-alus M/S Ukko, joka ajoi karille. Aluksen kuva on kuvassa 9, ja kuvassa 10 on näkyvissä aluksen yleisjärjestelypiirustus. Alus on rakennettu Varkaudessa vuonna 1898. Myöhemmin alus on muutettu lastialuksesta matkustaja-alukseksi vuonna 1980 Kuopiossa. Aluksella on pituutta 30.5 metriä ja leveyttä on 6.5 metriä. Syväys täydessä lastissa on 2.2 metriä. Koneteho on 220 KW. Suurin matkustajamäärä on 250 henkilöä. (Onnettomuustutkintakeskus 2001.)



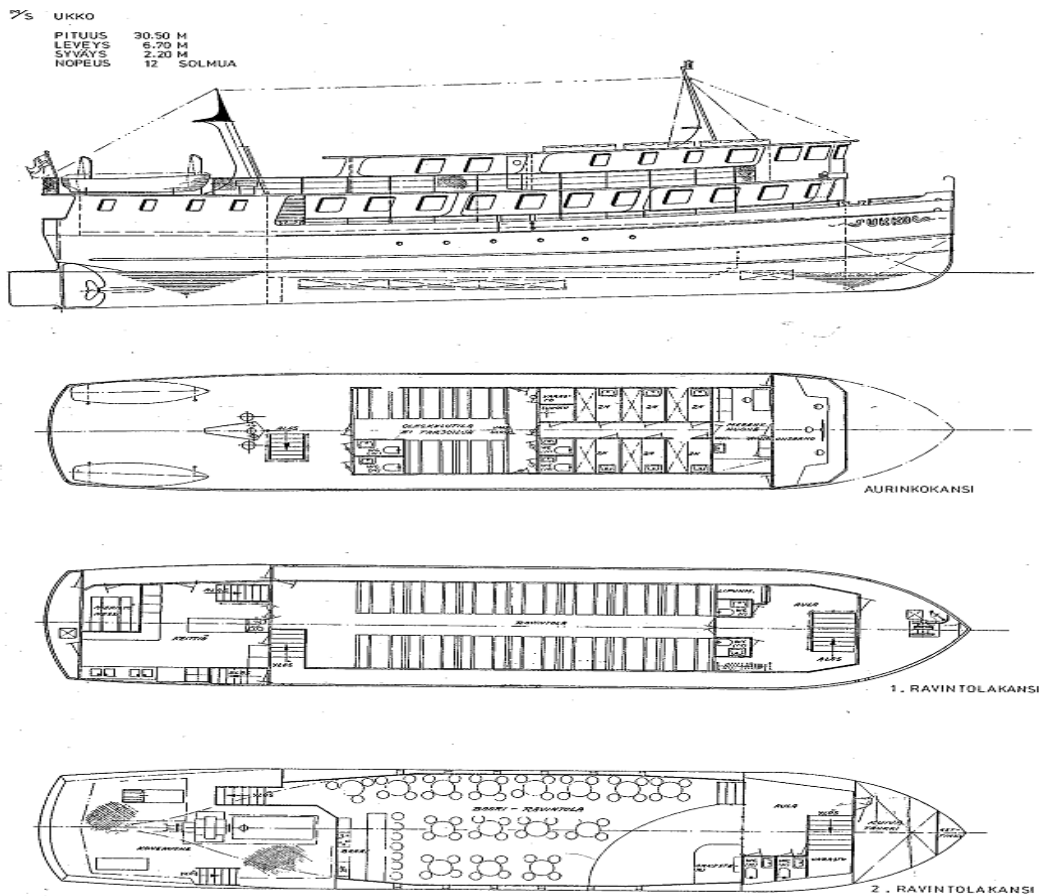
Kuva 9. M/S Ukko (Roll Risteilyt 2014).

23.5.1997 M/S Ukko ja M/S Kuopio lähtivät peräkkäin tilausristeilylle Kuopion Rauhahaldesta. Ukko oli jälkimmäisenä. Ukolla oli 117 ihmistä, joista 7 kuului miehistöön. Laivojen välissä oli etäisyyttä noin parisataa metriä. Paluumatka tehtiin sellaisen vesialueen kautta, jossa ei ollut merkittyä laivaväylää. Ukko teki käännöksen merkittömälle väylälle liian aikaisin ja seurauksena se ajoi karille. Alus sai pieniä vuotoja. Noin tunnin kuluttua tuli pelastuslaitoksen alus, jolla suoritettiin matkustajien evakuointi ja noin kahdeksan tunnin kuluttua onnettomuuden jälkeen Ukko irrotettiin karilta. Kuopioon laiva saapui omilla resursseillaan. (Onnettomuustutkintakeskus 2001.)

Onnettomuussyinä olivat navigointivirheet ja huono kommunikaatio. Päällikkö käski ruorimiehelle ”seurataan Kuopio-laivaa”, mutta ruorimies ajatteli käskyn niin, että hän voi ajaa laivaa omatoimisesti. Laivalla ei ollut hyvää tapaa toistaa käskyä. Silloin päällikkö olisi voinut huomata virheen navigoinnissa. Päällikkö oli syömässä ja ei voinut keskittyä navigointiin. Sen lisäksi komentosillalla oli vieraita. Ennen onnettomuutta laiva ajoi ilman reittisuunnitelmaa. Seurauksena tapahtui alusonnettomuus. Jos alus olisi kaatunut tai upponnut, tästä olisi voinut tulla suuronnettomuus. (Onnettomuustutkintakeskus 2001.)

Kuten on mainittu, alus sai pieniä vuotoja, jotka koneapulainen sai osittain tutkituiksi. Vuotoja voi tarkastella suorittamalla yleistarkastuksia silmillä tai peilaamalla tankkeja. Todennäköisesti molemmat tavat olivat käytössä onnettomuustilanteessa, koska vuotoja oli kuitenkin havaittu.

Edellä mainittujen virheiden lisäksi aluksen päällikkö ei ottanut yhteyttä hätäkeskukseen ja tarkkoja tietoja matkustajien määrästä ei ollut. Jos matkustaja-alus tai joku muu alus ajaa karille, on välittömästi tehtävä ilmoitus hätäkeskukseen, jotta voidaan reagoida ennakkoiden, vaikka tilanne ei juuri silloin näyttäisikään vaaralliselta. (Onnettomuustutkintakeskus 2001.)



Kuva 10. M/S Ukko, yleisjärjestelypiirustus (Onnettomuustutkintakeskus 2001).

3.2 Öljyonnettomuuksien ympäristövaikutukset

Öljyonnettomuuden vaikutus luontoon on riippuvainen eri tekijöistä. Vaikutus riippuu öljytyypistä, sään olosuhteista, onnettomuuden paikasta, vuodenajasta ja katastrofin suuruudesta. Saimaalla seuraukset riippuvat myös siitä miten avoin on onnettomuuskohdalla vesistön alue ja miten nopea on veden virtaus.

Öljyvahinko aiheuttaa lyhytaikaisia ja pitkäaikaisia seurauksia, jotka voivat kestää jopa kymmeniä vuosia. Jos öljy on päässyt vesistöön, se tappaa kaiken, mitä se koskee. Kun öljy pääsee rantaan, se tarttuu voimakasti hiekkaan ja kasvit kuolevat. Öljyn vaarallisuus ei ole vain siinä, että veden pinnalle muodostuu öljyn kalvo, mutta myös, koska öljy voi hyvin sekoittua veteen ja laskea pohjaan. Sen takia monet kalat ja eläimet kuolevat. (BiD Realty 2016.)

Jos vesiliikenne Saimaalla lisääntyy, öljyvahinkojen uhka kasvaa, vaikka laivojen

turvallisuus kehittyä. Suuren öljyonnettomuuden sattuessa katastrofi tulee laajalle osalle rannikkoa. Vaarassa ovat ihmisten terveys, luonto, lähialueen talous ja myös vapaa-ajan vietto. (Suomen luonnon suojeluliitto 2004.)

Öljyn pölyaromaattiset hiilivedyt (PAH) koostuvat hiilestä ja vedystä. Näistä tunnetuin on bentso(a)pyreeni. Jo pieni annos PAH-yhdisteitä aiheuttaa syöpäriskiä tehden niistä erittäin haitallisia ihmisille. Monet aineista ovat haitallisia ihmiselle suorassa kosketuksessa. Vaarallisin tilanne on kun öljyperäiset aineet joutuvat kaloihin ja siten ihmisen ruuansulatuselimistöön. (Rousi & Kankanpää 2012, 28–29.)

Eri öljytyypeillä on eri vaikutus. Esimerkiksi raskas öljy säilyy ekosysteemissä kauan. Toisaalta raskas öljy ei ole niin myrkyllistä kuin kevyt öljy, sillä kevyiden öljyjen yhdisteet liukenevat helposti veteen. (Rousi & Kankanpää 2012, 28–29.) Öljyn vaikutukset vesiympäristöön on kuvattu taulukossa 2.

<p><u>Hyvin kevyet öljyt</u> (kerosiini, bensiini)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paljon myrkyllisiä yhdisteitä • Vakavia paikallisia vaikutuksia vesipatsaan ja rantavyöhykkeen eliöille 	<p><u>Keskiraskaat öljyt</u> (raakaöljyt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rannan tahrin tuminen laajaa ja pitkäaikaista • Linnut ja nisäkkäät vaarassa
<p><u>Kevyet öljyt</u> (diesel, kevyet raakaöljyt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jonkin verran myrkyllisiä yhdisteitä • Voivat tahria rantavyöhykettä 	<p><u>Raskaat öljyt</u> (raskaat raakaöljyt, laivan polttoöljy)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tahrivat rantavyöhykettä pahasti • Linnuille ja nisäkkäille suuria vahinkoja • Voivat saastuttaa sedimenttejä

Taulukko 2. Öljyn vaikutukset vesiympäristöön (Rousi & Kankanpää 2012, 32).

Onnettomuuden sattuessa jotkut pohjaeläimet kuolevat, mutta toiset siirtyvät pois alueelta. Voi kestää monia vuosia, kunnes pohjaeläimet palautuvat alueelle. (Suomen luonnonsuojeluliitto 2004.)

Planktonit uusiutuvat nopeasti, mutta öljyvudon vaikutus kaloille on suuri. Ne muut-

tavat toiseen paikkaan, koska osaavat välttää öljylauttaa. Lisäksi pohjalla olevan öljyn takia kalojen kutupaikat tuhoutuvat. (Suomen luonnonsuojeluliitto 2004.)

Öljyn vaikutus on huono myös linnuille ja eläimille. Lintu, jonka pinta on öljyssä, onkin öljyonnettomuuden ekologisen katastrofin symboli (Posledstvija rozliva nefti). Öljy tarttuu helposti lintujen höyhenpeitteeseen ja eläimien turkkiin. Seurauksena lämmöneristyskyky huononee ja ne kuolevat, koska eivät osaa pestä öljyä pois. Öljy kulkeutuu myös lintujen ja eläinten ravintoketjuun ja myrkyttää ne. (Suomen luonnonsuojeluliitto 2004.)

Vaikka vesistöön olisi päässyt pienehkö määrä, kuten pari litraa öljyä, pahat seuraukset luonnolle ovat suuret. Pahinta on, että monet onnettomuuden alueet ovat ilman elämää monia vuosia. (BiD Realty 2016.)

Öljyonnettomuus Saimaalla on todennäköinen, koska siellä liikennöi paljon pieniä moottoriveneitä, joiden yleinen polttoaine on bensiini ja diesel. Moottorivene voi ajaa karille. Voi sattua yhteentörmäys. Öljyonnettomuus voi tulla myös bunkrauksen aikana. Siksi on tärkeää levittää tietoa, että öljyonnettomuuden sattuessa pitää välittömästi yrittää tukkia vuoto ja tarvittaessa mahdollisimman pian soittaa numeroon 112, jotta tulisi apua.

Saimaan liikenteessä on myös erilaisia kauppa- ja matkustaja-aluksia. Niiden tyypillinen polttoaine on diesel ja raskas öljy. Nämä ovat suhteellisen pienikokoisia, mutta jos tapahtuu öljyvahinko, Saimaalle tulee paikallinen öljykatastrofi.

Nykyisin Saimaalla ei ole liikenteessä tankkerialuksia, joten riski, että raakaöljy pääsee vesistöön, on matalalla tasolla.

4 ÖLJYNTORJUNTA

4.1 Alusten öljyvahinkojen torjuntaa koskevat säännökset

Alusöljyvahingolla tarkoitetaan *aluksesta aiheutuvaa tapahtumaa tai samaa alkupe-
rää olevaa tapahtumasarja, joka johtaa tai saattaa johtaa öljypäästöön ja joka vaa-*

rantaa tai saattaa vaarantaa vesistön tai meriympäristön taikka rannikon tilan tai niihin liittyviä etuja, ja joka vaatii kiireellisesti suoritettavia toimia (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673).

Alusöljyvahinkojen torjuntaa koskevat säännökset on asetettu öljyvahinkojen torjuntalaissa 29.12.2009/1673. Lain tavoitteena on, että varaudutaan öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan, torjuntaoperaatiot suoritetaan nopeasti ja niin, että haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Sen lisäksi tämä laki selkeyttää viranomaisten tehtävät öljy- tai kemikaalitorjunnassa. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.)

Aluksen päällikkö, josta vesien pilaantuminen tai sen vaara on aiheutunut, on velvollinen antamaan viranomaisille mainittujen vahingollisten seurausten estämiseksi kaikkea apua, jota olosuhteet huomioon ottaen voidaan vaatia (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673). Saimaalla kauppa-aluksilla on yleensä ulkomaalainen henkilökunta. Jotta laivan päällystö ottaisi yhteyttä viranomaisiin, laivoilla pitää olla viranomaisten yhteystiedot.

Vuonna 1973 on asetettu MARPOL-yleissopimus, jonka tarkoitus on ehkäistä alusten aiheuttamaa meren pilaantumista. Vuonna 1978 on tehty MARPOL:n lisäyksiä. MARPOL:n liitteessä 1. säännössä 26 lukee, että jokaisessa aluksessa, jonka tilavuus on yli 400 bruttotonnia, pitää olla valmiina suunnitelma öljyonnettomuuden varalta. Suunnitelman on oltava aluksen työkielellä. Tässä asiakirjassa pitää olla niiden viranomaisten yhteystiedot, joihin tarvitsee ottaa yhteyttä öljyvahingon tullessa, jotta kaikki toiminnot olisivat koordinoituja. Suunnitelmassa täytyy olla tarkat toimenpiteet, jotta henkilökunta voisi vähentää tai estää öljyn pääseminen vesistöön öljyonnettomuustilanteessa.(MARPOL 73/78.) Kuitenkin ei ole selitetty tarkasti, mitä henkilökunnan on tehtävä. Lisäksi suunnitelma voi olla melko laaja ja siksi onnettomuustilanteessa voi olla hankala löytää tarvittavat toimenpiteet.

4.2 Valtiokohtainen öljyntorjuntavalmius

Saimaalla operoi öljyntorjunta-alus Kummeli (pituus: 28 m, leveys: 7,9 m, syväys: 2,45 m, nopeus: 11 kn), joka näkyy kuvassa 11. Väyläaluksen rakennusvuosi on

1983. Aluksella on jääluokka 1 A ja sillä on valmius öljyntorjuntaoperaatioon avovedessä. Kerätyn öljyn maksimikapasiteetti on 74,6 m³. Kummelin akseliteho on 638kW. Alus on varustettu nosturilla, jonka kapasiteetti on 2,5 t. Öljyntorjunta-alus Kummelin sijainti on Savonlinnassa. (Meritaito 2016.)



Kuva 11. Öljyntorjunta-alus Kummeli (Meritaito 2016).

Saimaalla ei ole liikenteessä tankkereita. Siksi öljyntorjunta-alus Kummelin kapasiteetti on vaatimattomat noin 70 m³. Kuitenkin öljyvahinko voi sattua. Öljy voi päästä veteen polttoainetankeista karilleajon seurauksena tai on hyvin mahdollista, että suurehko öljyonnettomuus tapahtuu jossain vesistön läheisyydessä, jolloin öljy voi aiheuttaa myös vesistölle öljyvahingon uhkaa. (Heitala & Lampela 2007, 14.)

Vuonna 1999 sattui junaonnettomuus Vainikkalassa. Säiliövaunut kaatuivat ja maastoon valui 300–350 m³ öljyä (Heitala & Lampela 2007, 14). Tämän takia vuonna 2007 Suomen ympäristökeskus (SYKE) on laskenut öljyntorjunnan tavoitetasoksi Saimaalle noin 300 t. Tämä on suurin mahdollinen öljyvahinko, johon on Suomen valtion taholta varauduttu Saimaalla. Valmiuden tarkoitus oli pystyä

keräämään öljy pois avovesiolosuhteissa kolmessa päivässä ja jääolosuhteissa kymmenessä päivässä (Karulinna, Lipsanen, Kiviluoto & Alanen 2014, 20.) On siis laskettu tavoitetaso ja varauduttu Suomen valtion puolesta öljyn siivoamiseen Saimaan vesistöistä.

4.3 Aluksen öljyntorjuntavalmius

Aluksen tärkein öljyntorjuntavalmius on hyvin koulutettu henkilökunta, joka ymmärtää suorittaa oikeita toimenpiteitä öljyonnettomuuden sattuessa. Silloin aluksessa henkilökunta aloittaa heti suorittamaan öljyntorjuntaa ja mahdollinen riski ympäristön saastumiseen pienenee.

Jos aluksessa oltiin onnettomuuden sattuessa suorittamassa öljyn siirtoa, henkilökunnan pitää välittömästi lopettaa se. Seuraavaksi pitää antaa yleishälytys. Pitää aloittaa mahdollisimman nopeasti öljyn poistaminen käyttämällä siihen kaikki mahdolliset resurssit. On tärkeää ilmoittaa viranomaisille, mitä on tapahtunut ja miten paljon öljyä joutui veteen. Jos öljy on veden pinnalla, kutsutaan öljyntorjunta-alus paikalle. Henkilökunnan on tehtävä kaikki mahdollinen, jotta öljyä pääsisi veden pinnalle mahdollisimman vähän. (Morjak 2016b.) Mahdollisimman pikaisesti tutkitaan mistä vuoto on. Kun vuotava tankki on varmistettu, ensimmäiseksi siirretään öljyä vuotavasta tankista muihin tankkeihin. Vuotava piste pitää tulpata käytössä olevilla resursseilla, esimerkiksi räteillä. Jos siirtopumppu on vaurioitunut, pitää käyttää käsipumppua öljyn siirtämiseen. Nämä ovat ensimmäiset toimenpiteet. Muut tärkeimmät henkilökunnan toimenpiteet aluksen öljyonnettomuudessa käsitellään lähemmin luvussa 5.

Öljyonnettomuudessa syntyy tulipaloriski. Siksi aluksen palontorjuntavälineiden tulee olla valmiustilassa. Kaikki puhdistusoperaatioissa syntyvät öljyjätteet pitää kerätä erilliseen paikkaan, jotta ne sitten voidaan polttaa polttouunissa tai viedä öljyjätteen keräyspisteeseen. (English-grammar.biz 2014.)

Jos öljyä ei päässyt veden pinnalle, pitää analysoida, onko kaikki toimenpiteet tehty oikein, eli onko varmasti niin, että laivasta ei tule öljyä vesistöön. Alue, jossa oli vuoto, pitää tarkastaa että ei tapahdu enää residiivia. Etsitään syytä, joiden takia

öljyonnettomuus on tapahtunut, jotta sen jälkeen voidaan minimoida öljyonnettomuuden riski samoista syistä.

4.4 Öljyntorjunta talviaikana

Talviaikana jääolosuhteissa voi apuvoimien olla hankalaa päästä onnettomuuspaikalle. Negatiivisena puolena on myös hidas öljyn poisto, koska sitä pitää kerätä sekä jään alla, että jään yläpuolelta. Sen takia yleensä öljyn kerääminen aluksen omilla resursseilla jääolosuhteissa on melkein mahdotonta ja siksi tulee kutsua viranomaisten aluksia suorittamaan öljyntorjuntaa. Silloin onnettomuuspaikalle voi tulla erilaisia erikoiskoneita, joiden avulla on mahdollista kerätä öljyä jään alla.

Öljyonnettomuudessa talvella aluksen henkilökunnan on otettava huomioon mahdollisia vaikeuksia jääolosuhteissa. Pitää aloittaa öljyntorjuntaa heti, jotta vesistöön pääse mahdollisimman vähän öljyä.

Talvella on positiivisena puolena vähäinen liikenne Saimaalla, jonka seurauksena öljyonnettomuuden riski on pienempi kuin kesällä. Jääolosuhteissa jää on luonnon este, jonka avulla öljy ei voi heti levitä.

4.5 Aktiivinen torjuntatyö

Aktiivinen torjuntatyö tapahtuu heti silloin, kun öljyonnettomuus on sattunut. Tapahtuman havaittajat ovat torjuntaa suorittavat henkilöt. Jos öljyntorjunta on ajoissa aloitettu, voi myöhemmin olla vähemmän tarvittavia toimenpiteitä.

Alkutoimenpiteiden lisäksi täytyy, kuten sanottua, mahdollisimman pian soittaa viranomaisille, joiden vastuussa on öljyntorjuntaoperaatiot tällä alueella ovat. Vain viranomainen voi päättää, pitääkö jatkaa aktiivista torjuntatyötä tai aloittaa jälkitorjuntaa.

4.6 Jälkitorjunta

Jälkitorjunnalla tarkoitetaan *öljyvahingon torjuntaa, joka tehdään öljyn pilaaman maaperän ja rannikon puhdistamiseksi ja kunnostamiseksi sen jälkeen, kun välttämättömät torjuntatoimet vahingon rajoittamiseksi ja öljyn keräämiseksi on tehty* (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673).

Pelastuslaitoksilla, kunnilla ja muilla viranomaisilla, jotka suorittavat öljyonnettomuudessa öljyntorjuntaa, pitää olla suunnitelma, jotta onnettomuustilanteessa tarvittavat toimet tulisi suoritettua mahdollisimman nopeasti. Jos suunnitelma on hyvin tehty, öljyn vaikutuksia luonnolle voidaan vähentää suorittamalla oikein suunnitelman toimenpiteitä.

Jotta öljyntorjuntaoperaatio alkaa heti onnettomuuden sattuessa, pitää olla paitsi ennakoiva suunnitelma, myös varauduttu ylimääräisiin rahallisiin kustannuksiin, jotka on tarkoitettu nimenomaan onnettomuuden hoitamiseen. Suunnitelman pitää olla joustava, sillä jos jotakin muuttuu, sitä pitää välittömästi muuttaa, muuten seuraukset voivat olla vakavat.

Jälkitorjunta ja jätehuolto ovat suuri ongelma. Yleensä ne ovat kuntien vastuulla ja monilla pienillä kunnilla ei ole riittävästi resursseja tai ne eivät ole tehneet sopimusta pelastuslaitoksen kanssa, jotta se huolehtisi jälkitorjunnasta. Säädösten mukaan kunta on vastuulla jätteen poisviemisestä ja käsittelystä. Toimijoiden mielestä onnettomuustilanteessa pitäisi saada selville vastuusuhteita, vaikka lainsäädännössä ne on merkitty selkeästi. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2014, 11.)

Jälkitorjunnassa on tärkeä jätehuoltokapasiteetti. Suuressa onnettomuudessa ilman siirrettäviä termodesorptiolaitteistoja, joiden kapasiteetti on todella suuri, jälkitorjunta voi kestää useita vuosia. Ongelmana on laitteiston sijainti ja tämän seurauksena saatavuus. Termodesorptiolaitteistot antavat mahdollisuuksia käsitellä jätteet usealla paikkakunnalla. (Valtiontalouden tarkastusvirasto 2014, 11.)

Käsittelyoperaatiota suorittavilla on oltavat siihen erikoisluvut. On mahdollisuus aloittaa jätteen käsittelyn ilman ympäristölupaa, kuten lukee ympäristönsuojelulain 62–64 §:ien ilmoituksessa, mutta yksimielistä tulkintaa käytettävyydestä ei ole. (Val-

tionalouden tarkastusvirasto 2014, 11.)

Onnettomuustapauksessa alusten tulee yhteistyössä viranomaisten kanssa tehdä selvitykset siihen vaikuttavasta lainsäädännöstä, jotta lain ymmärrettävyys ja käytettävyys tulisivat paremmiksi. Silloin myös öljyntorjunta tulee tehokkaammaksi.

4.7 Öljyntorjunnan menetelmät

Öljyntorjunnan menetelmät jakautuvat kolmeen päätyyppiin. Näitä ovat mekaaninen öljyntorjunta, jossa estetään öljyn leviäminen erilaisilla esteillä ja torjuntaa suoritetaan öljyn keräämislaitteistoilla, sekä pumpaten. Epämekaaninen öljyntorjunta, jolloin käytetään erilaisia kemikaaleja estämään öljyn leviämistä. Epämekaaniseen menetelmään kuuluvat myös polttaminen tai biologinen menetelmä. Manuaalisessa menetelmässä öljyntorjuntaa suoritetaan yleistyökaluilla ja -keinoilla, kuten ämpärit, lapiot ja verkot. (WWF 2007.)

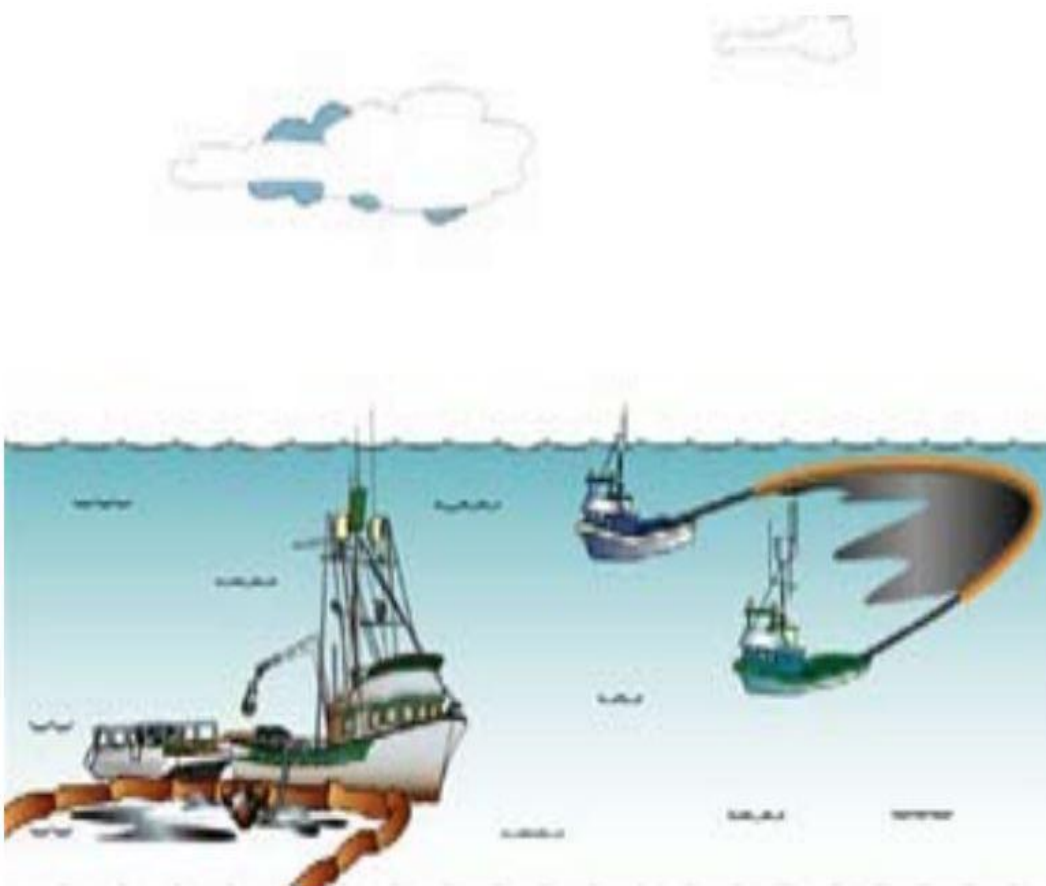
Biologinen menetelmä tapahtuu polttamalla öljyä. Prosessi on täysi kontrolloitu. Öljyn kalvon paksuuden pitää olla tietyssä minimirajassa, jotta palaminen onnistuisi. Sytyttäminen tapahtuu heittämällä helikopterilta tai laivalta sytytysnestettä. Kun polttaminen on lopetettu, öljyjätteitä jää veden pinnalle tai putoaa pohjalle. Itämeren alueella ja tietysti Saimaalla ei käytetä tätä menetelmää ekologisista syistä. Saimaalla tämä menetelmä olisi vaarallinen luonnolle myös tulipaloriskin takia.

Suuntaviivat käytettäville menetelmille on linjattu HELCOM:issa, joka on Itämeren alueen yhteistyöelin. HELCOM:n liitteen 7 säännön 7 mukaan Saimaalla saa käyttää vain mekaanista menetelmää. Epämekaaninen menetelmä eli kemikaalien menetelmä HELCOM:n mukaan on sallittu erityistilanteissa, kun on siihen saatu valtion viranomaisten erikoisluvut. HELCOM:ssä on liitteessä 4 sääntö 7, jonka mukaan laivoilla ei myöskään saa polttaa öljyjätteitä. (HELCOM 1992.)

4.7.1 Mekaaninen menetelmä

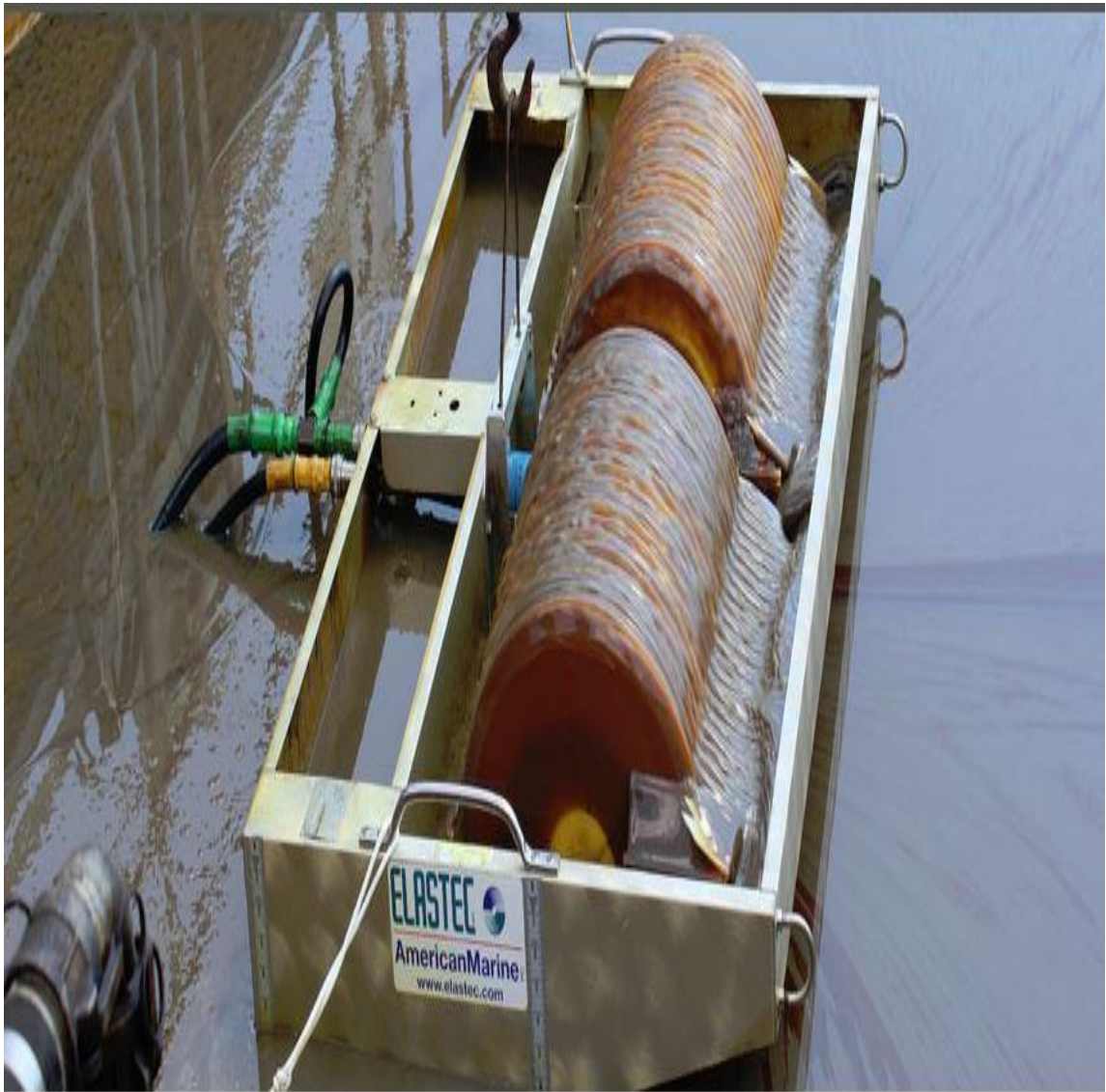
Tämä menetelmä on melko ekologinen ja turvallinen ja siksi mekaaninen menetelmä on yleinen Suomessa. HELCOM:n mukaan pitää käyttää nimenomaan tätä menetelmää ja muita menetelmiä on käytettävä vain erikoistilanteissa.

Käyttäen tätä menetelmää öljyn leviäminen pysähtyy erikoispuomeilla ja öljyä kerätään veden pinnalta käyttämällä öljynkeräyskoneita (WWF 2007). Mekaaninen menetelmä on näkyvissä kuvassa 12.



Kuva 12. Mekaaninen menetelmä (WWF 2007).

Sen jälkeen öljyä varastoidaan tankkeihin, jotta sitten toimittaa keräyspaikalle. Puomit kiinnitetään rannalle, aluksiin tai kiinteisiin rakennuksiin. On olemassa paljon erilaisia öljynkeräyskoneita, jotka voivat kerätä öljyä veden pinnalta. Kuvassa 13 on esimerkkinä öljynkeräyskone ELASTEC TDS118. Kun öljy on kerätty, öljyä pitää siirtää tankkeihin käyttämällä öljypumppuja ja letkuja. (WWF 2007.)



Kuva 13. Öljynkeräyskone ELASTEC TDS118 (Elastec 2016).

Jotta öljyntorjunta käyttämällä mekaanista menetelmää olisi tehokas, onnettomuuspaikalla pitää olla koulutettu henkilökunta, erikoiskoneet ja sopivat olosuhteet, jolloin on mahdollista kerätä ja siirtää keräyspaikalle öljyä. Lopuksi öljyjätteet pitää jalostaa lainsäädännön mukaisesti. (WWF 2007.)

Mekaanisia öljyntorjuntalaitteita voi olla saatavilla suurissa aluksissa, kuten öljytankkereissa. Saimaalla kulkevilla suhteellisen pienillä laivoilla itsellään ei kuitenkaan yleensä ole sopivia laitteita, jotta ne voisivat käyttää tätä menetelmää. Siksi laivojen henkilökunta pitää olla koulutettu toimimaan oikein onnettomuustilanteessa, jotta apua tulisi mahdollisimman nopeasti.

4.7.2 Manuaalinen menetelmä

Manuaalinen menetelmä on esitellyistä menetelmistä helpoin. Sen tarkoituksena on poistaa öljyä työturvallisuusmääräykset huomioiden käyttämällä työkaluja, kuten ämpärit, lapiot, verkot, käsipumput ja harjat. Tämän menetelmän vahvuus on sen yksinkertaisuus, sillä apua ei usein tarvita ja melkein jokainen voi sen suorittaa.

Alusöljyonnettomuuden sattuessa paikalla on aluksen henkilökunta, joilla yleensä on saatavilla vain yleiset työkalut. Hätätilassa käyttöön voi ottaa melkein mitä vain. Esimerkiksi räteillä voi tulpata reikiä.

Jos öljyä on päässyt veden pinnalle, öljyn poistaminen ei onnistu käyttämällä tätä menetelmää. Silloin aluksen miehistö tarvitsee erikoisapua. Tässä tapauksessa on hyvä löytää paikka, josta öljy valuu veteen ja käyttämällä manuaalista menetelmää yrittää estää öljyn pääsy vesistöön. Apuna voi olla esimerkiksi verkkoja ja harjoja.

4.8 Riskien arviointi. Ennaltaehkäisy

Ennaltaehkäisy on tärkeä asia. Sen avulla öljyvahinkoja tulee vähemmän. Ennaltaehkäiseviin toimiin kuuluvat asiat kannattaa ottaa huomioon, jotta voi vähentää mahdollisia riskejä. Uusia energiamuotoja kehitetään, mutta tällä hetkellä fossiiliset polttoaineet yhä ovat tärkeimpiä energiamuotoja. Siksi öljyn käytön vähentäminen on pitkäaikainen projekti, eikä sitä voi vielä pitää vaihtoehtona.

Aluksilla pitää olla kaksoisrunko, jotta voidaan tehokkaasti välttää mahdollisia päästöjä vesistöön. Laivoilla pitää parantaa öljyntorjuntavalmiutta, kuten torjuntavälineitä olisi säännöllisesti tarkastettava ja uusittava paremmaksi. Laivahenkilökunta on koulutettava niin, että he pystyvät toimimaan riippumatta olosuhteista. Öljyntorjuntatoimia nopeutetaan näillä keinoin. Lisäksi pitää lisätä yhteistyötä valtioiden välillä ja solmia lisää asiaa koskevia sopimuksia. Niin voidaan estää mahdolliset öljyvahingot. (Suomen luonnon suojeluliitto 2004.)

Helsingissä 27 päivänä maaliskuuta 2014 on annettu valtioneuvoston asetus öljyvahinkojen torjunnasta. Tämän asetuksen mukaan pykälässä 1 on soveltamisala.

Tässä asetuksessa säädetään alueen pelastustoimen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelman ja alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjunnan yhteistoimintasuunnitelman sisällöstä, laatimisesta ja vahvistamisesta sekä öljyn varastojalta, sataman yläpitäjältä ja laitoksen toiminnan harjoittajalta vaadittavasta torjuntavalmiudesta.

Lisäksi tässä asetuksessa on säädetty, mitä pelastustoimen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa on oltava. Eli asetuksen avulla öljytorjuntaorganisaatiot ovat valmiita torjuntatoimiin ja niin myöskin tapahtuu ennalta ehkäisy. (Valtioneuvoston asetus öljyvahinkojen torjunnasta 249/2014.)

5 LAIVAHENKILÖKUNNAN ENSITOIMENPITEIDEN KEHITYS

5.1 Öljyvahinkojen minimointi

Alusonnettomuudessa voi sattua polttoainetankkien repeämistä, ja seurauksena öljyvahingon aiheuttaa laivan oma polttoaine. Suurin osa öljyvuotoja tulee veteen heti onnettomuuden sattuessa. Jos vuotava tankki on vesilinjan alapuolella, vuoto tapahtuu yleensä sisäänpäin ja vettä tulee laivaan. Jos alus on ajanut karille, öljyä tosin voi valua vaurioituneesta tankista veteen, kun vuoto on vesilinjan yläpuolella, tai ilmaputkista kannelle. (Ympäristö.fi 2013.)

Kun alus on ajanut karille on vaikea ennustaa tilannetta, joka on tunnin kuluttua. Isoja määriä öljyvuotoja voi tulla ulospäin, jos vaikka vedenpinnan korkeus laskee ja alus muuttaa asentoaan, tai olosuhteet ovat huonot ja seurauksena on voimakkaita aaltoja. Kuitenkin vuotoja pitää yrittää estää. Hyvänä ratkaisuna on vaurioituneen aluksen mahdollisimman nopea siirto turvalliseen paikkaan. (Ympäristö.fi 2013.)

Jos aluksesta tulee öljyvuotoja, on kolme menetelmää, joiden avulla on hyvää mahdollisuus estää niitä. Nämä menetelmät ovat taulukossa 3. (Ympäristö.fi 2013.)

Öljyvuotojen minimoinnin menetelmät		
Öljyn siirto rikkoutuneista tankeista/säiliöistä (tapahtuu pääosissa pumppaamalla)	Syntyneiden reikien tukkiminen	Alus irrotetaan, käännetään pystyyn tai nostetaan siten, että aluksesta ei tapahdu ulosvuotoja

Taulukko 3. Öljyvuotojen minimointi (Ympäristö.fi 2013).

Kun öljyvuoto on ulospäin ja veden pinnalla on jo suuret määrät öljyä, olisi hyvä käyttää öljypuomeja tai imeytyspuomeja. Jos imeytyspuomit olisivat saatavilla joka rahtilaivassa, voisi vuotavan öljyn leviäminen vesistöön alusöljyonnettomuuden sat-tuessa tehokkaasti estää. Olisi hyvä keino minimoida öljyonnettomuuden riskejä muuttamalla lainsäädäntöä niin, että joka rahtialuksella, joka liikennöi Saimaalla, olisivat mukana imeytyspuomit.

Imeytyspuomilla on paljon etuja, esimerkiksi keveys ja helppokäyttöisyys. Imeytyspuomit ovat heti valmiita käyttöön. Niiden käyttö on niin helppoa, sillä siihen riittää kaksi ihmistä ja käytössä ei tarvitse käyttää erikoistyökaluja, mutta ne ovat tehokkaita. (Suorsa 2016.) Kuvassa 14 on Expandi-imeytyspuomi.



Kuva 14. Imeytyspuomi (Rauplan Oy 2016).

5.2 Aluksen henkilökunnan valmius yhteydenottoon viranomaisille

Vuoksen vesistössä kaikki yli 24 metrin pituiset alukset ovat velvollisia osallistumaan VTS – alusliikennepalveluun. Liikkuessaan VTS – alueella on pidettävä yhteyttä alusliikennepalveluun. Saimaalla yhteys tapahtuu VHF kanavalla 9. Saimaan kanavalla pitää ottaa yhteyttä kaukokäyttökeskukseen VHF kanavalla 11. VTS-palvelusta vastaa Liikennevirasto. Saimaalla alusliikennepalvelu antaa tiedotuksia, jotka voivat vaikuttaa aluksen turvallisuuteen, eli olosuhdetietoja, tietoja liikenteestä, väylistä ja turvalaitteista. (Liikennevirasto 2015.)

Aluksen päällikön on ilmoitettava VTS – viranomaisille seuraavista VTS – alueella tai sen läheisyydessä tapahtuneista tapauksista:

- *kaikista aluksen turvallisuuteen vaikuttavista vaaratilanteista tai onnettomuuksista;*
- *kaikista merenkulun turvallisuutta vaarantavista vaaratilanteista tai onnettomuuksista;*
- *kaikista tilanteista, jotka saattavat aiheuttaa vesien tai rannikon pilaantumista;*
- *kaikista merellä ajelehtivista ympäristöä pilaavien aineiden lautoista sekä konteista tai pakkauksista. (Liikennevirasto 2015.)*

Heti onnettomuuden sattuessa on otettava yhteyttä viranomaisille VHF-laitteella. Tai jos jostain syystä ei voi ottaa yhteyttä VHF-laitteella, on soitettava puhelimella numerolla 112 hätäkeskukseen . Yhteydenotto on suoritettava heti, jotta tarvittaessa apua pelastuslaitoksesta tulisi nopeasti, koska apua voi tulla huonoissa tapauksissa vasta puolen tunnin kuluttua. Pelastuslaitoksen alus, johon voi siirtyä öljyä aluksen öljyonnettomuudessa, voi tulla jopa kahden tunnin kuluttua. (Fredriksson, Halonen, Heikkilä, Heino, Hämäläinen, Jämsen, Lanki, Paldanius, Salminen, Voroshilin & Väisänen 2016.)

Kun otetaan yhteyttä viranomaisiin, aluksen henkilökunnan on jo tiedettävä monista asioista. Niistä asioista on ilmoitettava viranomaisille ennen niiden pääsyä onnettomuuspaikalle. Ensinnäkin on ilmoitettava yleistiedot, kuten laivan tiedot ja ihmisten määrä. (Fredriksson ym. 2016.)

Ihmisten turvallisuus on aina ensisijainen. Sen takia ilmoitus tulipalosta tai muusta vakavasta asiasta on sanottava ensiksi. On ilmoitettava, tarvitseeko lääkärin apua, ja jos tarvitsee, miten vakava on tilanne. Erittäin huonoissa tapauksissa laivalle voi tulla helikopteri. Silloin aluksen miehistön on suoritettava valmiustoimintoja, jotka ovat esimerkiksi vastaanottoaikan valmistaminen, valaistus ja yhteydenotto helikopteriin, jotta voisi nopeasti ja turvallisesti ottaa vastaan helikopterin apua. (Fredriksson ym. 2016.)

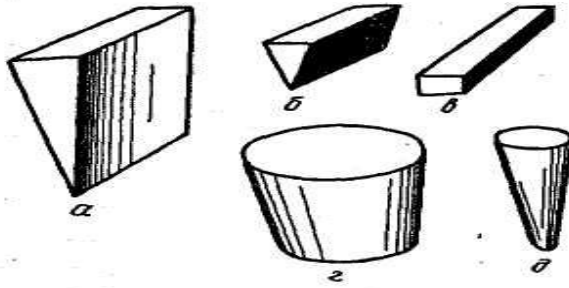
Jos kyseessä on alusöljyonnettomuus, ensisijainen toiminta on tankkien tarkastus, joka tapahtuu yleistarkastuksella silmillä ja peilaamalla. Silloin, jos kyseessä on vuoto, tulee selvää, vuotaako laiva sisältä tai ulkoa. Pitää myös tietää ballastin ja bunkrauksen määrästä. (Fredriksson ym. 2016.)

Niistä tiedoista on ilmoitettava viranomaisille, kun otetaan yhteyttä onnettomuustilanteessa. Myös muista tärkeistä mahdollisista asioista on sanottava. Seurauksena viranomaiset tietävät, mitä apua ja kalustoa tarvitsee paikalle, ja onnettomuuden pahat seuraukset voivat vähentyä tai niiltä voidaan välttyä kokonaan.

5.3 Reikien tukkiminen

Kun alus vuotaa sisältä, on aika vaikea tukkia vuotopaikkaa, koska pääsy vuotavaan tankkiin voi olla hankala tai mahdoton, ja oleskelu vuotavassa tankissa voi olla vaarallista. Kun alus vuotaa ulkoa sisään, on paremmat mahdollisuudet paikata vuoto. Reikien tukkiminen alusonnettomuudessa voi olla vaikeaa, kun kyseessä on esimerkiksi iso rungon repeämä tai tarvitsee sukeltajan apua. Silloin pitää odottaa apua viranomaisilta.

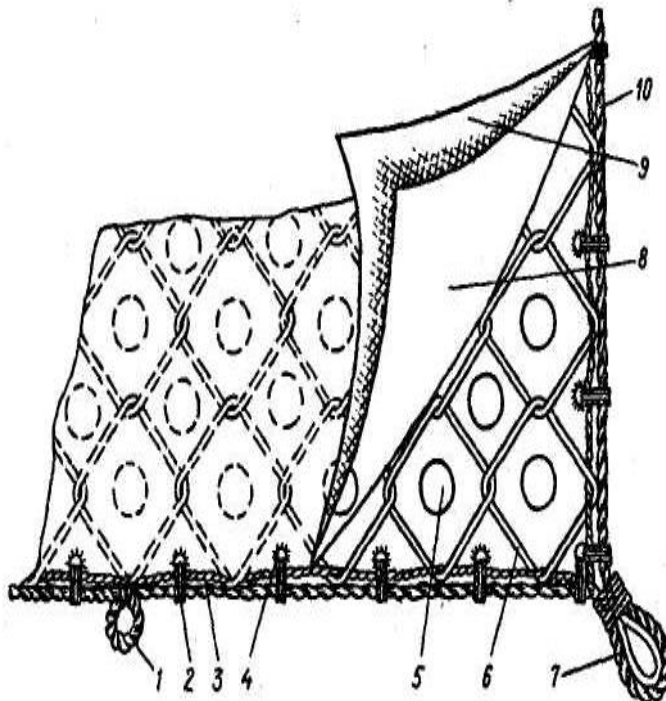
Vuotokiilat ja vuototulpat, jotka ovat esillä kuvassa 15, ovat helppoja käytössä ja hyviä pienkokoisien reikien tukkimiseen. Ne voivat olla tehtyjä puusta, kumista tai muovista. Vuotokiilolla tai vuototulpalla voi tukkia tiukasti vuotopaikan. (Trafi 2014.) Niiden käyttö on tarkoitettu tukkimaan pyöreän muotoisia reikiä, pienikokoisia rungon repeämiä tai tulpata tarvittaessa putkia (Bibliofond 2016).



138

Kuva 15. Vuotokiilat ja vuototulpat (Bibliofond 2016).

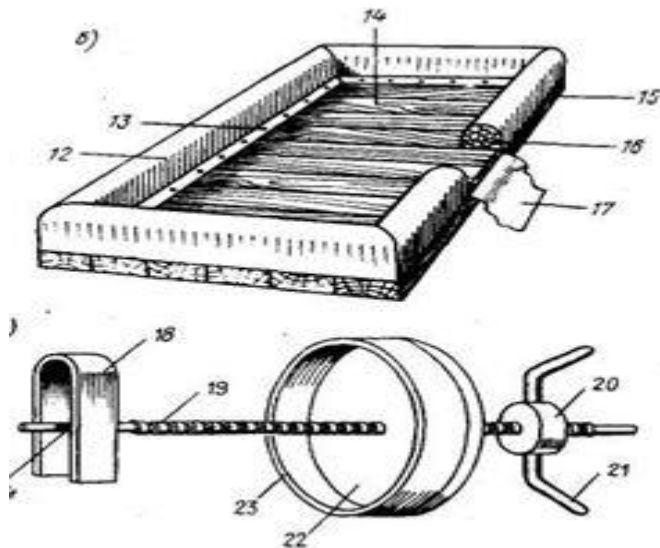
Hyvä apuväline on myös vuotomatto, joka on esillä kuvassa 16. Vuotomattoa käytetään yleensä tukkimaan väliaikaisesti vuoto, jotta voidaan poistaa vettä vuotavasta osastosta ja sen jälkeen korjata runko (Bibliofond 2016). Tarvittaessa hätätilanteessa vuotomattoa voi tehdä itse. Tarvitsee vain löytää jonkinlaisen vettä pitävä pressu tai matto ja kiinnittää siihen neljä köyttä. Joustavan vuotomaton käyttö on yksinkertaista. Pitää kuljettaa kappale vuotavan aukon kohdalle. Silloin ulkoinen veden paine painaa maton runkoon ja se tukkii tiiviisti vuotopaikan. (Trafi 2014.)



Kuva 16. Vuotomatto (Bibliofond 2016).

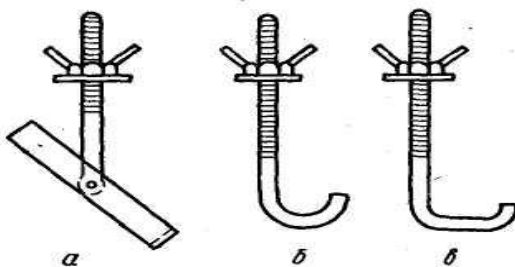
Pienet vuotokohdat voi paikata käyttämällä niin sanottuja vuotoplastereita, jotka voivat olla puisia tai metallisia. Ne näkyvät kuvassa 17. Kuvassa yläpuolella oleva

kappale on tehty puusta. Niitä käytetään, kun vuoto on vedenpinnan lähellä tai yläpuolella ja myös silloin, kun on mahdollisuus vaihtaa laivan asento, jotta vuotokohta tulisi vesilinjan yläpuolelle. Kiinnitys tapahtuu käyttämällä erikoispultteja tai -koukkuja. Toinen kuvassa oleva kappale on metallista tehty. Sen rakenteessa on jousella käännettävä kannatin, joka työnnetään vuotavaan aukkoon. Sitten kannatinta käännetään jousella, kunnes kappaleen pultti on kohtisuora. Loppukiristys tapahtuu pultilla. (Bibliofond 2016.)



Kuva 17. Vuotoplasterit (Bibliofond 2016).

Kun tarvitsee tukkia pieniä reikiä, hyvät apuvälineet ovat kiristyspultteja, jotka näkyvät kuvassa 18. Ne voivat olla koukullisia tai varustettuja käännettävällä kannattimella. (Bibliofond 2016.)



Kuva 18. Kiristyspultit (Bibliofond 2016).

Reikien tukkiminen käyttämällä vuotomattoja, vuotoplastereja, vuotokiiloja ja vuototulppia on väliaikainen toimenpide. Se antaa mahdollisuuden pumpata vettä

tai muuta nestettä vuotavasta osastosta, jotta pohjassa voi myöhemmin suorittaa täydellisen korjauksen. (Bibliofond 2016.)

5.4 Öljyn ja nesteiden siirto öljyonnettomuudessa

Alusöljyonnettomuuden sattuessa ensisijainen menetelmä vähentää tai lopettaa öljyn vuotoa on öljyn siirto vuotavasta tankista muihin laivan tankkeihin, säiliöihin tai toisiin aluksiin. Öljyn siirto tapahtuu pääosissa pumppaamalla. Auki pitää olla vain siirtolinjat. Muut vuotavaan tankkiin yhdistetyt putkilinjat pitävät olla suljettuina. (Seaworm 2016.)

Saimaalla liikennöinnissä ei ole suurikokoisia aluksia kuten valtamerellä. Esimerkiksi tässä opinnäytetyössä esitetystä ST-1352 laivassa bunkrauksen maksimikapasiteetti on 82 tonnia (Korabel.ru 2016a). Onnettomuustilanteessa tämän kokoisissa aluksissa miehistö yleensä pystyy omilla resursseillaan siirtämään öljyä, tai jos alus kuitenkin tarvitsee apua, apuun tulevan laivan öljyn ottokapasiteetin ei tarvitse olla suuri.

Kun alus on saanut vaurion vesilinjan läheisyydessä, pitää mahdollisimman nopeasti aloittaa öljyn siirtotoimintaa vuotavasta tankista tankkeihin, jotka ovat aluksen toisella puolella. Siten laivan trimmi muuttuu ja vuotokohta siirtyy vesilinjan yläpuolelle. Tämä toiminta saattaa olla riittämätön, jotta trimmi muuttuisi. Silloin siirretään öljyä tai tarvittaessa ballastivettä muista tankeista aluksen toiselle puolelle. Öljyn siirtotoimintaa suoritetaan niin kauan, kunnes vuotavan tankin öljypinta on vuotokohdan alapuolella. (Seaworm 2016.)

Kun vuotokohta on vesilinjan alapuolella tilanne on toinen. Silloin vaikka aluksen trimmi muutetaan, vuotokohta joka tapauksessa jää vesilinjan alapuolelle. Tässä tapauksessa paras menetelmä vähentää öljyn pääsyä vesistöön on poistaa öljyä vuotavan tankin päällyskerroksista kannettavilla pumpuilla. Vesi pääsee tankkiin ja se valuu alaspäin, koska veden tiheys on korkeampi kuin öljyllä. Öljyn kiinteä siirtopumppu imee yleensä alapuolelta ja tässä tilanteessa se imisi vettä. Nimenomaan sen takia pitää käyttää kannettavia pumppuja. Niiden käyttöä tarvitaan myös silloin, jos putkistot ovat vaurioituneet. (Seaworm 2016.)

Kun vuotopaikka on vesilinjan alapuolella, jokin määrä öljyä pääsee joka tapauksessa vesistöön. Jotta öljyä ei pääsisi vesipumppuihin, tarvittava vesi aluksen tarpeisiin on otettava pohjan kautta. (Seaworm 2016.)

5.5 Tulipalo öljyonnettomuudessa

Laivaluokan alusonnettomuuksissa on Suomen viranomaisilla velvollisuus järjestää, voimassa olevan kansainvälisen ja kansallisen säädöspohjan perusteella, apua ihmisten pelastamiseksi ja muuta tarvittavaa apua tilanteen hallitsemiseksi (Sisäasiainministeriö 2012).

Ensisijainen toiminta tulipalon syttyessä on yhteydenotto hätäkeskukseen/ pelastuslaitokseen, jotta se voi koordinoida oikein tulipalon sammutustoimintaa. Saimaalla pitää soittaa hätäkeskukseen numerolla 112. Tarvittaessa voi ottaa yhteyttä VHF - kanavalla 9. (Fredriksson ym. 2016.)

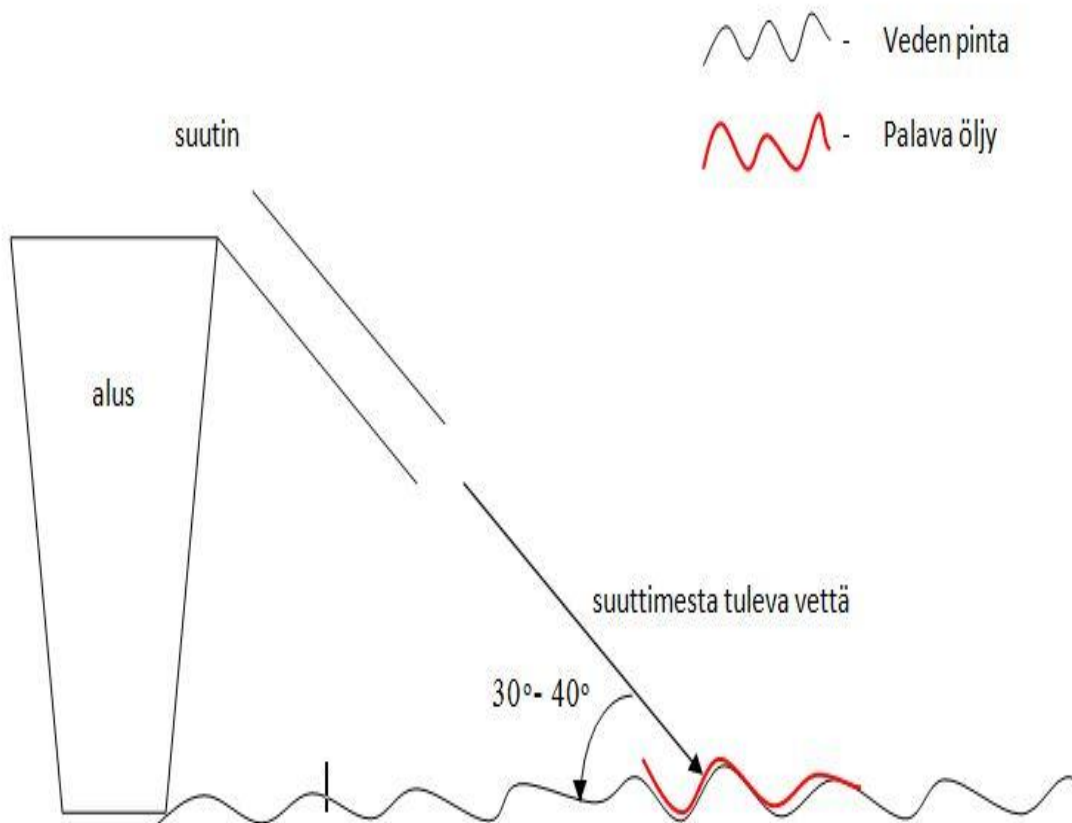
Alusöljyonnettomuudessa on korkea tulipaloriski. Jos tulipalo on laivan puolella, sammutusoperaatio yleensä edellyttää savusukellusta. Savusukellus laivalla on erityisesti vaativaa ja edellyttää aiempaa varautumista. Laivalla on erityisolosuhteet, jotka eivät ole samoja kuin maalla. Siksi, jos laivalla pitää suorittaa sammutus- ja savusukellustoimintaa, siellä ei voida toimia samoin kuin maalla. Laivalla tulipalon sattuessa pääasia on ihmisten pelastaminen ja palon sammuttaminen jää toiseksi. Jos käytössä olevat resurssit eivät riitä turvalliseen tulipalon sammutustoimintaan, toimintaa ei suoriteta. (Sisäasiainministeriö 2012.)

Paras tapa parantaa työturvallisuutta on suunnitella etukäteen toimenpiteet, jotka onnettomuustilanteessa pitää suorittaa ja vaikuttaa miehistön koulutukseen ja varustukseen (Sisäasiainministeriö 2012). Koska alusöljyonnettomuudessa tulipalon riski on korkea, laivalla pitää olla näkyvissä selkeät ja yksinkertaiset tulipalon sammutusohjeet. (Fredriksson ym. 2016.)

Öljyonnettomuuden sattuessa tulipalontorjuntavälineet pitää olla valmiustilassa. Myös savusukellusvälineet pitävät olla saatavilla.

On olemassa yleisiä toimenpiteitä, jotka pitää suorittaa, jos aluksen ulkopuolella on palavaa öljyä. Silloin pääasia on ihmisten turvallisuus, jota noudattaen alus täytyy siirtää vaarallisesta paikasta turvalliseen paikkaan. Jos on mahdollista, laiva pitää ohjata tuulen ja veden virtausta vastaan. Silloin tuuli ja veden virtaus tulevat pelastusoperaation avuksi.

Tulipalo voi siirtyä vedestä alukseen. Jotta sitä ei tapahtuisi, pitää yrittää siirtää palavaa öljyä aluksesta käyttämällä apuna paloletkuja. Veden on mentävä suuttimesta veden pinnalle kulmassa 30° - 40° , kuten näkyy kuvassa 19. Vettä pitää myös käyttää, jos on tarvetta jäähdyttää vaarallisia kohtia aluksessa tai sen ulkopuolella. Vaahtoa tarvitsee käyttää, jotta palava öljy saadaan sammumaan nimenomaan laivan läheisyydessä. Käytössä pitää siis olla sekä vettä että vaahtoa. (Morjak 2016a.)



Kuva 19. Palavan öljyn siirtotoiminta aluksesta.

6 TULOKSET

Olen analysoinut opinnäytetyöni materiaalin ja tuloksena olen kirjannut henkilökunnan toimenpiteet alusöljyonnettomuudessa. Kuten tästä opinnäytetyöstä selviää, Saimaan vesistöissä kulkevat yleensä laivat, joiden miehistö ei ole suomalainen. Tämän takia opinnäytetyön tuloksessa on alusöljyonnettomuuden toimenpiteiden ohjeet laivojen henkilökunnalle kolmella eri kielellä. Nämä ohjeet ovat liitteenä.

Ohjeiden mukaisesti heti, kun öljyonnettomuus on huomattu, on siitä ilmoitettava aluksen päällystölle ja annettava yleishälytys. Siten koko henkilökunta on tietoinen onnettomuudesta. Sen jälkeen miehistön on tarkastettava vuotokohta, polttoainetankit, ballastit, aluksen runko ja muut mahdolliset asiat, jotta tulisi mahdollisimman selkeä tilannearvio onnettomuuden laajuudesta.

Seuraavaksi ohjeet-listassa on yhteydenotto viranomaisille. On kerrottava yleistiedoista, polttoainemäärästä ja onnettomuuden suuruudesta. Silloin viranomaisilla on riittävä määrä informaatiota, jotta he voivat lähettää öljyonnettomuuden paikalle nimenomaan tarvittavaa apua mahdollisimman nopeasti.

Luvussa 5 on esitetty, että tärkein toimenpide on öljyn siirto vuotavasta tankista. Silloin voidaan muuttaa aluksen trimmi tai öljyä siirretään muihin tankkeihin tai säiliöihin, jotta alus ei enää vuotaisi öljyä. Myös reikien tukkiminen on tosi tärkeä toimenpide. Nämä toimenpiteet ovat seuraavat ohjeet-listassa.

Ihmisten turvallisuus on aina tärkein kaikista. Ensin on analysoitava, ovatko toimenpiteet öljyvuodon tukkimiseksi varmasti turvalliset. Jos ei, silloin toimenpiteitä ei suoriteta. Siksi olen laittanut ohjeet-listaan huomautuksen ihmisten turvallisuudesta.

Onnettomuustilanteessa ei ole yleensä aikaa ja pitää toimia nopeasti, mutta tarkasti. Tästä syystä olen tehnyt ohjeet-listan, joka on selkeä ja yksinkertainen.

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli koota tietoja henkilökunnan toimenpiteistä

alusöljyonnettomuudessa, jotta syntyisi ohjeita, joita voisi tarvittaessa noudattaa. Nämä ohjeet ovat opinnäytetyön liitteessä.

Kun aloitin tekemään opinnäytetyötäni, minulla ei ollut paljon tietoja, mitä henkilökunnan pitää tehdä, jos alusöljyonnettomuus sattuu. Sen lisäksi en tiennyt paljoakaan laivaliikennöinnistä Saimaalla. Nämä asiat vaikuttivat opinnäytetyöni aiheen valintaan, koska halusin saada riittävästi tietoja tästä aiheesta. Hyvän alun sain koukussa, joka pidettiin keväällä Lappeenrannassa ja jossa haastateltiin viranomaisia, joiden työ koskee laivaliikennöintiä ja öljyn torjuntaa Vuoksen vesistössä. Haastattelujen perusteella sain keskeisiä tietoja työtäni varten.

Työn kirjoittaminen oli hankalaa siksi, että äidinkieleni on venäjä, ja sen seurauksena työhön meni paljon enemmän aikaa kuin ehkä suomea äidinkielenään puhulta. Vaikeuksina oli myös tietojen etsintä. Alkuvaiheessa yritin ottaa yhteyttä venäläisiin varustamoihin, joiden laivat kulkevat Saimaalla, jotta saisin heiltä tietoja öljyonnettomuuden ehkäisyn ja siivoamisen suunnittelusta, mutta en saanut vastausta. Kuitenkin työn tekeminen oli mielenkiintoista ja olen tyytyväinen työn tulokseen.

Tekemällä tätä työtä sain paljon tietoa erilaisista laeista, jotka kuuluvat sisävesien öljyntorjunnan aiheeseen. Joka laivalla on lain mukaan oltava suunnitelma öljyonnettomuutta varten. Työssäni on esitetty sekä öljyonnettomuuden vaikutukset ympäristöön että öljyntorjunnan menetelmät. Mutta mielenkiintoisin luku minulle oli nimenaan laivahenkilökunnan ensitoimenpiteiden kehitys.

Vaikka Saimaalla laivat eivät ole kovin suuria, riski alusöljyonnettomuuden tapahtumiseen on olemassa. Onnettomuuden tekijänä voi olla inhimillinen tekijä, kapeat väylät, näkymättömät kivet ja huonot sääolosuhteet. Suurikin öljyonnettomuus on mahdollinen.

Työn perusteella voin neuvoa, että laivojen tulisi varautua hankkimalla öljyntorjuntakalusteet. Nykyisin Saimaalla liikennöivillä laivoilla niitä yleensä ei ole. Esimerkiksi imeytyspuomi on hyvä ja halpa ratkaisu. Myös reikien tukkimiseen kuuluvia työkaluja pitäisi olla laivoilla. Kuitenkin pääasia on henkilökunnan kouluttaminen. Jatkuvasti suoritettavat harjoitukset auttaisivat pienentämään öljyonnettomuuden riskejä ja mahdollisia seurauksia. Kun laivahenkilökunnalle on selkeät ohjeet öljyonnetto-

muuden varalle, kuten ne, jotka ovat syntyneet tämän työn tuloksena, he voivat varautua ja reagoida nopeammin.

LÄHTEET:

Bibliofond. 2016. Borba s vodoj, postupajushej v otseki korpusa sudna. Saatavissa: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=478266> [viitattu 14.10.2016].

BiD Realty. 2016. Posledstvija rozliva nefiti. Saatavissa: <http://bidrealty.ru/contaminants-environment/174-consequences-of-oil-spill.html> [viitattu 26.7.2016].

English-grammar.biz. 2014. Sudovoj plan chrezvichajnih mer po borbe s zagrjaznenijem neftju. Saatavissa: <http://english-grammar.biz/судовой-план-чрезвычайных-мер.html> [viitattu 7.9.2016].

Fredriksson, O., Halonen, J., Heikkilä, H., Heino, H., Hämäläinen, J., Jämsen, K., Lanki, A., Paldanius, P., Salminen, I., Voroshilin, D. & Väisänen, J. 2016. Opinnäytetyön palaveri. Lappeenranta 13.4.2016. Haastattelulähde. [viitattu 14.10.2016].

Heitala, M. & Lampela, K. 2007. Öljyntorjuntavalmius merellä. Työryhmän raportti. Suomen ympäristö 41/2007. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Saatavissa: <http://docplayer.fi/13515723-Oljyntorjuntavalmius-merella.html> [viitattu 28.7.2016].

HELCOM 1992. Saatavissa: <http://helcom.ru/media/helcon.pdf> [viitattu 21.11.2016].

Häkkinen, J-J. 2015. Saimaalla varauduttava riskeihin. Saatavissa: <http://www2.kyamk.fi/Koskinen/072015/saimaa.html> [viitattu 30.9.2016].

Karulinna, M., Lipsanen, A., Kiviluoto, K. & Alanen, J. 2014. Öljyntorjunta saariston erityisolosuhteissa. ARCHOIL-hankkeen loppuraportti. Raportteja 201. Turku: Turun ammattikorkeakoulu. Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165626.pdf> [viitattu 28.7.2016].

Korabel.ru. 2016a. ST 1352. Saatavissa: <http://www.korabel.ru/fleet/info/22831.html> [viitattu 2.11.2016].

Korabel.ru. 2016b. STK 1007. Saatavissa: <http://www.korabel.ru/fleet/info/3486.html> [viitattu 4.10.2016].

Laasonen, J., Rytönen, J. & Sassi, J. 2001. Saimaan vesistöalueen kuljetusten ympäristöriskit. Suomen ympäristö 455. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Liikennöinti Saimaan kanavassa. 2012. Metsäalan ammattilehti. Saatavissa: <http://www.ammattilehti.fi/uutiset.html?a10100=4567> [viitattu 14.10.2016].

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2010. Saimaan kanavalle uusi vuokrasopimus 50 vuodeksi. Saatavissa: <https://www.lvm.fi/-/saimaan-kanavalle-uusi-vuokrasopimus-50-vuodeksi-779949> [viitattu 14.10.2016].

Liikennevirasto. 2015. Saimaa VTS Master's Guide. Saatavissa: http://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/169530/Saimaa_fi.pdf/2a6e2254-96fa-4286-b283-c35cd3e8fb63 [viitattu 24.10.2016].

MARPOL 73/78. Saatavissa: www.sur.ru/sites/default/files/Mejdunarodnor%20zakonodatelstvo/Morpolrus.doc [viitattu 21.11.2016].

Merenkululaitos. 2008a. Saimaan sisävesiliikenteen kehittämisselvitys. Merenkululaitoksen julkaisuja 6/2008. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl_2008-6_saimaan_sisavesiliikenteen.pdf [viitattu 30.9.2016].

Merenkululaitos. 2008b. Saimaan kanava. Saatavissa: https://web.archive.org/web/20081004191559/http://www.fma.fi/vapaa_aikaan/kanavat/saimaa.php [viitattu 14.10.2016].

Meritaito. 2016. Väyläalus Kummeli. Saatavissa: <http://www.meritaito.fi/kalusto/vaylaalus-kummeli.html> [viitattu 27.7.2016].

Morjak. 2016a. Organizacija borbi s pozgarom. Saatavissa: <http://seaspirit.ru/navigator/safetyofnavigation/organizaciya-borby-s-pozharom.html> [viitattu 20.10.2016].

Morjak. 2016b. Predotvrasheniye zagryazneniya morja. Saatavissa:

<http://seaspirit.ru/navigator/safetyofnavigation/predotvrashhenie-zagryazneniya-morya.html> [viitattu 7.9.2016].

Neva-Group. 2016a. Flot. Saatavissa: <http://neva-group.ru/fleet> [viitattu 10.10.2016].

Neva-Group. 2016b. Ship's particulars of m/v ST-1352. Saatavissa: <http://neva-group.ru/d/1041381/d/polnoyeopisaniyeteplokhodast-1352.pdf> [viitattu 10.10.2016].

Onnettomuustutkintakeskus. 2001. Matkustaja-alus ms UKKO, karilleajo Kallavedellä 23.5.1997. Tutkintaselostus B 1/1997 M.. Saatavissa:

http://www.turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/en/v-esiliikenneonnettomuuksientutkinta/1997/b11997m_tutkintaselostus/b11997m_tutkintaselostus.pdf [viitattu 18.10.2016].

Rousi, H. & Kankanpää, H. 2012. Itämerellä tapahtuvien öljyvahinkojen ekologiset seuraukset. Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2012. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Saatavissa: <http://docplayer.fi/9280639-Itamerella-tapahtuvien-oljyvahinkojen-ekologiset-seuraukset.html> [viitattu 27.7.2016].

Saimaan kanava. 2013. Saatavissa:

https://web.archive.org/web/20131002115445/http://portal.fma.fi/sivu/www/fma_fi/merenkulun_palvelut/vaylat_kanavat/kanavat/saimaankanava [viitattu 30.9.2016].

Seaworm. Kakije pervichnije i dopolnitelnije dejstvija osushestvljajet ekipazg sudna v sluchaje avarijnogo razliva. Saatavissa: seaworm.narod.ru/Albatros/razliv.doc [viitattu 2.11.2016].

Sisäasiainministeriö. 2012. Pelastustoimen hyödyntäminen merellisissä laivaonnettomuuksissa. Saatavissa:

https://www.raja.fi/download/38744_Toiminta_laivapalotilanteissa_19112012.pdf?0855667517b9d288 [viitattu 20.10.2016].

Suomen luonnonsuojeluliitto. 2004. Öljyonnettomuudet ja niiden vaarat. Saatavissa: <http://www.sll.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2004/oljyvaara> [viitattu 25.7.2016].

Suorsa, V. Expandi-imeytyspuomi. Saatavissa:

http://www.rauplan.com/tuotteet/expandi/index_imeytys.php [viitattu 19.10.2016].

Trafi. 2014. Karilleajo. Saatavissa:

<http://www.trafi.fi/veneily/hatatilanteessa/karilleajo> [viitattu 25.10.2016].

Valtiontalouden tarkastusvirasto. 2014. Suomenlahden alusöljyvahinkojen hallinta ja vastuut. Valtiontalouden tarkastusviraston tuloksellisuustarkastuskertomus 2/2014.

Saatavissa: <http://www.e->

[julkaisu.fi/vtv/suomenlahden_alusoljyvahinkojen_hallinta_ja_vastuut/](http://www.e-julkaisu.fi/vtv/suomenlahden_alusoljyvahinkojen_hallinta_ja_vastuut/) [viitattu 28.7.2016].

Valtioneuvoston asetus öljyvahinkojen torjunnasta 249/2014. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140249> [viitattu 27.7.2016].

WWF 2007. Razlivi nefiti. Saatavissa: <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/260>

[viitattu 25.8.2016].

Ympäristö.fi. 2013. Onnettomuustyyppit ja vahinkojen minimointi. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/fi->

[FI/Meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialuel-](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta/Oljy_ja_kemikaalivahinkojen_torjunta_merialuel-)

[la/Alusonnettomuusriski_ja_ennakkoturvallisuus/Onnettomuustyyppit_ja_vahinkojen_minimointi](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Alusonnettomuusriski_ja_ennakkoturvallisuus/Onnettomuustyyppit_ja_vahinkojen_minimointi) [viitattu 19.10.2016].

Älykkäitä menetelmiä ympäristövahinkojen torjuntaan. 2016. Xamk. Saatavissa:

<http://www.mamk.fi/alyko> [viitattu 16.11.2016].

Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.

KUALUETTELO

Kuva 1. Saimaan syväväylä ja riskipaikat. Häkkinen, J-J. 2015. Saimaalla varauduttava riskeihin. Saatavissa: <http://www2.kyamk.fi/Koskinen/072015/saimaa.html> [viitattu 30.9.2016].

Kuva 2. Rahtilaiva m/s STK 1007. Hietikko, J. Laivakuvat.com. Saatavissa: <http://www.laivakuvat.com/ru/uusia/stk-1007/> [viitattu 4.10.2016].

Kuva 3. Rahtilaiva m/s ST-1352. Neva-Group. 2016c. Saatavissa: <http://neva-group.ru/st-1352> [viitattu 10.10.2016].

Kuva 4. Rahtilaiva m/s ST-1352. Neva-Group. 2016a. Flot. Saatavissa: <http://neva-group.ru/fleet> [viitattu 10.10.2016].

Kuva 5. M/s ST-1352 80-luvulla. Riverfleet.ru. 2016. Saatavissa: http://riverfleet.ru/fleet/d_28367/ [viitattu 10.10.2016].

Kuva 6. Saimaan vesistöalueen satama- ja lastauspaikkaverkosto. Merenkululaitos. 2008a. Saimaan sisävesiliikenteen kehittämiselvitys. Merenkululaitoksen julkaisuja 6/2008. Saatavissa: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf5/mkl_2008-6_saimaan_sisavesiliikenteen.pdf [viitattu 30.9.2016].

Kuva 7. Saimaan kanavan sulut. Merenkululaitos. 2008c. Sulut mereltä päin Saimaalle tullessa. Saatavissa: https://web.archive.org/web/20080929185411/http://www.fma.fi/vapaa_aikaan/kanavat/saimaa.php?page=saimaa_kauttakulkuohjeet [viitattu 14.10.2016].

Kuva 8. Saimaan kanavassa liikennöivän aluksen maksimitat. Salmelin, N. 2010. Saimaan kanava ja sen liikenne. Opinnäytetyö. Saimaan ammattikorkeakoulu. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/16289/Salmelin_Noora.pdf?sequence=1 [viitattu 15.10.2016].

Kuva 9. M/S Ukko. Roll Risteilyt. 2014. Saatavissa:

<http://www.roll.fi/risteilyt/laivat/esittely/> [viitattu 18.10.2016].

Kuva 10. M/S Ukko, yleisjärjestelypiirustus. Onnettomuustutkintakeskus. 2001. Matkustaja-alus ms UKKO, karilleajo Kallavedellä 23.5.1997. Tutkintaselostus B 1/1997 M.. Saatavissa:

http://www.turvallisuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/en/vesiliikenneonnettomuuksientutkinta/1997/b11997m_tutkintaselostus/b11997m_tutkintaselostus.pdf [viitattu 18.10.2016].

Kuva 11. Öljyntorjunta-alus Kummeli. Meritaito. 2016. Saatavissa:

<http://www.meritaito.fi/kalusto/vaylaalus-kummeli.html> [viitattu 27.7.2016].

Kuva 12. Mekaaninen menetelmä. WWF 2007. Razlivi nefi. Saatavissa:

<http://www.wwf.ru/resources/publ/book/260> [viitattu 25.8.2016].

Kuva 13. Öljynkeräyskone ELASTEC TDS118. Elastec. TDS118 floating drum oil skimmers. Saatavissa: <http://www.elastec.com/oilspill/oildrumskimmers/tds118/> [viitattu 8.9.2016].

Kuva 14. Imeytyspuomi. Rauplan Oy. Imeytyspuomit meriolosuhteisiin. Expandi.

Saatavissa: <http://docplayer.fi/1507269-Imeytyspuomit-meriolosuhteisiin.html> [viitattu 19.10.2016].

Kuva 15. Vuotokiilat ja vuototulpat. Bibliofond. 2016. Borba s vodoj, postupajushej v otseki korpusa sudna. Saatavissa: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=478266> [viitattu 14.10.2016].

Kuva 16. Vuotomatto. Bibliofond. 2016. Borba s vodoj, postupajushej v otseki korpusa sudna. Saatavissa: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=478266> [viitattu 14.10.2016].

Kuva 17. Vuotoplasterit. Bibliofond. 2016. Borba s vodoj, postupajushej v otseki korpusa sudna. Saatavissa: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=478266> [viitattu 14.10.2016].

Kuva 18. Kiristyspultit. Bibliofond. 2016. Borba s vodoj, postupajushej v otseki korpusa sudna. Saatavissa: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=478266> [viitattu 14.10.2016].

Kuva 19. Palavan öljyn siirtotoiminta aluksesta. Voroshilin, D. 2016.

Laivahenkilökunnan toimenpiteet alusöljyonnettomuudessa Saimaalla

ÄLYKÖ-hanke: Denis Voroshilin

Kaikista alusöljyonnettomuuksista, jolloin öljyä pääsee vesistöön, on raportoitava aluksen päiväkirjaan ja aluksen öljykirjaan.

Ihmisten turvallisuus on tärkein.

Jos on huomattu öljyvuoto vesistöön:

- On annettava yleishälytys ja ilmoitettava kapteenille, yliperämiehelle ja ylikonemestarille
- On lopetettava kaikki öljyn siirto-operaatiot
- On tutkittava, missä on vuoto: tankkien yleistarkastus silmämääräisesti ja peilaus
- Tulipalontorjuntavälineet ovat oltavat valmiustilassa
- Jos on saatavilla, on käytettävä öljypuomia tai imeytyspuomia, jotta rajoittaa edelleen öljyn leviämistä

On otettava yhteyttä viranomaisille VHF-kanavalla 9 Saimaalla, VHF-kanavalla 11 Saimaan kanavalla tai puhelimella numeroon 112. Otettaessa yhteyttä on ilmoitettava:

- laivan tiedot ja ihmisten määrä
- onnettomuuden sijainti
- mitä on tapahtunut
- milloin onnettomuus on sattunut
- mitä on vaurioitunut
- paljonko öljyä on päässyt veden pinnalle
- vuotaako laiva sisältä tai ulkoa
- polttoaineen ja ballastin määrä
- onko tulipalo
- tarvitseeko lääkärin apua
- onko laivalla saatavilla öljyntorjuntavälineet
- onko vaikeuksia lähestyä laivalle

Kun vuotava tankki on havaittu:

- Siirretään öljyä vuotavasta tankista muihin tankkeihin tai säiliöihin. Auki vain siirtolinjat, muut linjat kiinni
 - Vuotokohta on vesilinjan yläpuolella: jatketaan siirtotoimintaa siihen saakka, kunnes öljyä ei vuoda vesistöön
 - Vuotokohta on vesilinjan läheisyydessä: siirretään öljyä vuotavasta tankista tankkeihin, jotka ovat aluksen toisella puolella, jotta aluksen trimmi muuttuisi ja vuotokohta tulisi vesilinjan yläpuolelle (tarvittaessa siirretään myös ballastivettä tai öljyä muista tankeista)
 - Vuotokohta on vesilinjan alapuolella: siirretään öljyä vuotavan tankin päällyskerroksista kannettavilla pumpuilla
- Jos on mahdollista, tulpataan vuotavan kohden saatavilla olevilla vuototyökaluilla: rätillä, vuotokiilalla, vuototulpalla, vuotomatolla, vuotoplasterialla, vuotopultilla tai muulla
- Jos siirtopumppu on vaurioitunut, pitää käyttää käsipumppua öljyn siirtämiseen
- Jotta öljyä ei pääsisi vesipumppuihin, tarvittavan veden aluksen tarpeisiin on otettava pohjan kautta

Measures among the Ship's Crew during Oil Spill Accident on Lake Saimaa

ÄLYKÖ-hanke: Denis Voroshilin

All vessel oil spill accidents on the water must be reported to the ship's daybook and to the oil record book.

People's safety is most important.

If oil spill is detected on the water:

- The General Alarm must be given, and it is necessary to report about the accident to the Master, the first officer and the chief engineer
- All oil transfer operations must be ended
- A place of a leak must be detected: the general inspection of the tanks and the measuring of the tanks
- Firefighting equipment must be in standby mode
- If they are available, oil booms or infiltration oil booms must be used that to limit further spill of oil to the water

The authorities must be contacted on VHF channel 9 on Lake Saimaa, on VHF channel 11 in the Saimaa Canal or by a telephone using the emergency number 112. The information must include:

- The information about the ship and the number of people
- The location of oil spill accident
- What has happened
- When did the accident occur
- What is damaged
- How much oil is on the surface of the water
- The direction of the leak
- How much oil and ballast water are on the ship
- Is there a fire
- Is there a need for a medical help
- Is oil spill response equipment available on the board
- Is it difficult to approach the ship

When a leaking tank has been detected:

- Oil must be transferred from the leaking tank to other tanks or containers. Only the transfer line needs to be opened, other lines must be closed
 - The place of a leak is above the water line: the transfer operation must be continued until the oil does not leak to the water
 - The place of a leak is near the water line: oil must be transferred from the leaking tank to tanks, which are on the other side of the ship, that the ship's trim will be changed and, as a result, the place of a leak will be above the water line (if it is necessary, the ballast water or oil from other tanks must be transferred)
 - The place of a leak is below the water line: oil must be transferred from the upper layers of the leaking tank using a portable pump
- If it is possible, the place of a leak must be plugged with available tools: cloth, special wedge, special plug, tarpaulin, special plaster, special bolt or otherwise
- If the transfer pump is damaged, the portable pump must be used
- To prevent water pumps from entering oil, the water for the needs of the ship must be taken from the bottom

Действия экипажа судна при аварийном разливе нефтепродуктов на озере Сайма

ÄLYKÖ-hanke: Denis Voroshilin

Все аварийные разливы нефтепродуктов должны фиксироваться в судовом журнале и в журнале нефтяных операций.

Безопасность людей превыше всего.

Если обнаружен разлив нефтепродуктов в водоем:

- Необходимо подать общий сигнал тревоги и сообщить о происшествии капитану судна, старшему помощнику капитана и старшему механику
- Все операции с нефтепродуктами нужно остановить
- Необходимо определить, где пробоина и откуда утечка: визуальная проверка танков и замер уровня топлива
- Подготовить противопожарное оборудование
- Если есть в наличии, то необходимо использовать нефтесдерживающие боны или нефтепитывающие боны, чтобы предотвратить дальнейшее распространение нефтепродуктов в водоеме

Необходимо связаться со спасательной службой по УКВ каналу 9 при происшествии на озере Сайма, по УКВ каналу 11 при происшествии на Сайменском канале или связаться по телефону со службой экстренной помощи Финляндии по номеру 112. Следующую информацию необходимо сообщить:

- информацию о судне и количество людей на борту
- место происшествия
- что произошло
- когда произошел аварийный разлив нефтепродуктов
- повреждения
- количество нефтепродуктов, оказавшихся в водоеме
- местоположение пробоины
- объем топлива и балласта
- есть ли пожар
- необходима ли медицинская помощь
- есть ли на борту судна оборудование для ликвидации разлива нефтепродуктов
- есть ли затруднения для приближения к судну

Когда танк, в котором пробоина, определен:

- Начать перекачку нефтепродуктов из поврежденного танка в другие танки или резервуары. Открыть только трубопроводы для перекачки, остальные трубопроводы закрыть
 - Пробоина выше ватерлинии: перекачку продолжать до тех пор, пока нефтепродукты не перестанут попадать в водоем
 - Пробоина на уровне ватерлинии: необходимо перекачивать нефтепродукты из поврежденного танка в танки, которые находятся на противоположной стороне корабля, чтобы создать крен судна, при котором пробоина переместится выше ватерлинии (при необходимости начать перекачку жидкого балласта или нефтепродуктов из других танков)
 - Пробоина ниже ватерлинии: перекачивать верхние слои нефтепродуктов из поврежденного танка при помощи переносных погружных насосов
- Если возможно, необходимо заделать пробоину, используя аварийный инвентарь, аварийные материалы или подручные средства: тряпки, клинья, пробки, пластыри, прижимные болты и другие
- При повреждении судового насоса необходимо использовать переносной насос
- Для предотвращения попадания нефтепродуктов в насосы необходимо осуществлять подачу воды для судовых нужд через днищевые кингстоны