

Opinnäytetyö (AMK)

Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

Kuljetus-, varastointi- ja logistiikkapalvelujen kehittäminen

2012

Elina Koskinen

# ÖLJYISEN JÄTTEEN VÄLIVARASTOINTI SUUREN ALUSÖLJYVAHINGON TORJUNNASSA SAARISTOMERELLÄ



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma | Kuljetus-, varastointi- ja logistiikkapalvelujen kehittäminen

Toukokuu 2012 | 51

Ohjaaja | Kari Jalkanen

Elina Koskinen

# ÖLJYISEN JÄTTEEN VÄLIVARASTOINTI SUUREN ALUSÖLJYVAHINGON TORJUNNASSA SAARISTOMERELLÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia öljyisen jätteen välivarastointimahdollisuuksia Saaristomerellä tapahtuvan suuren alusöljyvahingon torjunnan yhteydessä. Työn alkutilanteena oli Saaristomerellä tapahtuvan alusöljyvahingon seurauksena rannoille levinnyt öljy. Idea työhön saatiin SÖKÖ-hankkeista.

Työn alussa on kuvattu aikaisemmin kerättyä tietoa ja öljyntorjuntaan liittyvää lainsäädäntöä. Seuraavaksi työssä keskitytään alusöljyvahingon seurauksena syntyvään jätteeseen ja öljyisen jätteen kuljettamiseen liittyviin logistisiin pisteisiin. Työn lopussa käsitellään öljyisen jätteen välivarastointipaikkoja ja työssä tehtyjä johtopäätöksiä. Opinnäytteessä on esitelty SÖKÖ-hanketta ja -mallia sekä tuotu esiin siinä ilmeneviä ongelmia Saaristomerellä tapahtuvan öljyntorjunnan yhteydessä.

Tämä opinnäytetyö antaa pohjan Saaristomeren öljyntorjunnan yhteydessä tarvittavien välivarastointipaikkojen käytännön suunnitteluun. Opinnäytetyössä on tuotu esiin, mitä asioita välivarastointipaikkoja suunniteltaessa tulee ottaa huomioon sekä mitä muutoksia SÖKÖ-malliin on tehtävä. Selvitystyön helpottamiseksi suositellaan tiiviimpää viranomaisyhteistyötä. Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen öljyntorjuntasuunnitelmaa voidaan päivittää tämän työn tarjoaman selvitystyön perusteella.

ASIASANAT:

öljyntorjunta, alusöljyvahinko, jätteen välivarastointi, logistiikka

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Business logistics | The Development of Transport, Warehousing and Logistics Services

May 2012 | 51

Instructor | Kari Jalkanen

Elina Koskinen

# INTERMEDIATE STORAGE OF OILY WASTE IN A LARGE-SCALE OIL SPILL IN THE FINNISH ARCHIPELAGO

The aim of this thesis was to research the possibilities of intermediate storage of oily waste in a large-scale oil spill in the Finnish Archipelago. The initial state of this thesis was oil which has spread onshore in a large-scale oil spill in the Finnish Archipelago. The idea for this thesis came from the projects known as SÖKÖ.

This thesis begins with an introduction to information researched before and legislation of oil spill response. Secondly, the thesis focuses on the waste resulted from oil spill and logistical points related to the transportation of oily waste. Thirdly, this thesis describes intermediate storage of oily waste. In the end conclusions are presented. In this thesis SÖKÖ projects and model are demonstrated. Also problems between the SÖKÖ model and its use in the case of a large-scale oil spill in the Finnish Archipelago are shown.

This thesis gives basic information for the person that investigates intermediate storage possibilities in practice. In this thesis it is highlighted what to consider when planning intermediate storage of oily waste and what modifications should be done to the SÖKÖ model. In future, closer cooperation with authority is recommended to ease report making. Oil response plan of Southwest Finland Emergency Services can be updated with information given in this thesis.

## KEYWORDS:

oil spill response, oil spill, intermediate storage, oily waste

# SISÄLLYS

<b>KÄYTETYT LYHENTEET</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 AIEMMIN TUTKITUN TIEDON KUVAUS</b>	<b>9</b>
2.1 SÖKÖ-malli	9
2.2 Tapahtuneita alusöljyvahinkoja	10
2.3 Alusöljyvahingon riski Saaristomerellä	11
<b>3 ÖLJYNTORJUNTAAN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ</b>	<b>13</b>
3.1 Vastuunjako öljyonnettomuustilanteissa	13
3.2 Torjuntaviranomaisten valtuudet alusöljyvahinkotilanteessa	14
3.3 Varastointia käsittelevä lainsäädäntö	15
3.4 Välivarastointia koskeva lainsäädäntö	16
<b>4 ALUSÖLJYVAHINGON SEURAUKSENA SYNTYVÄ JÄTE</b>	<b>17</b>
4.1 Öljyisen jätteen laatu	17
4.2 Öljyisen jätteen määrä	18
4.3 Öljyisen jätteen käsittely ja lajittelu	20
<b>5 LOGISTINEN KETJU ALUSÖLJYVAHINGON TORJUNTATÖIDEN AIKANA</b>	<b>22</b>
5.1 Keräyspiste	25
5.2 Kuljetuspiste	27
5.3 Logistisessa ketjussa käytettävä kalusto	28
<b>6 VÄLIVARASTOINTI</b>	<b>32</b>
6.1 Nykyiset välivarastointipaikat	32
6.2 Välivarastopaikkojen perustusprosessi	34
6.2.1 Välivarastopaikkojen sijainti	35
6.2.2 Välivarastopaikkojen rakenne	35
6.2.3 Perustettavat välivarastointipaikat	37
6.3 Puskuriallas välivarastoinnissa	45
<b>7 JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>48</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>50</b>

## KUVAT

Kuva 1. Esimerkki saaristossa sijaitsevasta logistisesta ketjusta.	22
Kuva 2. Keräys- ja kuljetuspisteiden jakautuminen lohkoissa.	23
Kuva 3. Esimerkki harjakeräimen ja puomin yhteistyöstä.	24
Kuva 4. SÖKÖ-toimintamallin mukainen jätteiden lajittelu.	28
Kuva 5. Esimerkki kuljetuspisteessä sijaitsevasta kiintoainelaatikosta.	30
Kuva 6. Esimerkki vaihtolavasta.	31
Kuva 7. Ilmakuva HK Areenan parkkipaikasta.	39
Kuva 8. Esimerkki kaluston sijoittelusta HK Areenan parkkipaikalle.	40
Kuva 9. Vaihtoehtoinen välivarastointitapa HK Areenan parkkipaikalla.	41
Kuva 10. Ilmakuva SMMEPA:n sorakentästä.	43
Kuva 11. Esimerkki kaluston sijoittelusta SMMEPA:n sorakentälle.	44
Kuva 12. Vaihtoehtoinen välivarastointitapa SMMEPA:n sorakentällä.	45
Kuva 13. Esimerkki puskurialtaasta.	46
Kuva 14. Siirrettävän puskurialtaan käyttöä keräyspisteessä.	47

## TAULUKOT

Taulukko 1. Maailmalla tapahtuneita alusöljyvahinkoja.	10
Taulukko 2. Suomen öljytorjunnan vastuualueella tapahtuneita alusöljyvahinkoja.	11
Taulukko 3. Arvio rannikolle ajautuvan öljyn määrästä ja sen aiheuttamasta öljyvahinkojätteen määrästä erilaisten alusöljyvahinkojen jälkeen.	18
Taulukko 4. Arvio alusöljyvahingon aiheuttamista jätemääristä Ahvenanmerellä ja Saaristomerellä.	19
Taulukko 5. Esimerkkirakenne keräyspisteen pohjaksi.	26
Taulukko 6. Esimerkki pitkäaikaisen välivarastoinnin pohjarakenteesta.	36

## KÄYTETYT LYHENTEET

dwt	deathweight tonnage, kuollut paino, aluksen kantavuus (Karrhunen ym. 2004, 195).
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
IPIECA	International Petroleum Industry Environmental Conservation Association
ITOPF	The International Tanker Owners Pollution Federation Limited
SMMEPA	Saaristomeren Meripuolustusalue
SYKE	Suomen Ympäristökeskus
SÖKÖ	”Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljytorjunnasta vastaaville viranomaisille” (Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011a).
TSJ	Turun Seudun Jätehuolto Oy

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia öljyisen jätteen välivarastointimahdollisuuksia Varsinais-Suomessa. Työn alkutilanteena on Saaristomerellä tapahtuvan suuren alusöljyvahingon seurauksena rannoille levinnyt öljy. Työn tarkoituksena on selvittää, millaista lainsäädäntöä öljyntorjuntaan ja välivarastointiin liittyy sekä mitä tulee ottaa huomioon välivarastointipaikkoja suunniteltaessa sekä niitä perustettaessa.

Opinnäytetyön idea lähti SÖKÖ Saaristomeri-hankkeesta, jonka oli määrä alkaa vuoden 2012 keväällä. SÖKÖ on toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljytorjunnasta vastaaville viranomaisille. SÖKÖ Saaristomeri-hanke olisi ollut jatkoa aiemmille SÖKÖ-hankkeille. Puuttuvan rahoituksen takia SÖKÖ Saaristomeri -hanketta ei voitu virallisesti aloittaa. Lisäksi SÖKÖ-hankkeiden pohjalta luoduissa logistisissa suunnitelmissa on puutteita sekä päällekkäisyyksiä, joita tässä työssä tuodaan esiin. Työssä pyritään pääsemään niistä eroon ja selkeyttämään logistista ketjua jätteen keräilystä aina loppukäsittelypaikkoihin asti.

Varsinais-Suomen pelastuslaitoksella on tarvetta öljyntorjuntasuunnitelmaan liittyvälle selvitystyölle, vaikka SÖKÖ Saaristomeri-hanke ei vielä toteutunutkaan. Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen öljyntorjuntavastaava palomestari Heikki Niemen mukaan pelastuslaitosten tulee laatia öljyntorjuntasuunnitelma neljän vuoden välein. ELY-keskus hyväksyy öljyntorjuntasuunnitelmat. Varsinais-Suomen nykyinen öljyntorjuntasuunnitelma on lähinnä hallinnollinen, eikä siitä ole käytännössä kovinkaan paljon apua. Tästä syystä on tarpeellista, että aiheeseen liittyviä selvitys- ja opinnäytetöitä tehdään. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673; H. Niemi, henkilökohtainen tiedonanto 27.1.2012.)

Työ on toteutettu vuoden 2012 kevään aikana. Siinä käytetty tutkimusaineisto on peräisin aihetta käsittelevistä julkaisuista, aikaisemmasta SÖKÖ-aineistosta ja Internet-lähteistä. Arvokasta tietoa on saatu myös alan asiantuntijoilta eri yhteyksissä.

Työssäni tarkastelen aluksi aiheeseen liittyvää aikaisempaa tietoa, kuten SÖ-KÖ-hanketta, aikaisempia alusöljyvahinkoja, alusöljyvahingon riskiä Saaristomerellä ja lainsäädäntöä. Työ pohjautuu öljyntorjunnan lainsäädäntöön ja aiemmin tutkittuun tietoon. Tämän jälkeen kuvailen alusöljyvahingon seurauksena syntyvää jätettä ja logistisia pisteitä, jotka osaltaan vaikuttavat välivarastointiin ja sen tarpeeseen. Viimeisenä käsittelen nykyisiä välivarastointipaikkoja sekä niiden lisäksi poikkeusluvalla perustettavia välivarastointipaikkoja.



## 2 AIEMMIN TUTKITUN TIEDON KUVAUS

### 2.1 SÖKÖ-malli

Vuoden 2005 alussa voimaan tullessa öljyvahinkolaissa alueellinen pelastustoimi veloitettiin huolehtimaan alusöljyvahinkojen torjunnasta alueellaan sekä laatimaan alueellisen öljyntorjuntasuunnitelman. SÖKÖn tarkoituksena on laajentaa alueellisten pelastustoimien laatimia öljyntorjuntasuunnitelmia. SÖKÖ on lyhenne hankkeen koko nimestä, joka on *Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinointiin rannikon öljytorjunnasta vastaaville viranomaisille*. (Laki aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annetun lain muuttamisesta 30.12.2004/1408; Halonen 2007; Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011a.)

Vuonna 2003 aloitettiin SÖKÖ-toimintaohjeiden kehittäminen. Ensimmäisen SÖKÖ-hankkeen (2003–2007) käynnistivät Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Kymenlaakson pelastuslaitos ja silloinen Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Hankkeen tavoitteena oli selvittää öljyntorjunnan voimavaroja ja toimintamalleja onnettomuuden sattuessa. Hankkeessa on laadittu toimintamalli, joka koskee neljää Kymenlaakson rannikkokuntaa. Toimintamalli on tehty suuren alusöljyvahingon varalle, ja se on ollut lähtökohtana ja tukena SÖKÖ II -hankkeelle. Toista SÖKÖ-hanketta (2007–2011) työstettiin samalla toimintatavalla kuin SÖKÖ I –hanketta yhteistyössä ympäristöviranomaisten sekä pelastuslaitosten kanssa. SÖKÖ II -hankkeessa luotiin SÖKÖ I -hanketta vastaava toimintamalli Itä-, Keski- ja Länsi-Uudenmaan sekä Helsingin pelastustoimialueille. Työpaketit toteutettiin osittain opinnäytetöinä, kuten SÖKÖ I -hankkeessa. (Halonen 2007; Mänttari 2010, 10; Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011b; SÖKÖ II -hanke 2011.)

SÖKÖn lähtötilanne on se, että merellä tapahtuvista alusöljyvahingon torjuntatöistä huolimatta öljy on päässyt ajautumaan rantaan. Malliin liittyvät toimintaohjeet sisältävät laajan tietopohjan rantatorjuntatöiden koordinoimiseen, ja niiden

tavoitteena on nopeuttaa ohjeisiin perehtyneiden torjuntaviranomaisten päätöksentekoa. (Halonen 2007; Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011b.)

## 2.2 Tapahtuneita alusöljyvahinkoja

1970-luvulla tapahtui vuosittain maailmanlaajuisesti keskimäärin 25–26 yli 700 tonnin alusöljyvahinkoja. Suurien alusöljyvahinkojen määrä on vähentynyt, ja 2000-luvulla on tapahtunut vuodessa vastaavan kokoisia onnettomuuksia enää keskimäärin 3–4 kappaletta. Alusöljyvahinkojen määrä ei ole suoraan verrattavissa mereen vuotaneen öljyn määrään. Tämä esitetään taulukossa 1, kuten myös se, että alusöljyvahingoissa mereen vuotaneen öljyn määrä voi vaihdella suuresti. Taulukossa 1 kuvataan vuosina 1989–2002 tapahtuneita alusöljyvahinkoja. Lisäksi siinä esitetään öljyvahinkojätteen määrä sekä sen käsittelymenetelmät. (Hupponen 2007, 13; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 12–13.)

Taulukko 1. Maailmalla tapahtuneita alusöljyvahinkoja (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 13).

Alus	Vuosi	Öljyn laatu	Öljyä mereen (t)	Rannalta kerätty öljyvahinkojäte (t)	Käsittelymenetelmä
Exxon Valdez	1989	Raaka-öljy	40 000	25 000 I. vuotena	Luontainen biohajoaminen (in situ) Kemiallinen puhdistus (in situ) Poltto pienillä jätteenpolttolaitoksilla Kaatopaikka käsittely
Nakhodka	1997	Raskas poltto-öljy	6 200	50 000	Enimmäkseen poltto jätteenpolttolaitoksilla Rantamaan kääntely Kaatopaikkakäsittely
Erika	1999	Raskas poltto-öljy	20 000	270 000	Käsittelylaitoksen rakentaminen Poltto kotitalousjätteen polttolaitoksella Metalliromun kierrätys Savilietteen käyttö sementtitehtaan raaka-aineena
Volgoneft 248	1999	Raskas poltto-öljy	1 600	5 500	Poltto Kaatopaikkakäsittely
Prestige	2002	Raskas poltto-öljy	63 000	115 000	Käsittely ongelmajätteen käsittelylaitoksella Poltto erilaisilla polttolaitoksilla Levän käsittely rannalla Tiilen valmistus

### 2.3 Alusöljyvahingon riski Saaristomerellä

Saaristomeren ominaispiirteet tekevät siitä erityisen herkän ja haavoittuvan vaarallisille aineille, koska se on suojainen, matala, runsassaarinen ja veden virtaus on vähäistä. Vaaralliset aineet, kuten öljy, pysyvät saaristossa sen sijaan, että ne leviäisivät ja laimenisivat voimakkaiden virtausten ja tuulien avulla, kuten tapahtuisi avomerellä. Voimakkaat virtaukset ja tuulet lisäävät veden vaihtuvuutta sekä öljyn ”tuuletusta”. Tämän seurauksena öljylautat hajoavat helpommin, öljy haihtuu nopeammin ja mikrobit hajottavat öljyn haitattomampiin muotoihin. (Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2004.)

Itämeri on säästynyt merkittävilta alusöljyvahingoilta suuresta alusöljyonnettomuusriskistä huolimatta. Tähän mennessä suurin Suomen öljyntorjunnan vastualueella tapahtunut alusöljyonnettomuus on vuonna 1979 Ahvenanmaan lähistöllä tapahtunut MT Antonio Gramscin 5500 tonnin öljyvuoto. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 13.) Saaristomerelle voi ajelehtia öljyä Itämerellä tapahtuvasta alusöljyvahingosta, kuten taulukosta 2 ensimmäisestä kohdasta voidaan huomata näin on jo tapahtunut.

Taulukko 2. Suomen öljyntorjunnan vastualueella tapahtuneita alusöljyvahinkoja (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 14).

Mereen vuotaneen öljyn määrä	Aika	Alus	Paikka	Syy	Ulosvuotaneen öljyn laatu	Suoritetuista toimenpiteistä
5 500 tn	4.5.1979	MT Antonio Gramsci	Ahvenanmaa	Öljy ajelehti?	Raakaöljy	650 tn kerättiin rannoilta, poltto rannalla ja Outokumpu Oy:n Kokkolan tehtailla*
570–650 tn	6.2.1987	MS Antonio Gramsci	Vaarlahti	Karilleajo	Raskas polttoöljy	Öljyä kerättiin jäistä 38 t. Käsittely Ekokem Oy:n ogelma-jätelaitoksella
600 tn	25.9.1970	MT Esso Nordica	Pellinki	Karilleajo	Kevyt polttoöljy	Haihtui
500 tn	6.12.1970	MT Pensa	Hailuoto	Karilleajo	Kevyt polttoöljy	Hävitettiin polttamalla
370 tn	9.9.1985	MS Sotka	Märket	Karilleajo	Raskas polttoöljy	Painui pohjaan
300 tn	31.8.1984	MS Eira	Merenkurkku	Karilleajo	Raskas polttoöljy	Kerättiin rannoilta
250 tn	9.12.1969	MT Raphael	Emäsalo	Karilleajo	Raaka öljy	Hävitettiin polttamalla
200 tn	1.5.1969	MT Palva	Utö	Karilleajo	Raaka öljy	Hävitettiin polttamalla
100 tn	2.5.1979	MS Lloyd Bage	Harmaja	Törmäys jäähän	Raskas polttoöljy	130 tn kerättiin rannoilta

Kuten taulukosta 2 voidaan nähdä, on hyvin vaikeata lähteä arvioimaan, kuinka paljon Saaristomereltä ja sen rannoilta joudutaan pahimmassa tapauksessa keräämään öljyä. Näin ollen järkevintä on varautua pahimpaan mahdolliseen tilanteeseen, jolloin jätemäärä on kymmeniä tai satoja tuhansia tonneja. Tämä onnistuu suunnittelemalla sekä selvittämällä jo etukäteen mahdollisia välivaras-tointi- ja käsittelypaikkoja. Varautuminen pahimpaan mahdolliseen öljypäästöön on vakiintunut Suomen öljyntorjuntavalmiuden suunnittelun perustaksi (Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2010).

Naantalin väylän ja satama-altaan ruoppaamiseen annettiin vuonna 2004 lupa, joka mahdollistaa suurempien öljylastien tuonnin Naantalin satamaan. Liikenneviraston Meriväylät-yksikön aluepäällikön Marko Reilimon mukaan ruoppaus pyrittiin saamaan valmiiksi vuonna 2006. Lupaprosessien viedessä aikaa ruoppaus saatiin valmiiksi vasta vuonna 2009. Nykyinen väylän syvyys mahdollistaa öljytankkereiden Masteran ja Temperan lastaamisen 15,3 metrin syvyyteen. Tästä johtuen alusten kantokyky on jopa 105000 dwt. (Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2004; M. Reilimo, henkilökohtainen tiedonanto 20.3.2012.)

Naantalin väylän ja satama-altaan ruoppaamisen seurauksena suuren alusöljyvahingon riski kasvaa. Aluksista mahdollisesti aiheutuva öljyvuoto on myös huomattavasti suurempi, koska nykyisin Naantalin satamaan pääsee aikaisempaa isommissa öljylasteissa. Öljylastien kasvu vaikuttaa merkittävästi arvioihin mereen vuotaneesta öljystä sekä öljyisen jätteen määrästä. Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen öljyntorjuntasuunnitelmassa tuleekin jatkossa ottaa huomioon kasvanut riski sekä aiempaa suurempi öljyvuodon mahdollisuus.

### 3 ÖLJYNTORJUNTAAN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ

Jätteisiin ja öljyvahinkojen torjuntaan liittyviä lakeja on uusittu viime aikoina. Uusi jätelaki 17.6.2011/646 astuu voimaan 1.5.2012. Laki aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annetun lain muuttamisesta 30.12.2004/1408 siirsi vastuun alusöljyvahinkojen torjuntatöistä kunnilta pelastustoimelle. Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673 astui voimaan 1.1.2010. Seuraavaksi suora lainaus öljyvahinkojen torjuntalain 29.12.2009/1673 19. §:n ensimmäisestä momentista, jossa kuvataan torjunnan järjestämistä. (Laki aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annetun lain muuttamisesta 30.12.2004/1408; öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673; jätelaki 17.6.2011/646.)

Torjuntaviranomaisen tulee kiireellisesti ryhtyä vahinkojen torjumiseksi tai rajoittamiseksi kaikkiin sellaisiin tarpeellisiin toimenpiteisiin, joista aiheutuvat kustannukset tai vahingot eivät ole ilmeisessä epäsuhteessa uhattuina oleviin taloudellisiin ja muihin arvoihin. Torjuntatoimenpiteet on suoritettava niin, ettei luonnon ja ympäristön saattamista samaan tilaan, jossa se oli ennen vahinkotapahtumaa, tarpeettomasti vaikeuteta. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673 19. §:n 1. momentti.)

Tämä lainaus toimii öljyntorjunnan lähtökohtana ja kuten siinä sanotaan, öljyntorjunta tulee aloittaa välittömästi. Aloitettavat torjuntatoimet tulee suorittaa siten, että ympäristölle ja luonnolle ei aiheuteta haittaa. Lisäksi niiden saattamista samaan tilaan kuin ne olivat ennen vahinkoa, ei tule tarpeettomasti vaikeuttaa. Öljyntorjunnan järjestämisen perusajatus tulee hyvin esiin tästä lainauksesta.

#### 3.1 Vastuunjako öljyonnettomuustilanteissa

Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673 selvittää viranomaisten sekä muiden tahojen tehtävät ja vastuut muun muassa alusöljyvahinkojen torjunnassa. Alusöljyvahinkojen torjunnassa yleinen ohjaus, seuranta ja kehittäminen kuuluvat ympäristöministeriölle. Suomen ympäristökeskus on vastuussa alusöljyvahinkojen torjunnasta. Suomen ympäristökeskus asettaa torjuntatöiden johtajan, mikäli alusöljyvahinko on tapahtunut tai se uhkaa Suomea vesialueilla. ELY-

keskus valvoo ja ohjaa alusöljyvahinkojen torjunnan järjestämistä alueellaan sekä vahvistaa alueensa pelastustoimen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmat. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.)

Alueen pelastustoimi vastaa alueellaan tapahtuvasta alusöljyvahinkojen torjunnasta. Pelastustoimen on laadittava alusöljyvahinkojen torjuntasuunnitelma, jossa on tiedot eri torjuntaviranomaisista sekä heidän tehtävistään. Torjuntasuunnitelmassa tulee olla selvitys torjuntavalmiuden tasosta, torjunnan järjestämisestä ja tiedot torjuntakalustosta. Valtion viranomaiset ovat pyydettyinä velvollisia antamaan virka-apua mahdollisuuksiensa mukaan. Pelastuslaitos vastaa maa-alueella tapahtuvasta öljyntorjunnasta. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673; H. Niemi, henkilökohtainen tiedonanto 27.1.2012.)

Torjuntaa johtaa torjuntatöidenjohtaja, joka päättää milloin ottaa johtovastuun itselleen ja milloin alusöljyvahingon torjunta ei enää vaadi torjuntaviranomaisten toimenpiteitä. Torjuntatöiden johtaja päättää myös, milloin johtovastuu siirretään kunnalle, joka vastaa jälkitorjunnasta. Kun kunta ottaa vastuulleen jälkitorjuntatyöt, öljyiseen jätteeseen sovelletaan jätelakia 17.6.2011/646. Tämä laki tulee voimaan 1.5.2012, ja siihen asti sovelletaan jätelakia 3.12.1993/1072. (Jätelakia 3.12.1993/1072; jätelaki 17.6.2011/646; öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.)

### 3.2 Torjuntaviranomaisten valtuudet alusöljyvahinkotilanteessa

Öljyvahinkojen torjuntalain 29.12.2009/1673 20. §:ssä kerrotaan velvollisuudesta osallistua torjuntaan seuraavalla tavalla:

Jos öljyvahinko tai aluskemikaalivahinko, sen vaara tai vahingon leviämisen mahdollisuus on niin suuri, että torjuntaviranomaisen käytössä oleva henkilöstö tai kalusto ei riitä vahingon tehokkaaseen torjumiseen tai ehkäisyyn, torjuntaviranomaisella on oikeus määrätä sataman pitäjä, laitoksen haltija, öljyn varastoija tai muu, jolla on torjuntakalustoa tai niiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä, asettamaan nämä torjuntaviranomaisen käyttöön, jollei tästä aiheudu toiminnan harjoittajalle kohtuutonta haittaa. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.)

Torjuntaviranomaisella on paljon oikeuksia, mikäli se on alusöljyvahingon torjumisen ja vahinkojen seurausten rajoittamisen kannalta välttämätöntä. Torjunta-

viranomainen voi ottaa tilapäisesti käyttöön torjuntaan sopivia ja tarpeellisia laitteita, tarvikkeita, työvälineitä ja –koneita sekä kuljetus- ja viestintävälineitä. Torjuntaviranomainen voi myös ottaa käyttöönsä lastaukseen, purkaukseen tai väliaikaiseen varastointiin sopivia ja tarpeellisia tiloja ja paikkoja. Torjuntaviranomaisella on oikeus nousta maihin toisen (muun kuin torjuntaviranomaisen) alueella sekä liikkua siellä torjuntatöiden vaatimalla tavalla. Torjuntaviranomainen voi määrätä vesi- ja maarakennustoimenpiteistä toisen alueella. Torjuntaviranomaisella on oikeus rajoittaa meriliikennettä sekä ryhtyä muihin tarpeellisiin toimiin alusöljyvahingon torjumiseksi. Torjuntaviranomaisilla on myös oikeus vaaratilanteessa saada tarpeellisia tietoja yrityksiltä ja yhteisöiltä alusöljyvahingon torjumiseksi. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.)

### 3.3 Varastointia käsittelevä lainsäädäntö

Jos rannikolla sijaitsevalla varastoalueella varastoidaan vähintään 100–1 000 tonnia öljyä, tulee varastoalueella olla paikallisten olosuhteiden vaatima määrä torjuntaan soveltuvaa imeytysainetta sekä torjuntaan tarvittavaa kalustoa. Varaston haltijan tulee huolehtia myös, että kalustoon perehdytettyä henkilöstöä on saatavissa. Mikäli öljyvuodon yhteydessä varastosta voi joutua öljyä vesistöön, on varastoalueella oltava tarvittava määrä öljyvuomia, joilla voidaan estää öljyn leviäminen vesistöissä. Varaston henkilökunnan tulee olla perehtynyt öljyvahinkojen hälytysjärjestelmään sekä heidän tiedossaan tulee olla viranomaisien hyväksymät öljyisen jätteen kierrätys- ja hävityspaikat. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.)

Tietyissä tapauksessa varastoijan tulee laatia suunnitelma alueella tapahtuvan öljyvahingon varalta ja kuuntelemaan tässä yhteydessä alueensa pelastustointia, mikäli öljyä varastoidaan yli miljoona litraa. Varaston haltijan tulee hankkia tarpeellinen kalusto öljyvahinkojen rajoittamiseksi ja ehkäisemiseksi sekä huolehtia, että perehtynyt henkilöstö on saatavissa. Torjunnan järjestämissuunnitelma tulee mahdollisimman nopeasti saattaa ELY-keskuksen sekä alueen pelastustoimen tietoon. (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.)

### 3.4 Välivarastointia koskeva lainsäädäntö

Välivarastot sijoitetaan ensisijaisesti alueille, jotka on varattu jätteenkäsittelyyn. Välivarastojen tulee olla soveliaita kyseiseen käyttöön sekä jätteen kuljetusten kannalta sijoitettu järkevään paikkaan. Välivarastointipaikan tulee täyttää valtioneuvoston päätöksen kaatopaikoista 4.9.1997/861 ja ympäristönsuojelulain 4.2.2000/86 asettamat minimiehdot. (Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 4.9.1997/861; ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86; laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta 21.4.2005/252; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 72; SÖKÖ II -hanke 2011, 11.)

Jos onnettomuudesta tai muusta ennalta arvaamattomasta syystä aiheutuu päästöjä tai jätettä, josta on ilmeistä ja välitöntä vaaraa ympäristön pilaantumiselle, tulee toiminnasta vastaavan ilmoittaa asiasta valvontaviranomaiselle. Valvontaviranomainen voi edellä tarkoitetuissa tilanteissa määräämillään ehdoilla myöntää välttämättömän lyhytaikaisen poikkeaman ympäristönsuojelulakiin tai jätelakiin perustuvasta velvollisuudesta. (Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86; laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta 21.4.2005/252.)

Esimerkiksi kun välivarastoitu öljyvahinkojäte on saanut jätestatuksen kunnalta, toimittaa se ympäristönsuojelulain 62. §:n mukaisen ilmoituksen öljyvahinkojätteen välivarastoinnista alueelliselle ympäristökeskukselle. Alueellinen ympäristökeskus antaa asiasta ympäristönsuojelulain 64. §:n mukaisen päätöksen, jossa annetaan toimintaan liittyviä tarpeellisia määräyksiä. Ilmoituksen käsittelyssä on tarpeen kuulla ja tiedottaa asianosaisia ympäristönsuojelulain 63. §: mukaisesti. (Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 76.)

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että välivarastointipisteillä ei välttämättä tarvitse olla jätteen säilyttämiseen tarvittavaa ympäristölupaa, sillä poikkeustilanteen vallitessa on paikoilla oikeus varastoida öljyistä jätettä tilapäisesti. Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta ei kuitenkaan määrittele sen tarkemmin, mikä on tilapäistä tai millainen on lyhytaikainen poikkeama. Jätteen säilytys tulee kuitenkin suorittaa niin, että siitä ei aiheudu ympäristölle mitään haittaa.



## 4 ALUSÖLJYVAHINGON SEURAUKSENA SYNTYVÄ JÄTE

Alusöljyvahingon yhteydessä syntyvän jätteen määrää ja laatua on vaikea arvioida etukäteen, koska on vaikeata ennustaa, miten paljon öljyä aluksesta vuotaa, miten öljy leviää, millaisille rannoille se mahdollisesti ajautuu ja kuinka leveään rantakaistaleen se pilaa. Öljy ei rantaudu tasaisesti tietylle alueelle, mikä vaikuttaa jätelaatujen ja -määrien vaihteluihin. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 35–37, 51–52.)

### 4.1 Öljyisen jätteen laatu

Alusöljyvahingon seurauksena syntyvän jätteen laatuun vaikuttaa erityisesti mistä ja millä menetelmillä sitä kerätään. Öljyisen jätteen laadusta puhuttaessa tarkoitetaan rantojen puhdistustöissä syntyviä erilaisia jätejakeita. SÖKÖ-toimintamallin mukaan öljyinen jäte lajitellaan jo keräysvaiheessa jätejakeisiin, joita ovat öljyinen maa-aines, öljy-vesiseos, öljyinen sekajäte ja öljyinen riskijäte. Öljyistä maa-ainesta syntyy kuorittaessa rantaa koneellisesti ja käsityönä. Öljy-vesiseosta kerätään merestä onnettomuuspaikalta ja pieniä määriä myös rantavesistä. Öljyistä sekajätettä ovat likaantuneet varusteet sekä käsin rannalta kerätty jäte. Öljyisenä riskijätteenä pidetään kuolleita ja öljyyntyneitä lintuja. Jätejakeiden sekoittaminen on kielletty 1.5.2012 voimaan astuneessa jätelaissa. (Mikkola 2005, 33; Peltomäki 2005, 18–19; Halonen 2007, 54; jätelaki 21.6.2011/646; V. Klötzer, henkilökohtainen tiedonanto 12.1.2012.) Öljyisen jätteen laatu tulee ottaa huomioon öljyisten jätteiden lajittelussa, kuten kohdassa 4.3 kerrotaan.

## 4.2 Öljyisen jätteen määrä

Öljyisen jätteen määrää on vaikea arvioida, koska sen muodostumiseen vaikuttavia seikkoja on monia ja niiden ennalta arvioiminen on vaikeaa. Öljyisen jätteen määrä lisääntyy mitä laajemmalle alueelle öljy leviää alusöljyvahingon jälkeen. Öljyn ajautuessa rantaan ja imeytyessä maa-ainekseen voi kerättävän öljyisen jätteen määrä kasvaa sata- tai jopa tuhatkertaiseksi. Ennen Naantalin väylän ruoppaamista rannikolle ajautuvan öljyn määrän arvioitiin olevan Ahvenanmerellä ja Saaristomerellä 15 000 tonnia, kuten taulukosta 3 selviää. (Halonen 2007, 51–54; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 37; SÖKÖ II -hanke. 2011, 8.)

Saaristomeren vertailupohjaksi voidaan kertoa, että Suomenlahdella öljyonnettomuuden seurauksena mereen vuotavan öljyn määrän arvellaan olevan 30 000 tonnia ja siitä aiheutuvan jätemäärän arvioidaan olevan 269 500–542 500 tonnin välillä, kuten taulukosta 3 selviää. Suurempi arvio johtuu lisääntyneestä liikenteestä Venäjän satamiin ja laivaväylän suuremmasta käytöstä. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009.)

Taulukko 3. Arvio rannikolle ajautuvan öljyn määrästä ja sen aiheuttamasta öljyvahinkojätteen määrästä erilaisten alusöljyvahinkojen jälkeen (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 37).

Onnettomuus alue	Onnettomuuden koko, rannikolle ajautuvan öljyn määrä (t)	Öljyn leviäminen, puhdistettavan ranta-alueen laajuus (km)	Arvio öljyvahinkojätteen kokonaismäärästä (t) ja (kerätyn öljyn määrästä t)	Arvio likaantuneista öljyvesiseosten määrästä (t) ja (sen sisältämästä öljystä t)	Arvio kerättävän öljyvahinkojätteen määrästä (t) ja (sen sisältämästä öljystä t)	Öljyn hävikki, keräämättä jäävän öljyn määrä (t)
Suomenlahti	30 000	200	269 500 (27 000)	37 500 (7 500)	232 000 (20 300)	2 180 7 %
Suomenlahti	30 000	400	542 500 (24 100)	22 500 (4 500)	520 000 (19 600)	5 900 20 %
Ahvenanmeri-Saaristomeri	15 000	100	162 800 (14 000)	18 800 (3 800)	144 000 (10 200)	1 010 7 %
Ahvenanmeri-Saaristomeri	15 000	200	266 200 (12 100)	11 300 (2 300)	265 000 (9 900)	2 900 19 %
Pohjanlahti	5 000	50	57 500 (4 800)	7 500 (1 500)	50 000 (3 300)	200 4 %
Pohjanlahti	5 000	100	103 800 (4 200)	3 800 (800)	100 000 (3 400)	850 17 %

Naantalin väylän ruoppaaminen mahdollistaa suurempien lastien kuljettamisen Saaristomerellä ja tästä syystä alusöljyvahingosta mahdollisesti vuotavan öljyn määrää on myös kasvatettava. Taulukossa 4 rannikolle ajautuvan öljyn määrää on kasvatettu taulukon 3 määrästä ja sen arvioidaan olevan 20 000 tonnia. Arvio on hyväksytetty Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoilla Heli Haapasaarella ja Kalervo Jolmalla.

Taulukko 4. Arvio alusöljyvahingon aiheuttamista jätemääristä Ahvenanmerellä ja Saaristomerellä

Onnettomuus- alue	Onnettomuuden koko (t); rannikolle ajautuvan öljyn määrä (t)	Öljyn leviäminen; puhdistettavan ranta-alueen laajuus (km)	Arvio jätteen kokonaismää- räästä (t) ja (kerätyn öljyn määrästä t)	Arvio likaantuneista öljyvesiseosten määrästä (t) ja (sen sisältämästä öljystä t)	Arvio kerättävän öljyvahinkojätteen määrästä (t) ja (sen sisältämästä öljystä t)	Öljyn hävikki; keräämättä jäävän öljyn määrä (t)
Ahvenanmeri - Saaristomeri	20 000	130	217 100 (18 700)	25 100 (5 100)	192 000 (13 600)	1 350 9 %
Ahvenanmeri - Saaristomeri	20 000	270	355 000 (16 200)	15 100 (3 100)	353 400 (13 200)	3 870 25 %

Taulukossa 4 kuvataan alusöljyvahingon jälkeen rannikoille ja rannoille ajautunutta öljyn määrää sekä sen aiheuttaman öljyvahinkojätteen määrää. Taulukkoa tehtäessä pohjana käytettiin Kaakkois-Suomen Ympäristökeskuksen arviota 15 000 tonnista (taulukko 3). Naantalin väylän ruoppaaminen on kuitenkin mahdollistanut suuremmat öljylastit ja näin ollen myös onnettomuuden koko ja mahdollisen öljyvuodon määrä on kasvanut. Tästä syystä taulukossa 4 on käytetty arviota 20 000 tonnista. Taulukon määrät ja mitat on kasvatettu samassa suhteessa kuin 15 000 tonnia on muutettuna 20 000 tonniksi. Asiantuntijoiden mielestä jätemäärän lineaarinen kasvattaminen vuotoriskin kasvua vastaavasti on sopiva lähestymistapa monia muuttujia ja epävarmuuksia sisältävässä asiassa. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 37; H. Haapasaari & K. Jolma, henkilökohtainen tiedonanto 18.4.2012.)

### 4.3 Öljyisen jätteen käsittely ja lajittelu

Suomen nykyinen käsittelykapasiteetti on riittämätön suuresta alusöljyvahingosta aiheutuvien jätteiden käsittelyä varten, koska yhteiskunnan jätteenkäsittelykapasiteetti- ja järjestelmät ovat normaalitilanteessa muodostuvien jätteiden käsittelyä varten. Alusöljyvahingosta aiheutuvan poikkeuksellisen suuren jättemäärän hallinta on vaikeaa ilman ennakkosuunnitelmaa. Ympäristösuojelulain 28. §:n mukaan toiminnalla tulee olla ympäristölupa, mikäli on vaarana, että se aiheuttaa ympäristön pilaantumista. (Ympäristösuojelulaki 4.2.2000/86; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 25.) Alusöljyvahingon aiheuttamassa poikkeuksellisessa tilanteessa jätteiden käsittely on mahdollista aloittaa, kuten luvussa 3.4 on kerrottu.

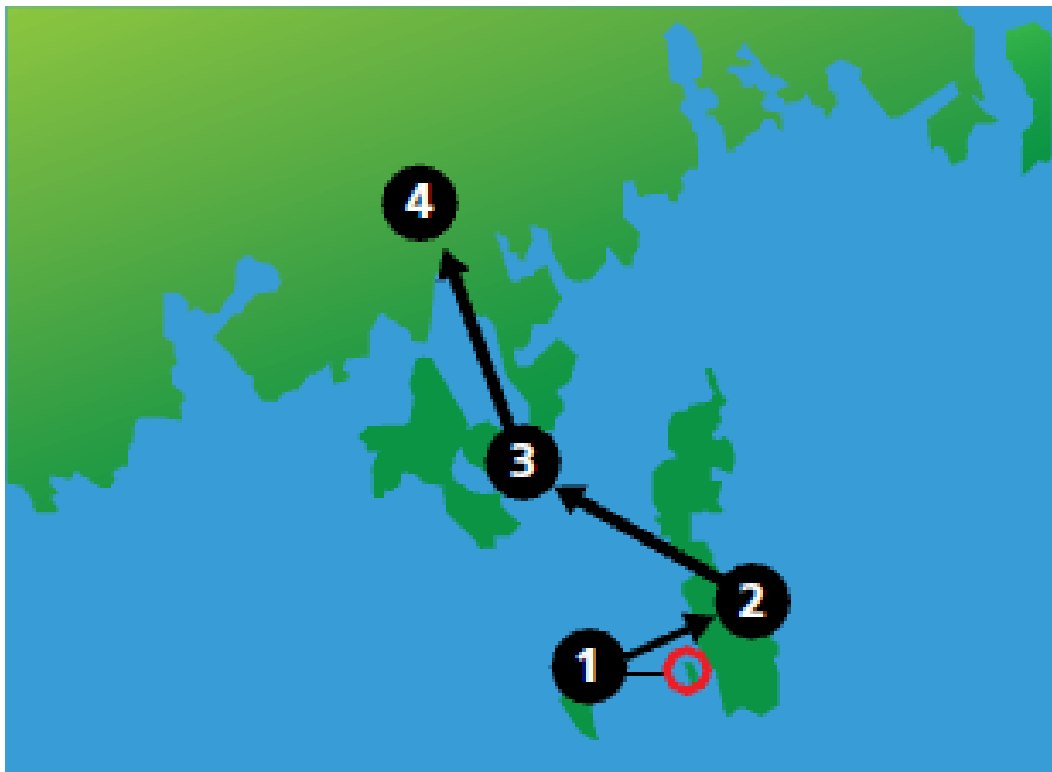
Öljyisen jätteen käsittelyssä on peruseriaatteena jätteen määrän vähentäminen. Tarpeettoman jätteen syntymistä pyritään vähentämään jo öljyistä jätettä kerättäessä. Kerätään vain öljyä ja öljyyntyneitä jätteitä. Öljyä kerättäessä ja käsiteltäessä täytyy myös noudattaa varovaisuutta, jotta ei aiheuteta enemmän haittaa kuin hyötyä. On siis tärkeää huolehtia, että puhtaat alueet eivät likaannu öljyistä jätettä käsiteltäessä. Öljyisen jätteen käsittelyssä ensisijainen tavoite on kerätä se suoraan kuljetusyksiköihin, jolloin vältetään jätteen turhaa käsittelyä. Tämä onnistuu kuitenkin usein vain, jos puhdistettava alue on kaupunkialueella, koska kantavaa tiestöä ei ole välttämättä saatavilla sen ulkopuolella. Käsittelykertojen vähentäminen pienentää myös ympäristön pilaantumisen riskiä. (Mikkola 2005, 11; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009; Lehmuskoski 2010, 9; Mänttari 2010, 14; jätelaki 17.6.2011/646.) Kuljetusyksiköistä sekä niiden vaatimista tiestöstä kerrotaan enemmän luvussa 6.5.

Öljyntorjunnasta vastaavat ovat todenneet, että öljyisen jätteen öljypitoisuuden arvioiminen on käytännössä vaikeaa. Näin ollen lajittelu öljypitoisuuden perusteella ei välttämättä ole mahdollista, ja sen ajatellaan hidastavan öljyntorjuntaa. SÖKÖ-toimintamallissa on esitetty öljyisen jätteen jakaminen neljään jättejakeeseen erilaisten öljyseosten perusteella. Lajittelu tulee tapahtua jo keräysvaiheessa, ja jakeet tulee pitää erillään aina loppukäsittelyyn asti. Jätteiden sekoit-

tuminen nostaa jätteenkäsittelymaksuja sekä vaikeuttaa oikean loppukäsittelyprosessin valintaa. (Lempinen 2006, 7–8; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 22; jätelaki 21.6.2011/646.)

## 5 LOGISTINEN KETJU ALUSÖLJYVAHINGON TORJUNTATÖIDEN AIKANA

Torjuntatöiden perustaksi luodaan logistinen ketju, joka kuvaa jätteiden erilaisia kuljetus- ja käsittelyvaiheita sekä logistisia pisteitä. Logistinen ketju sisältää logistiset pisteet, välivarastot sekä eri toimintojen välissä tapahtuvat kuljetukset aina öljyisen jätteen loppukäsittelyyn saakka. Näillä jokaisella osalla on oma tarkoituksensa logistisessa ketjussa. (Halonen 2007, 61; Mänttari 2010, 13–15.) Kuvassa 1 on SÖKÖ-mallin mukainen esimerkki logistisesta ketjusta, jossa öljyinen jäte siirretään pienemmiltä saarilta isommille ja lopulta mantereelle.

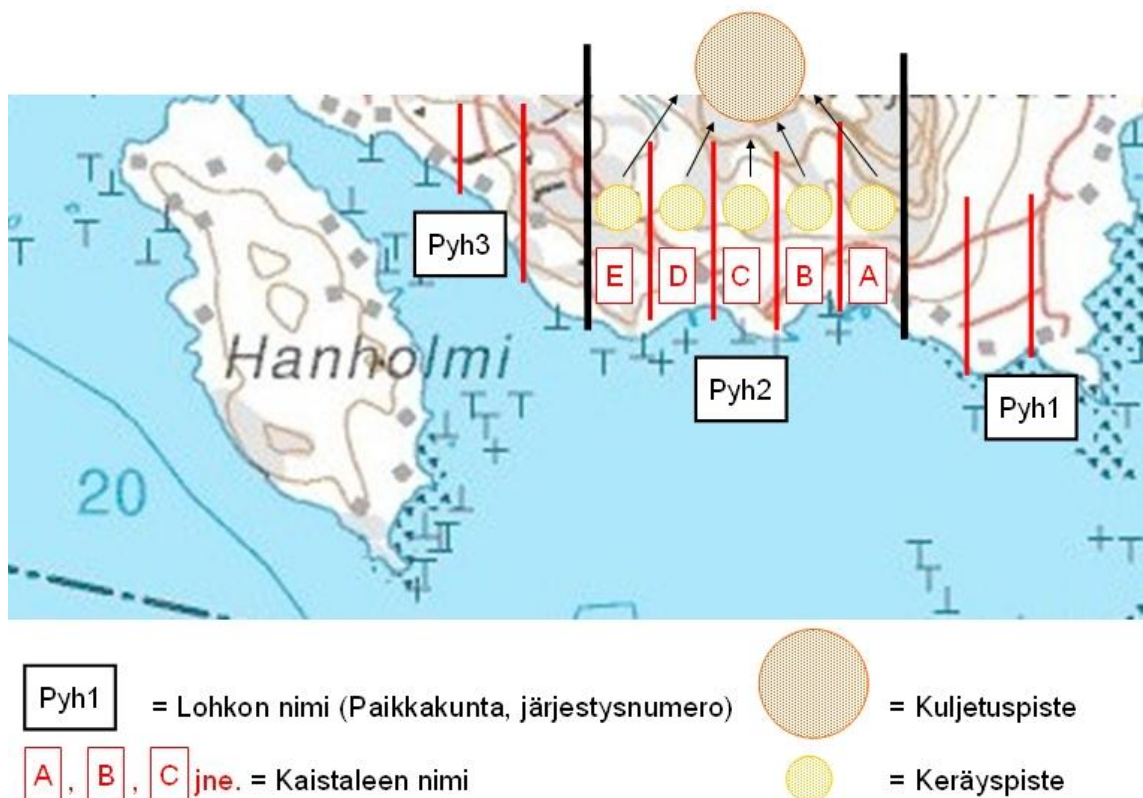


Kuva 1. Esimerkki saaristossa sijaitsevasta logistisesta ketjusta (SÖKÖ II -hanke 2011, 10).

Kuvassa 1 oleva punainen ympyrä on jätteen keräyspiste, josta se toimitetaan kuljetuspisteelle, joita on kohdissa 1–3. Numero neljä on vaihtoehtoisesti joko

välivarastointipaikka tai loppukäsittelypaikka riippuen käytävissä olevasta jätteenkäsittelykapasiteetista. Tässä toimintamallissa on kuitenkin liian monta käsittelykohtaa, joten sitä tulisi soveltaa toimivammaksi Saaristomerellä. Saaristomerellä on erikokoisia saaria huomattavasti enemmän kuin Suomenlahden alueella.

Kuvasta 2 nähdään, miten torjuntatyön aikana rantaviiva on SÖKÖ-mallin mukaan jaettu kilometrin levyisiin lohkoihin (Pyh1–Pyh3). Lohkot on jaettu viiteen 200 metrin levyisiin kaistaleisiin (A–E). Jokaisella kaistaleella on oma keräyspisteensä, josta jätteet toimitetaan lohkon yhteiseen kuljetuspisteeseen. Öljyinen jäte siirretään rannoilta keräyspisteisiin käsin. Keräyspisteistä kuljetuspisteisiin öljyinen jäte siirretään mahdollisuuksien mukaan joko käsin tai koneellisesti huomioon ottaen öljyisen jätteen määrä, käytävissä oleva kalusto sekä maasto. (Halonen 2007, 61–62; Mänttari 2010, 13–15.)



Kuva 2. Keräys- ja kuljetuspisteiden jakautuminen lohkoissa (Halonen 2007, Mänttärin 2010, 14 mukaan).

SÖKÖ-mallissa rantaviiva voidaan jakaa lohkoihin ja kaistaleisiin niin saarissa kuin mantereellakin. Näin samaa toimintatapaa voidaan käyttää kaikissa paikoissa, mikä helpottaa rantojen puhdistamista. Koska jokaisella rannalla toimitaan samalla tavalla, uudelle rannalle siirtyvä henkilöstö voi käyttää samoja käytäntöjä. Tällöin ei myöskään kuluteta aikaa turhaan henkilöiden uudelleenkoulutukseen.

SÖKÖ-mallissa ei ole otettu tähän mennessä tarpeeksi hyvin huomioon Saaristomerellä sijaitsevien saarien erilaisuutta. Saaristomeren saarten rannat ovat muun muassa hiekkaisia, kivikkoisia ja kallioisia. Edellä mainitun lohko- tai kaistalejaon tekeminen ei välttämättä onnistu tai se on järkevämpi tehdä erilaisena, koska rannat voivat olla kallioisia tai luoksepääsemättömiä. Toisaalta SÖKÖ-mallissa on keskitytty vain rannalta mantereelle päin keräämiseen. Saaristomeren kallioisilla rannoilla parempi vaihtoehto saattaisi olla rannalta merelle päin kerääminen erilaisten laitteiden, kuten puomitusten ja harjakeräinten avulla. Kuvassa 3 on esimerkki harjakeräimestä ja puomista. Puomi estää öljyn siirtymistä enää eteenpäin ja harjakeräimellä kerätään öljy talteen. Kyseiset laitteet voidaan asentaa esimerkiksi aluksiin, joihin öljy voidaan kerätä (J. Rytönen, henkilökohtainen tiedonanto 12.1.2012).



Kuva 3. Esimerkki harjakeräimen ja puomin yhteistyöstä (J. Rytönen, henkilökohtainen tiedonanto 12.1.2012).



Torjuntatyön helpottamiseksi ja organisoimiseksi luodaan logistiseen ketjuun logistiset pisteet. Pisteet muodostetaan jätteen käsittelyn eri vaiheille, ja näin varmistetaan järjestelmällinen ja tehokas toiminta. Logistisia pisteitä perustettaessa tulee ottaa huomioon mahdollisten lisävahinkojen ehkäiseminen öljyisen jätteen käsittelyn ja säilytyksen aikana. Logistiset pisteet pyritään perustamaan yksinkertaisin toimenpitein paikkoihin, joihin on hyvät kulkuyhteydet, ja tämän takia niitä on helppo ylläpitää. (Mänttari 2010, 14–15.)

Yhteistä kaikille logistisille pisteille on se, että ne tulee suojata. Suojaustoimenpiteiden tarkoitus on vähentää torjuntatöistä johtuvaa maa-aineksen pilaantumista ja siitä aiheutuvia lisäkustannuksia. Pisteitä suojatessa tulee ottaa huomioon alueen öljyisyys, lainsäädännön ja ympäristönsuojelun näkökohdat. Pisteet tulee perustaa vain vähän muokkausta vaativiin paikkoihin, koska alue tulee palauttaa ennen torjuntatyötä olleeseen tilaan. (Mänttari 2010, 32; SÖKÖ II -hanke 2011, 11–12.) Erilaisia logistisia pisteitä ovat keräyspiste, kuljetuspiste ja välivarastointipiste, joista välivarastointia käsitellään tarkemmin ja laajemmin luvussa 6.

### 5.1 Keräyspiste

Keräyspiste on pienin logistinen piste. Keräyspisteen kautta kulkee kaikki kyseiseltä rantakaistaleelta kerättävä öljyinen jäte. Pisteen tarkoituksena on kerätä jäte yhteen paikkaan rannan läheisyydessä, mistä jälleenkuljetus on helpompaa järjestää eteenpäin. Keräyspisteeseen voidaan tarpeen vaatiessa perustaa puskuriallas, josta kerrotaan enemmän kohdassa 6.4. Keräyspisteissä oleva astiasto on sellainen, jota voidaan liikutella käsin tai pienillä kulkuvälineillä, esimerkiksi mönkijöillä tai traktoreilla. (Mikkola 2005; Mänttari 2010; SÖKÖ II -hanke 2011, 15.)

Keräyspiste on sijoitettu lähelle rantaa, mutta kuitenkin niin kauas, että aallot eivät pysty huuhtomaan jätettä takaisin mereen. Alueellisista ELY-keskuksista on tätä varten saatavissa paikkakohtaiset tulvarajat. Pisteen pohjan tulee olla öljyä läpäisemätön (esimerkiksi muovimatto tai muovikalvo). Pohja täytyy puh-

distaa mahdollisista kivistä, oksista ja muista terävistä esineistä. Pohjan tulee olla myös tasainen, eikä siitä saa johtaa ojia ympäristöön. Keräyspiste tarvitsee suojata myös sateelta ja alue on hyvä vallittaa. (Mikkola 2005; Halonen 2007; Jolma 2007; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009; Lehmuskoski 2010, 9–11; Mänttari 2010; SÖKÖ II -hanke 2011, 10.) Vallitus on tärkeää, jos öljyistä jätettä sisältävä muovisäkki tai -pussi rikkoutuu. Vallit estävät jätteen valumisen ympäristöön. Taulukossa 5 on esimerkki keräyspisteen pohjan suojaamisesta. Siinä on otettu huomioon keräyspisteen muuttuminen lyhytaikaiseksi välivarastointipaikaksi.

Taulukko 5. Esimerkkirakenne keräyspisteen pohjaksi (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 75).

<b>Kerros</b>	<b>Esimerkkirakenne</b>
Kulutuskerros	
Tiivistyskerros	EPDM-kumimatto
Kantavakerros	
Tasattu pohjamaa	Tasattu pohjamaa

Saaristo-olosuhteissa keräyspisteestä voi tulla myös välivarastointipiste, jos öljyistä jätettä ei saada jostain syystä kuljetettua sieltä eteenpäin. Keräyspisteestä voi tulla välivarastointipiste, koska kuljetuspisteen kapasiteetti on riittämätön suhteessa keräysvauhtiin, mikä estää sitä vastaanottamasta enempää jätettä. Toinen syy voi olla kuljetuskaluston puute, joka vaikuttaa jätteen liikkuvuuteen ja estää jätettä liikkumasta kuljetuspisteestä eteenpäin. Erityisesti saaristossa jälkimmäinen voi olla suuri ongelma, sillä tiestön kantavuus ja saavutamattomuus aiheuttavat omat ongelmansa. Myös talvi tuo saaristossa haasteita öljyntorjuntaan. Keräyspisteiltä ei välttämättä saada kuljetettua jätteitä eteenpäin esimerkiksi lumen tai jään takia. Lumi ja jää saattavat muun muassa vaikeuttaa rantaan pääsyä tai jätteiden kuljettamista rannasta.

## 5.2 Kuljetuspiste

Kuljetuspisteissä ei ole kyse varsinaisesta välivarastoinnista vaan kyseessä on enemmänkin läpivientivaraston tyyppinen ratkaisu. SÖKÖ-mallin mukaan kuljetuspiste sijaitsee kantavan tieyhteyden varrella. Pisteeseen suojaus on väliaikaista, ja se tapahtuu pääasiassa purkauksen ja lastauksen aikana. Lisäksi kuljetusyksiköiden alle on hyvä asettaa muovi- tai kumimatto, jonka reunoille tehdään pieni pengerrys. Maton tulee yltää pengerryksen yli, jotta maa ei pääse likaantumaan. Kuljetuspisteessä tulee huolehtia, kuten keräyspisteessäkin, sadevesien ohjaamisesta sekä tarvittaessa niiden keräämisestä. SÖKÖ-mallissa pienemmissä saarissa kuljetuspisteet sijaitsevat kantavien laiturirakenteiden yhteydessä. (Mikkola 2005; Jolma 2007; Mänttari 2010.)

Saaristomeri tuo omat haasteensa kuljetuspisteiden sijoitteluun. Pienimmille luodoille ei voida edes perustaa varsinaista keräyspistettä saati sitten kuljetuspistettä. Toisaalta isommille saarille kannattaa sijoittaa useampia kuljetuspisteitä. Tällöin mantereelle vievän lautan lähelle voidaan perustaa isompi kuljetuspiste, johon kerätään pienempien kuljetuspisteiden jätteet. ELY-keskukselta saa tarkempia tietoja erilaisia lautta-, yhteysalus- ja lossilaitureita koskien. Koska saariston on niin laaja ja monimuotoinen, ei tässä työssä tulla keskittymään kuljetuspisteiden sijoitteluun tämän enempää. Tulevaisuudessa siitä voidaan tehdä erillinen opinnäytetyö, joka keskittyy siihen tarkemmin.

Keräyspisteiden kohdalla mainittu kuljetuskapasiteetin puute saattaa johtaa siihen, että kuljetuspisteestä tulee lyhytaikainen välivarastointipaikka. Tällöin sitä voidaan kutsua myös puskurivarastoksi. Keräys- ja kuljetuspisteisiin ei ole tarkoitus varastoida jätteitä tarpeettomasti, vaan ne tulee siirtää mahdollisimman pian joko loppukäsittelyyn tai välivarastointiin mantereelle. Loppukäsittely- ja välivarastointipaikoissa ympäristön saastumisen riski on huomattavasti pienempi, sillä ne on suunniteltu hieman pidempään öljyisen jätteen varastointiin.

Talven lisäksi myös kevät tuo omat hankaluutensa saaristossa tapahtuvaan logistiikkaan. Kelirikon seurauksena tiet saattavat olla siinä kunnossa, että niillä liikkuminen on haasteellista, ellei mahdotonta. Logistisen ketjun suunnittelu ei

siis ole aivan mutkatonta, vaan siinä tulee ottaa huomioon monia seikkoja. Tulevaisuudessa sellaiselle suunnitelmalle on tarvetta. Suunnitelmalla pyritään ehkäisemään tarpeetonta ympäristön saastumista alusöljyvahingon torjunnassa.

### 5.3 Logistisessa ketjussa käytettävä kalusto

Uuden jätelain mukaan laadultaan ja lajiltaan erilaiset jätteet tulee pitää erillään. Vaarallinen jäte, kuten öljy, tulee pakata, merkitä ja siitä tulee antaa tarpeelliset tiedot jätehuollon kaikissa vaiheissa. Koska öljyinen jäte jaetaan neljään erilaiseen jättejakeeseen, tulee jokaisella jakeella olla omat astiansa. Jättejakeet jaetaan väreillä kuvassa 4 esitetyllä tavalla. (Lempinen 2006, 7–8; jätelaki 17.6.2011/646, 15–17. §.)



Kuva 4. SÖKÖ-toimintamallin mukainen jätteiden lajittelu (Mänttari 2010, 17).

Jättejakeiden jakaminen helpottaa kaikkien jätteiden käsittelyyn osallistuvien henkilöiden toimintaa logistisessa ketjussa. Mikäli astioita ei ole saatavana erivärisinä, ne tulee merkitä selvillä värikoodeilla. Värikoodit voidaan merkitä asti-

oihin esimerkiksi tarroilla tai maalamalla. Astian sisällön osoittaman värin tulee näkyä joka suunnasta. (Lempinen 2006, 7–8.)

Kuvassa 4 olevia keräysastioita käytetään pääasiassa keräyspisteessä. Mikäli kyseisiä astioita ei ole saatavilla, voidaan käyttää esimerkiksi muunlaisia muovisia astioita tai öljysäkkejä. Erityisesti saaristossa oleviin saariin on käytännöllisempää sijoittaa saaveja ja ämpäreitä kuin kuvassa 4 olevia astioita, koska niiden pienuudesta johtuen niiden kuljettaminen on helpompaa. Saavien ja ämpäreiden sisään tulee sijoittaa jätesäkki tai muu muovipussi, joka kestää käsittelyä.

Kuvassa 5 on esitetty kuljetuspisteeseen sijoitettava kiintoainelaatikko ja siinä voidaan tarvittaessa kuljettaa öljyistä jätettä. Kiintoainelaatikon mitat ovat 1,13 m × 1,1 m × 1,18 m. Näihin laatikoihin tyhjennetään yhden lohkon keräyspisteiden jätteet. Mikäli puhdistettavaan rantaan on olemassa kantava tie tai muu traktorille käyttökelpoinen reitti, voidaan keräyspisteisiin sijoittaa kuvassa 5 esitetty laatikko. Tällöin jätteiden turhaa siirtämistä ja kuljettamista pystytään välttämään. Tämä on hyödyllistä etenkin silloin, kun öljyistä jätettä tulee puhdistevalta rannalta paljon ja pienemmät astiat eivät ole riittäviä. Kiintoainelaatikko tulee suojata sisäpuolelta muovilla, jotta vältetään ympäristön ja kaluston tarpeetonta likaantumista. Välivarastoitaessa laatikkoja voidaan niitä pinota kaksi päällekkäin (Finncont Oy 2012).



Kuva 5. Esimerkki kuljetuspisteessä sijaitsevasta kiintoainelaatikosta (Finncont Oy 2012).

Kuvassa 5 esitettyjä laatikoita on mahdollista saada myös erilaisina. Laatikkoa sijoitettaessa eri pisteisiin tulee miettiä, mihin tarkoitukseen sitä tarvitaan ja mikä vaihtoehdoista on kaikista sopivin. Tarkemmin erilaisia laatikoita on kuvattu Finncont Oy:n kotisivuilla. Kuvassa 5 oleva laatikko soveltuu pääasiassa kaikille muille jätteille paitsi vesiöljyseokselle. Kyseiselle nestemäiselle seokselle on parempi käyttää nesteen säilyttämiseen suunniteltua laatikkoa, joka on huomattavasti tiiviimpi, mutta johon ei muita jätteitä pystytä sijoittamaan.

Varsinaisessa välivarastointipisteessä voidaan esimerkiksi käyttää kuvassa 6 esitettyä vaihtolavaa. Vaihtolavan mitat ovat 6 m x 2,55 m x 1,2 m. Tarvittaessa ja tieyhteyksien salliessa voidaan lavoja käyttää myös kuljetuspisteissä. Lavoja käytettäessä tulee ottaa huomioon, että niissä varastointi on väliaikaista. Vaihtolavat tulee suojata samalla tavalla kuin kiintoainelaatikat. Koska niissä ei ole kantta, tulee ne myös peittää muovi- tai kumimatolla. Välivarastoinnissa täytyy muistaa, että vaihtolavoja ei saa pinota päällekkäin (Metallityö Sanwell Oy 2011).



Kuva 6. Esimerkki vaihtolavasta (Metallityö Sanwell Oy 2011).

Vaikka kuvissa 5 ja 6 esitetty kalusto on punainen tai sininen, tulee jokaiselle jätejakeelle olla oma laatikko tai vaihtolava, jotta jätejakeet eivät mene sekaisin. Kuten aikaisemmin mainittiin, tulee ne merkitä värikoodeilla, mikäli niitä ei ole saatavana erivärisinä.

Edellä mainittujen lisäksi voidaan keräys- ja kuljetuspisteissä käyttää muun muassa öljyntorjuntasäkkejä tai Smart Drum -pakkausjärjestelmää, joita valmistaa Suomessa ainakin Oy Alfa-Bag Ab. Ne on testattu öljyntorjuntaharjoituksissa ja todettu käyttövalmiiksi torjuntatyöhön. Niitä on hyvä käyttää esimerkiksi kiinteään jätteen, kuten öljyisen maa-aineksen keräykseen. (Partila 2010, 48.) Säkkeihin tulee merkitä ainakin niiden sisältämän jätteen laatu ja määrä kuljetusta silmällä pitäen.

## 6 VÄLIVARASTOINTI

Välivarastointia tulee pyrkiä välttämään, koska se aiheuttaa vain ylimääräisiä kustannuksia. Järkevin tapa olisi toimittaa jäte suoraan keräyksestä loppukäsittelyyn, jolloin vältetään ylimääräinen siirtely, käsittely ja varastointi. Valitettavasti tämä ei käytännössä ole mahdollista suuressa alusöljyvahingossa, koska öljyistä jätettä syntyy enemmän kuin loppukäsittelypaikat pystyvät käsittelemään. Tästä johtuen välivarastoinnille on tarvetta. On arvioitu, että  $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$  alusöljyvahingosta muodostuvasta jätteestä vaatii välivarastointia.

Välivarastointia on lyhytaikaista ja pitkäaikaista. Lyhytaikainen välivarastointi tapahtuu keräys- sekä kuljetuspisteissä ja se on usein pakon sanelemaa erityisesti Saaristossa. Pitkäaikainen välivarastointi on perustettu puskurivarastoksi keräyspisteiden ja loppukäsittelypaikkojen väliin. Puskurivarastolla pyritään helpottamaan loppukäsittelyyn syntyvää painetta. Pitkäaikaisella välivarastoinnilla pystytään myös mahdollistamaan suuremmat kuljetukset loppukäsittelypaikkoihin, koska samanlaista jätettä on kerätty yhteen enemmän kuin mitä keräys- tai kuljetuspisteissä syntyy.

### 6.1 Nykyiset välivarastointipaikat

Välivarastointipaikat tulee ensisijaisesti sijoittaa olemassa olevien yksityisten ja kunnallisten jätteenkäsittelylaitosten alueelle. Jätteenkäsittelylaitosten alueelle sijoitettujen välivarastojen hallinta, öljyisten jätteen välivarastojen haitallisten vaikutusten sekä riskien hallinta on helpompaa toteuttaa kuin muunlaiseen maankäyttöön tarkoitettulle alueelle perustetun välivaraston. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 72–74.) Kaatopaikkoja voidaan käyttää poikkeustilanteissa torjuntatöiden johtajan määräyksellä, vaikka niillä ei olisikaan ympäristölupaa.

Turun Seudun Jätehuollon alaisia jätekeskuksia ovat Topinoja, Isosuo ja Rauhala. Niiden lisäksi Orikedolla sijaitsee jätteen vastaanottoasema sekä Aura-



maalla, Nauvossa, Korppoossa ja Houtskärissä on lajitteluasema. Näistä ainoastaan Topinojan kaatopaikalla pystytään ympäristöluvan puitteissa käsittelemään lievästi öljyntyntynyttä maa-ainesta. Topinojalla pystytään käsittelemään 50 000 tonnia lievästi öljyntyntynyttä maa-ainesta vuodessa. Maa-aines läjitetään, eikä sitä käsitellä kaatopaikalla sen tarkemmin. Isosuolla ja Rauhalassa on aikaisemmin ollut lievästi öljyntyntyneen jätteen välivarastointikapasiteettia. Kapasiteetin nykyinen tila vaatii tarkempia käytännön tutkimuksia ennen niiden käyttöönottoa. Enemmän kuin lievästi öljyntyntynyt maa-aines sekä muut öljyiset jätteet toimitetaan Ekokemille Riihimäelle. (Turun Seudun Jätehuolto Oy 2006; P. Jalonen, henkilökohtainen tiedonanto 12.3.2012; TSJ 2012.)

Muita Varsinais-Suomen alueella sijaitsevia jätehuoltolaitoksia ovat Uudenkaupungin kaatopaikka ja Salon kaatopaikka. Uudenkaupungin kaatopaikalla sijaitsee asfaltoitu kenttä, jossa on öljynerotuskaivo. Kentällä ei ole ympäristölupaa, joten sitä voidaan käyttää vain poikkeusluvalla. Salossa olevalle kaatopaikalle ei voida sijoittaa öljyistä jätettä lainkaan. Heillä ei ole ympäristölupaa öljyisen jätteen käsittelyyn eikä myöskään kapasiteettia siihen.

Koska öljyisen jätteen välivarastointimahdollisuudet Varsinais-Suomessa ovat pieniä, kannattaa jatkossa tutkia myös alueen ulkopuolella sijaitsevia kaatopaikkoja. Tästä hyvänä esimerkkinä on Rauman seudun jätehuoltolaitos, jolla on kaksi katastrofiollista, joihin kumpaankin mahtuu 100 tonnia öljyistä jätettä. Kokonaisuudessaan jätettä voidaan välivarastoida siellä 200 tonnia. Jäte voi olla pahastikin öljyntyntynyttä eikä jätejakeella ole väliä. Altaita voidaan käyttää ainoastaan öljyisen jätteen välivarastointiin eikä jätettä pystytä käsittelemään millään tavalla. Lievästi öljyistä maa-ainesta voidaan kuitenkin käyttää kaatopaikan täyttömaana tarpeen mukaan. (Lounais-Suomen ympäristökeskus 2005; E. Oksanen, henkilökohtainen tiedonanto 19.3.2012; E. Brandt, henkilökohtainen tiedonanto 23.3.2012; H. Westerholm, henkilökohtainen tiedonanto 29.3.2012.)

Varsinais-Suomen ja Saaristomeren alueen mahdollisia loppukäsittelypaikkoja ovat Finnsementti Oy:n Paraisten tehdas ja Turun jätteenpolttoliikelaitos (Turku Energia Oy). Lisäksi muita mahdollisia paikkoja Varsinais-Suomen ulkopuolella ovat Ekokem Oy Ab Riihimäellä, UPM-Kymmene Oyj:n Rauman tehtaot ja Pori

Energia Oy. Kyseisistä paikoista ja niiden välivarastointikapasiteetista kerrotaan tarkemmin tulevassa Turun ammattikorkeakoulun auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelman opiskelijan Milla Riihimäen opinnäytetyössä.

## 6.2 Välivarastopaikkojen perustusprosessi

Ensisijaisten välivarastointipaikkojen ja loppukäsittelypaikkojen välivarastointikapasiteetti ei riitä suuresta alusöljyvahingosta aiheutuvan öljyisen jätteen säilyttämiseen. Tästä syystä tulee välivarastointipaikkoja perustaa muualle. Perustettaessa välivarastointipaikkoja tulee ottaa huomioon erilaisia kriteerejä ja vaatimuksia, joita asettaa muun muassa lainsäädäntö. Lisäksi esimerkiksi SÖKÖ-hankkeessa ja ympäristökeskuksen raporteissa on määritelty huomioon otettavia asioita. SÖKÖ-hankkeessa ja ympäristökeskuksen raporteissa perimmäinen ajatus on huolehtia välivarastointipaikan suojauksesta ja näin varmistaa, että ympäristö ei pääse likaantumaan. Pidempi aikaista välivarastointipaikkaa perustettaessa noudatetaan osaa kaatopaikalle asetettavista yleisistä vaatimuksista. Öljyntorjunnanjohtaja päättää perustettavista välivarastointipaikoista, niiden sijoittamisesta sekä niiden rakenteista (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 72–74).

Mikäli tiedetään jo etukäteen, että öljyntorjunta tulee kestäväksi yli vuoden, voidaan aloittaa välivarastojen lupaprosessi jo paikkaa perustettaessa. Näin ehkäistään ongelmat rantatorjunnan loputtua, jolloin välivarastoilla tulee olla ympäristölupa. Kaikille välivarastointipaikoille ei kannata hakea varastointiin vaadittavaa ympäristölupaa, koska suurella todennäköisyydellä kaikki eivät sitä tarvitse. Näin ollen on hyvä valita jo perustusvaiheessa, mille välivarastointipaikoille haetaan ympäristölupaa. Kyseisissä paikoissa suojaustoimenpiteiden tulee olla hoidettu hyvin.

### 6.2.1 Välivarastopaikkojen sijainti

Välivarastointipaikat on hyvä sijoittaa kunnan tai valtion omistuksessa olevalle alueelle. Välivarastointipaikkaa ei tule sijoittaa pohjavesialueelle, vesistöön tai mereen. Perustettaessa pidempi aikaista välivarastointipaikkaa tulee ottaa huomioon, että sitä ei sijoiteta maisemansuojelu-, luonnonsuojelu- tai virkistysalueeksi varatulle alueelle eikä kansallisen kulttuuriperinnön tai luonnonperinnön säilyttämiseksi suojellulle alueelle. Välivarastointipaikkaa ei myöskään tule sijoittaa edellä mainittujen paikkojen läheisyyteen tai siten, että ne joutuisivat vaaraan. Kiellettyjä alueita ovat myös suot, vedenjakajat, tulva-, maanvieremä-, ja lumivyöryvaaran alaiset maat, kallioperän ruhjealueet tai pehmeikköalueet, joissa välivarastointipaikka voi aiheuttaa haitallista painumista tai joissa painumat voivat vaurioittaa välivarastointipaikan rakenteita. (Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 4.9.1997/861; Lehmuskoski 2010, 11; SÖKÖ II -hanke 2011, vihko 11, 14.)

Edellä mainittujen asioiden lisäksi alueelle pitää olla hyvät kulkuyhteydet raskaalla kalustolla, jotta kuljetusreitit takia ei tarvitse muokata kasvillisuutta tai raivata täysin uutta reittiä. Alueen on oltava nopeasti muutettavissa erilaisiin välivarastointitarkoituksiin. Pitkäaikaisen välivarastointipaikan tulee sijaita 500 metrin päässä asutuksesta, eikä niitä tule perustaa tarkoituksellisesti saaristoon. Viemärointi tulisi olla järjestettävissä helposti. (Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 4.9.1997/861; Jolma 2007, 15; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 72–74; Lehmuskoski 2010, 11; SÖKÖ II -hanke 2011, vihko 11, 14.)

### 6.2.2 Välivarastopaikkojen rakenne

Välivaraston pohjan tulee olla kantava ja toteutettavissa nopealla aikataululla sekä kestää työkoneiden toimintaa. Rakenteiden pitää kestää säänvaihteluita ja öljyn kemiallisia vaikutuksia. Pohjarakenteen päällimmäisen kerroksen täytyy olla tiivistä materiaalia, kuten tiivisasfalttia. Ylimmän kerroksen tulee estää öljyn valuminen välivaraston pohjarakenteisiin sekä rakenteiden pilaantuminen. Väli-

varaston pohja on hyvä peittää vielä kumi- tai muovimatolla sekä sen reunat on hyvä vallittaa sen varalta, että jätteen säilytyskaluston suojaus pettää. Ennen välivarastointipaikan perustamista tulee huolehtia, että alueelta ei johda oja ympäristöön. Välivarastointipaikan puhtaat pintavedet sekä ulkopuolelta tulevat valuma- ja sulamisvedet on pidettävä erossa öljyisestä jätteestä ja jätevesistä. Öljyisen jätteen sekä pohjaveden tai maaperän joutuminen kosketuksiin toistensa kanssa tulee estää. (Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 4.9.1997/861; ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86; Jolma 2007; Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009.) Taulukossa 6 on ehdotus pitkäaikaiseen välivarastointiin tarkoitusta pohjarakenteesta, joka täyttää edellä mainitut vaatimukset ja kriteerit.

Taulukko 6. Esimerkki pitkäaikaisen välivarastoinnin pohjarakenteesta (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009, 74).

<b>Kerros</b>	<b>Esimerkkirakenne</b>
Kulutuskerros	Kulutusasfaltti 60 mm
Tiivistyskerros	Tiivisasfaltti 50 mm
Kantavakerros	Murske
Tasattu pohjamaa	Tasattu pohjamaa

Muiden suojaustoimenpiteiden lisäksi mielestäni kannattaa aidata välivarastot esimerkiksi verkkoaidalla, jotta kukaan ei pääse luvatta alueelle eikä näin pääse aiheuttamaan vahinkoa itselleen tai ympäristölle. Välivarastoalueita ei kuitenkaan pystytä valvomaan jatkuvasti, eikä ole tarkoituksenmukaista valvoa niitä esimerkiksi yöllä. Tätä tulee ajatella erityisesti, kun kyseessä on pitkäaikainen välivarastointi. Mikäli alue pystytään aitaamaan, voidaan mielestäni luopua siitä, että välivarastoinnin tulee sijaita 500 metrin päässä asutuksesta. Kaupunkien läheisyydessä välivarastointipaikkojen perustaminen taajama-asutuksen ulkopuolelle ei välttämättä ole järkevää. Tällöin välivarastointipaikkoja voidaan joutua perustamaan tarpeettoman kauas öljyisen jätteen optimaaliselta kuljetusreitiltä loppukäsittelyyn. Lisäksi ei voida arvioida täysin tarkasti etukäteen öljyisen jätteen määrää ja mihin se tullaan kustakin välivarastointipaikasta kuljettamaan.

### 6.2.3 Perustettavat välivarastointipaikat

Välivarastointipaikkoja perustettaessa tulee ottaa huomioon edellisissä kappaleissa mainitut vaatimukset. Erilaisia mahdollisia välivarastointipaikkoja mantee-reella voisivat olla esimerkiksi hiekkapohjaiset jalkapallokentät, sorakentät, tarpeeksi kovapohjaiset pellot, asfaltoidut parkkipaikat, teollisuusalueet ja siellä sijaitsevat käyttämättömät teollisuushallit sekä erilaiset lossi-, yhteysalus- tai muut laiturialueet, kuten Rymättylässä sijaitsevat Rööln ja Hangan laiturialueet. Tarkempaa selvitystä aiheesta tekävän kannattaa myös selvittää Neste Oilin Naantalın öljynjalostamon, Pernon telakan sekä Turun sataman öljyisen jätteen välivarastointimahdollisuudet.

Tässä työssä käsitellään kahden välivarastointipaikan perustamista tarkemmin ja se toimii ohjeena tarkempaa selvitystä välivarastointipaikoista tekävälle. Esimerkkeinä toimivat HK Areenan aitauksen ulkopuolella sijaitseva parkkipaikka sekä Saaristomeren Meripuolustusalueen Pansion päätukikohdan alueella sijaitseva sorakenttä. HK Areenan parkkipaikan kooksi arvioitiin Lounaispaikkakarttapalvelua käyttämällä 75 m × 100 m (Lounaispaikka 2012). SMMEPA:n sorakentän koko (50 m × 70 m) arvioitiin käyttämällä Google Maps-karttapalvelua (Google Maps 2012).

Edellä mainittuja kenttiä on käsitelty tässä työssä vain teoriapohjaisesti ja niiden käyttöönotto edellyttää tarkempia tutkimuksia paikan päällä. Tässä työssä esitetyt esimerkkikuvat ovat vain suuntaa-antavia, eikä niitä ole tehty mittakaavassa. Niitä voidaan tarpeen vaatiessa soveltaa tilanteeseen sopiviksi. Ennen varsinaista kaluston sijoittamista on kuitenkin hyvä tarkistaa kentän todelliset mitat ja sen pohjalta tehdä todelliset pohjapiirrokset.

Paikat on valittu sillä perusteella, että ne ovat opinnäytetyön tekijän etukäteen tuntemia paikkoja eivätkä ne sijaitse pohjavesialueella, vesistöissä, meressä, maisemansuojelu-, luonnonsuojelu- tai virkistysalueeksi varatulla alueella eikä kansallisen kulttuuriperinnön tai luonnonperinnön säilyttämiseksi suojellulla alueella. Valitut paikat eivät myöskään sijaitse lähellä näitä alueita. Paikat eivät ole suolla, vedenjakajalla, tulva-, maanvieremä- ja lumivyöryvaaran alaisella maal-

la, kallioperän ruhjealueella tai pehmeikköalueella. Paikoille on hyvät kulkuyhteydet raskaalla kalustolla. Valittuja paikkoja ei käytetä aktiivisesti mihinkään ja näin ollen ne ovat helposti muutettavissa välivarastointipaikoiksi. Lisäksi ne sijaitsevat lähellä rantaa sekä laituriyhteyksiä. Etäisyyttä pysyvään asutukseen molemmissa paikoissa on yli 500 metriä. HK Areenan parkkipaikalle ei pystytä helposti viemärointiä järjestämään ja tästä syystä suojaus tulee hoitaa erityisen tarkasti. Viemärointi onnistuu SMMEPAn sorakentällä samassa yhteydessä, kun kentällä tehdään pohjatöitä välivarastoa varten. Maanmittauslaitokselta saamiene tietojen mukaan HK Areenan parkkipaikka sijaitsee kahdella erillisellä tontilla, joissa molemmissa omistajana on Turun kaupunki ja SMMEPAn sorakenttä taas sijaitsee Suomen valtion omistamalla alueella (M. Godfrey, henkilökohtainen tiedonanto 13.4.2012). Näin voimme todeta, että molemmat paikat täyttävät vaaditut kriteerit.

### **HK Areenan parkkipaikka**

Seuraavalla sivulla esitetyssä kuvassa 7 on HK Areenan parkkipaikka kuvan yläreunassa keskellä. Ilmakuvan tarkoituksena on helpottaa parkkipaikan sijainnin hahmottamista. Kuvaan on merkitty Turun Messukeskus sekä HK Areena kuvan selventämiseksi. HK Areenan parkkipaikan pohja on asfalttia, joten liäsuojausta tarvitaan lisäksi vain vähän. Asfaltti tulee puhdistaa terävistä kivistä, minkä jälkeen sen päälle voidaan levittää paksu muovi- tai kumimatto. Parkkipaikan reunoille on hyvä kasata esimerkiksi hiekasta vallit maton alle, joilla pyritään pitämään öljy maton päällä. Tämä on tarpeellista, jos jokin välivarastointivasta astioista esimerkiksi rikkoutuu tai kaatuu käsittelyn aikana. Alue ei ole aidattu, joten sen ympärille olisi hyvä rakentaa esimerkiksi verkkoaita. Tällä tavoin saadaan suoritettua riittävät suojaustoimet.

HK Areenan parkkipaikan vieressä on myös käyttämätöntä peltoa, jotka ovat Turun kaupungin omistuksessa. Tarkempaa selvitystä tekevän on myös hyvä tutkia näitä alueita mahdollisina välivarastointipaikkoina. Pohjatöitä tulee suorittaa kuitenkin huomattavasti tarkemmin kuin HK Areenan parkkipaikalla. Niiden

tulee noudattaa tässä työssä annettuja ohjeita väliavarastojen perustamisesta. Mikäli kyseisiä alueita otetaan käyttöön, tulee seuraavaksi esitettyjä parkkipaikan käyttösuunnitelmia mahdollisesti muuttaa koko käytettävän alueen kannalta sopiviksi.



Kuva 7. Ilmakuva HK Areenan parkkipaikasta (Lounaispaikka 2012).

Kuvassa 8 on esitetty esimerkki kaluston sijoittamisesta. Esitetty kuva on perustettu karttapalvelun avulla tehtyihin arvioihin kentän koosta ja todellisuudessa sinne voidaan mahdollisesti sijoittaa enemmän tai vähemmän kalustoa. Kuvassa 8 pienissä laatikoissa lukee "2 x KAL", joka tarkoittaa, että siinä on 2 kiintoainelaatikkoa päällekkäin. Isommissa laatikoissa lukee "Lava" ja niillä tarkoitetaan vaihtolavoja. Mahdollisuuksien mukaan voidaan kiintoainelaatikoiden ja vaihtolavojen eteen sijoittaa vielä yksi tai useampi pari kiintoainelaatikoita tai vaihtolavoja, mutta se täytyy käytännössä todeta ja ottaa huomioon kuorma-autojen kääntösäde.



Kuva 8. Esimerkki kaluston sijoittelusta HK Areenan parkkipaikalle.

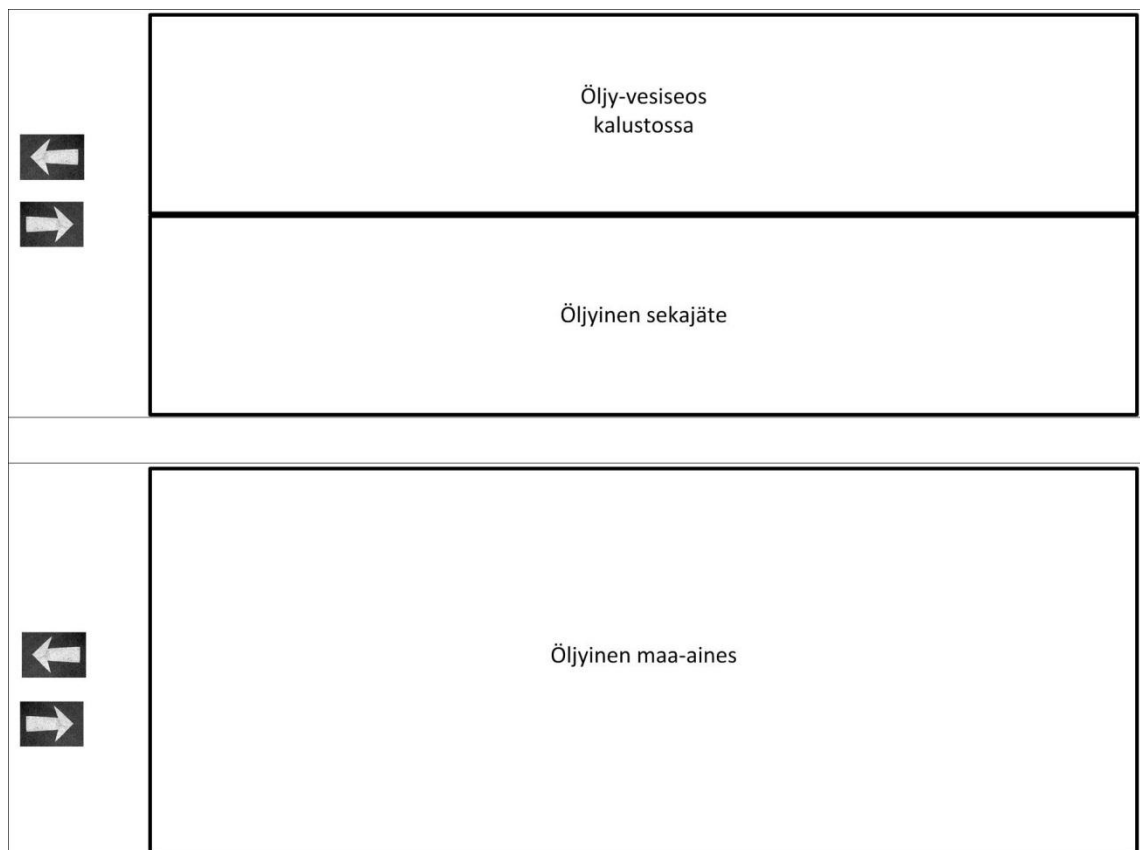
Kuvassa 8 esitetyllä tavalla voitaisiin alueelle varastoida karkeasti arvioiden 1012 tonnia öljyistä jätettä. Karkean arvion perusteella kiintoainelaatikkoon mahtuu yksi tonni ja vaihtolavaan kymmenen tonnia öljyistä jätettä (Metallityö Sanwell Oy 2011; Finncont Oy 2012). Kentällä oleviin kiintoainelaatikoihin mahtuu 352 tonnia (352 kappaletta × 1 tonni = 352 tonnia) öljyistä jätettä. Kentällä oleviin vaihtolavoihin mahtuu 660 tonnia (66 kappaletta × 10 tonnia = 660 tonnia) öljyistä jätettä. Yhteensä kentälle mahtuu 1012 tonnia kalustossa olevaa öljyistä jätettä.

Erilaisissa kalustoissa varastointi vie paljon tilaa pois jätteiltä, joten tulee myös harkita öljyisen jätteen välivarastointia pelkissä muovisäkeissä tai -pusseissa. Näin pystytään hyödyntämään kaluston väliin jäävä tyhjä tila sekä vähentämään kaluston käyttötarvetta. Näin tehtäessä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että erilaisia jätejakeita ei saa sekoittaa keskenään, ne tulee pitää erillään ja selvästi merkittynä.



Kuvassa 9 on esitetty vähemmän kalustoa vievä, mutta riskialttiimpi tapa varastoida öljyistä jätettä. Alueen pohjatyöt ovat samat kuin kalustoa käytettäessä. Alue on jaettu laudoituksella osiin, joihin on varastoitu eri jätejakeita. Jätejakeiden ja laudoituksen päälle tulee sijoittaa pressu, joka estää sadeveden pääsyn jätteen joukkoon. Tässä jätteen varastointitavassa mahdollistetaan alueen parempi hyödyntäminen, koska kaluston väliin ei tarvitse jättää tilaa.

Ainoastaan öljyvesiseos on varastoitava kalustossa, koska se ei pysy laudoituksen sisällä. Sopiva kalusto tulee valita todellisten mittojen mukaan, jolloin pystytään laskemaan, millaista kalustoa käytettäessä voidaan välivarastoida eniten jätettä. Öljyistä maa-ainesjätettä syntyy eniten, joten sille on varattu eniten tilaa. Kaluston koon ja saatavuuden sekä öljy-vesiseoksen määrän mukaan voidaan sille varattua aluetta joko kasvattaa tai pienentää, mikä vaikuttaa öljyiselle sekajätteelle varattuun alueeseen.



Kuva 9. Vaihtoehtoinen välivarastointitapa HK Areenan parkkipaikalla.

Tummalla viivalla rajatut alueet on laudoitettu. Laudoituksen korkeutta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon laudoituksen muovittaminen, jolloin jäte ei pääse karkaamaan lautojen välistä, eikä vesi pääse jätteen kanssa kosketuksiin. Lisäksi on huomioitava, että jätteen säilytys on väliaikaista ja jätteen peittäminen pressulla tai muovilla tulee olla mahdollista. Öljyisen jätteen purkaminen ja lastaaminen tulee olla mahdollista laudoituksesta huolimatta. Myös nämä asiat tulee todeta käytännössä, kun todelliset mitat on saatu ja käytössä olevan muovin korkeus on tiedossa.

### **Saaristomeren Meripuolustusalueen sorakenttä**

Kuvassa 10 on ilmakuva SMMEPA:n sorakentästä ja sen tarkoituksena on helpottaa kentän sijainnin hahmottamista. Sorakentälle kannattaa laittaa soran päälle asfalttia ensin tiivistyskerros ja sen päälle asfaltin kulutuskerros Kaakois-Suomen Ympäristökeskuksen ohjeen mukaan (taulukko 6). Lisäksi kentän reunoille tulee asfaltista muodostaa vallireuna, kuten HK Areenan kentän kohdallakin suunniteltiin toimittavan. Asfaltoitaessa tulee ottaa huomioon sadevesi ja mahdollisuuksien mukaan kallistaa kenttää tiettyyn suuntaan, jotta sadevesi saadaan kerättyä tiettyyn paikkaan. Tällä tavoin se on helpompi kerätä yhtenä kokonaisuutena pois, varastoida ja toimittaa tarvittaviin jatkotoimenpiteisiin.

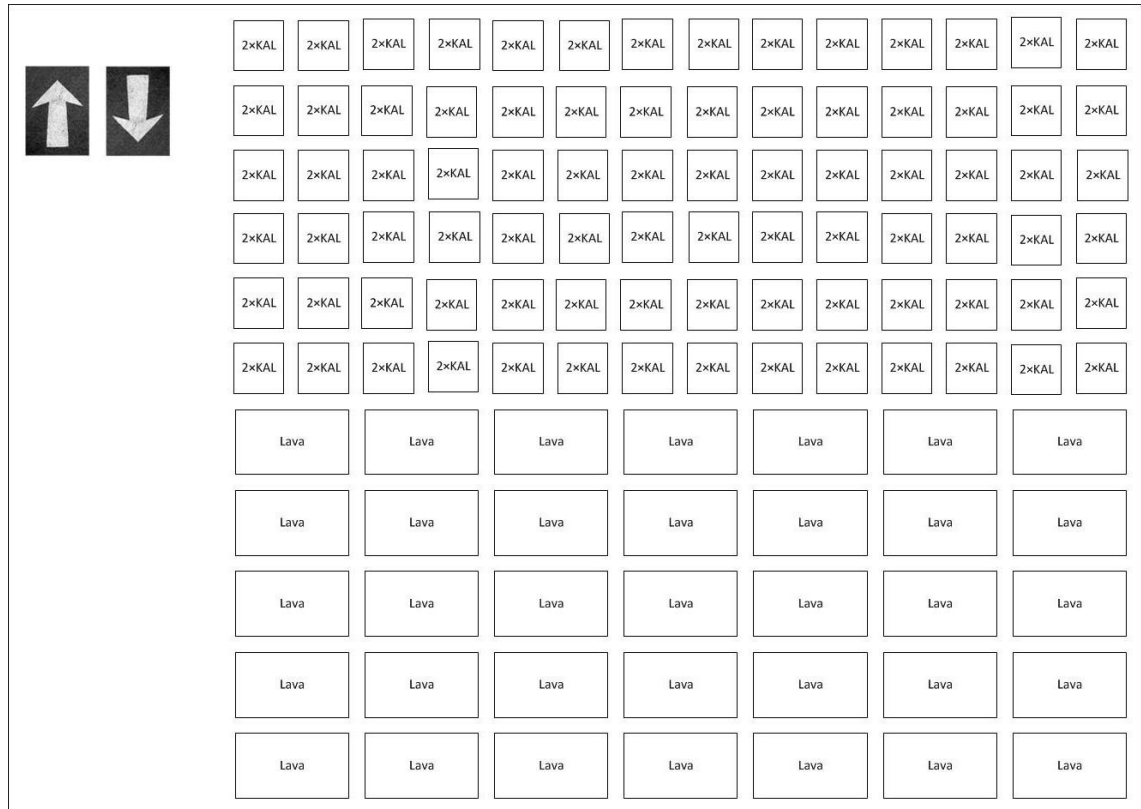


Kuva 10. Ilmakuva SMMEPA:n sorakentästä (Google Maps 2012).

Aitasuojaukseen ei mielestäni ole tarvetta, koska kenttä sijaitsee SMMEPA:n alueella. Puolustusvoimat on veloitettu tarjoamaan virka-apua suuren alusöljyvahingon sattuessa (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 11. §). Tässä tapauksessa voidaan ajatella Puolustusvoimien tarjoavan virka-apua vartioimalla kenttää ja näin ollen kentän aitaamiselle ei olisi tarvetta. Kentälle on hyvät liikennöintimahdollisuudet ja välivarastointipaikka on ideaalinen erityisesti, jos SMMEPA:n alueella sijaitsevia laitureita käytetään öljyisen jätteen vastaanotossa mereltä maalle.

Kuvassa 11 on esitetty kaluston sijoitusmahdollisuus. Esitetyt kuvat on perustettu karttapalvelun avulla tehtyihin arvioihin kentän koosta ja todellisuudessa siinä voidaan mahdollisesti sijoittaa enemmän tai vähemmän kalustoa. Kuten kuvassa 8, myös kuvassa 11 pienemmillä laatikoilla kuvataan kahta päällekkäin olevaa kiintoainelaatikkoa sekä isommilla laatikoilla kuvataan vaihtolavoja. Ku-

vassa 11 esitetty esimerkkiratkaisu tulee kyseeseen silloin, kun öljyisen jätteen liikkuvuus on hidasta, sitä joudutaan varastoimaan pitkiäkin aikoja ja kalustoa on käytettävissä.

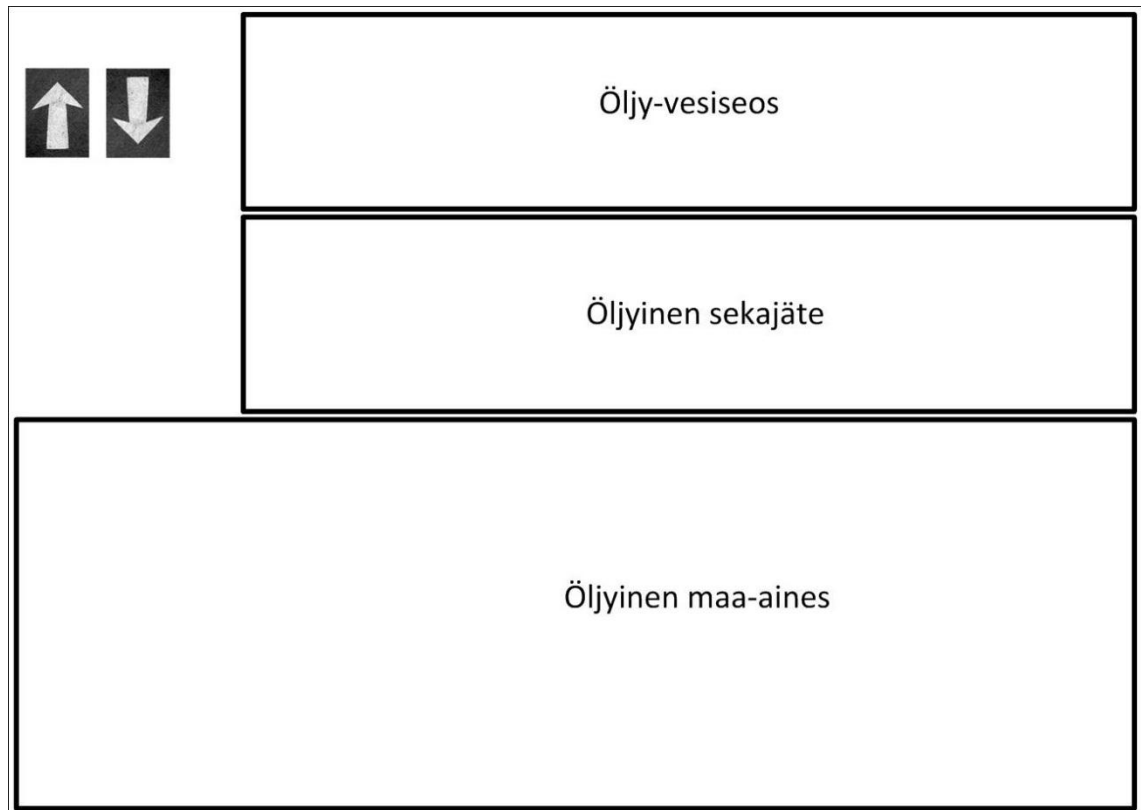


Kuva 11. Esimerkki kaluston sijoittelusta SMMEPA:n sorakentälle.

Kuvassa 11 esitetyllä tavalla voitaisiin alueelle varastoida karkeasti arvioiden 518 tonnia öljyistä jätettä. Karkean arvion perusteella kiintoainelaatikkoon mahtuu yksi tonni ja vaihtolavaan kymmenen tonnia öljyistä jätettä (Metallityö Sanwell Oy 2011; Finncont Oy 2012). Kentällä oleviin kiintoainelaatikoihin mahtuu 168 tonnia (168 kappaletta  $\times$  1 tonni = 168 tonnia) öljyistä jätettä. Kentällä oleviin vaihtolavoihin mahtuu 350 tonnia (35 kappaletta  $\times$  10 tonnia = 350 tonnia) öljyistä jätettä.

Kuvassa 12 on esitetty öljyisen jätteen välivarastointitapa, kun kalustoa ei ole käytettävissä riittävästi. Alueen pohjatyöt tulee toteuttaa samalla tavalla kuin kalustoa käytettäessä. Tummallalla viivalla rajatut alueet on laudoitettu ja laudoi-

tuksen korkeutta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon samat asiat kuin kuvan 8 laudoitusta suunniteltaessa.



Kuva 12. Vaihtoehtoinen välivarastointitapa SMMEPA:n sorakentällä.

Tähän työhön valitut paikat eivät ole tarkoitettu pitkäaikaiseen välivarastointiin ja niistä on tarkoitus luopua mahdollisimman pian. Ne eivät ole ensisijaisia tai parhaita välivarastointipaikkojen vaihtoehtoja. Niiden avulla on pyritty esittämään, kuinka paljon tilaa öljyisen jätteen välivarastoinnin toimiva järjestäminen vaatii.

### 6.3 Puskuriallas välivarastoinnissa

Puskuriallas on suhteellisen halpa ja yksinkertainen lyhytaikainen hätävarastointiratkaisu esimerkiksi öljyvesiseokselle tai muulle öljyiselle jätteelle. Altaalla pystytään vähentämään öljyisen jätteen keräyksen ja jätteen kuljetuksen väliin syntyvää painetta, kun jätettä kerätään enemmän kuin sitä ehditään kuljetta-  
maan. Toisaalta puskurialtaan käyttö saattaa olla tarpeellista, koska öljyistä jä-

tettä ei pystytä hävittämään yhtä nopeasti kuin sitä kerätään. Ennen öljyvesiseoksen siirtoa puskurialtaasta tulee ottaa huomioon, että öljy ja vesi ovat mahdollisesti erottuneet toisistaan. Koska öljy on vettä kevyempää, öljy voidaan kerätä veden päältä pois. Öljyvesiseoksesta 50–80 % on vettä. (ITOPF 2010; P. Leskinen, henkilökohtainen tiedonanto 12.1.2012; Australian Government & Australian Maritime Safety Authority 2012.) Mikäli näin pystytään tekemään, se vähentää jätteen määrän ja sen varastointikapasiteetin tarvetta. Jätteen välivarastoinnin kapasiteetti voi olla hyvinkin rajallinen, kuten aikaisemmin on mainittu.



Kuva 13. Esimerkki puskurialtaasta (IPIECA 2008).

Puskuriallas voidaan kaivaa maahan, kuten kuvassa 13, tai rakentaa maan päälle kasaamalla maavalleja altaan reunoiksi. Kaivettaessa kannattaa ottaa huomioon, että pitkät ja kapeat altaat ovat käytännöllisimpiä, koska ne on helppoin kaivaa, täyttää ja tyhjentää. Altaan pohja ja reunat tulee suojata yhdellä kokonaisella paksulla öljyä läpäisemättömällä materiaalilla, kuten öljyä hylkivällä kumi-, PVC- tai polyeteenimuovikalvolla. Ennen kalvon laittoa tulee huolehtia, että altaan pohjassa tai reunoissa ei ole teräviä kiviä, jotka voisivat tehdä kalvoon reikiä. Näin ehkäistään öljyisen veden tai muun jätteen vuotaminen maahan kalvon saumakohdista tai rei'istä, mikä voi pilata maaperän ja imeytyä poh-

javeteen. Puskuriallas tulee jättää vajaaksi, jotta sade ei pääse huuhtomaan jätettä pois altaasta. Lisäksi allas on hyvä suojata esimerkiksi pressulla. (Mänttari 2010; ITOPF 2010; Australian Government & Australian Maritime Safety Authority 2012.)

Toinen vaihtoehto puskurialtaalle on siirrettävä puskuriallas, joita on käytetty ulkomailla. Molemmat tulee sijoittaa siten, että ne eivät huuhtoudu missään olosuhteissa mereen. Ne tulee suojata pitkäaikaiselta auringonvalolta sekä sateelta. Siirrettävä puskuriallas on suunniteltu jätteen säilyttämiseen, ei sen kuljettamiseen (IPIECA 2008.) Kuvassa 14 on esimerkki ulkomailla käytössä olleesta siirrettävästä puskurialtaasta.



Kuva 14. Siirrettävän puskurialtaan käyttöä keräyspisteessä (IPIECA 2008).

Kuvassa 14 esitetyt siirrettävät puskurialtaat ovat hyvä esimerkki suojatuista altaista, mutta ne on sijoitettu liian lähelle rantaa. Mikäli niitä käytetään Suomessa, ne pitää sijoittaa kauemmas rannasta, jolloin estetään öljyisen jätteen huuhtoutuminen takaisin mereen. Puskurialtaita voidaan käyttää kaikissa aikaisemmin mainituissa logistisissa pisteissä, mutta käytännöllisimpiä ne ovat keräys- ja väliavarastointipisteissä. Se on myös hyvä ratkaisu erityisesti silloin, kun kalustoa ei ole saatavilla. Näin taataan keräämisen jatkuminen ja vähennetään ympäristön saastumista. Siirrettävät puskurialtaat ovat käytännöllinen vaihtoehto silloin, kun maahan ei voida kaivaa puskuriallasta esimerkiksi kallioisesta maastosta johtuen.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn perusteella voidaan päätellä, että aikaisemmin käytettyä SÖKÖ-mallia ei voida soveltaa suoraan Saaristomeren olosuhteisiin. Saaristomeren ominaispiirteet eroavat Suomenlahden ominaispiirteistä saarten määrän ja erilaisuuden osalta merkittävästi. Aikaisemmin tehdyt tutkimukset sekä aiheeseen liittyvä lainsäädäntö asettaa omat haasteensa välivarastointipaikkojen suunnittelulle. SÖKÖ-mallia ja muita aikaisemmin tehtyjä tutkimuksia voidaan soveltaa Saaristomeren olosuhteisiin sopiviksi. SÖKÖ-mallissa havaittiin erilaisia puutteita erityisesti logistisen ketjun sekä pisteiden nimeämisen suhteen. Kahdessa aikaisemmassa SÖKÖ-hankkeessa on päällekkäisyyksiä sekä epäselvyyksiä näissä asioissa.

SÖKÖ-malli toimii hyvänä pohjana, mutta sitä tulee muokata monilta osin ennen kuin sitä voidaan soveltaa Saaristomeren olosuhteisiin. Suurin muokkaustarve on käytännöllisillä asioilla, kuten logistisilla ketjuilla ja logistisilla pisteillä. Niiden toimivuudella on tärkeä osa öljyisen jätteen eteenpäin siirtymisen ja käsittelyn kannalta. Hyvin toimivalla logistisella ketjulla estetään ympäristön tarpeeton likaantuminen oikeilla suojaustoimenpiteillä. Logististen pisteiden etukäteissijoittelulla taataan keräyksen jatkuminen onnettomuustilanteessa. Mikäli alusöljyvahinko tapahtuu ja näitä asioita ei ole selvitetty valmiiksi, selvitystöihin kuluva aika saattaa pahimmillaan olla pois varsinaisesta öljyntorjunnasta. Tämä saattaa johtaa siihen, että rannat ja muu ympäristö likaantuvat selvitystöiden aikana enemmän kuin jos selvitystyöt on tehty etukäteen jo valmiiksi.

Työtä voidaan käyttää pohjana tulevaisuudessa toteutettavalle SÖKÖ III -hankkeelle ja sitä voidaan laajentaa tutkimalla tarkemmin välivarastointimahdollisuuksia käytännössä koko Saaristomeren ja Varsinais-Suomen alueella. Työssä on annettu pohja tämän kaltaiselle selvitystyölle sekä tuotu esiin asiat, jotka on otettava huomioon välivarastointipaikkoja suunniteltaessa. Lisäksi on tuotu esiin, millaiset paikat saattaisivat olla soveliaita välivarastointipaikoiksi ja mitä kannattaa tutkia tarkemmin. Myös logistista ketjua ja siihen kuuluvia pisteitä on



esitelty. Jatkossa selvitystöitä tekevien kannattaa keskittyä varsinaisiin käytännön järjestelyihin sekä eri paikkojen todellisiin käyttömahdollisuuksiin.

Jatkoa ajatellen olisi hyvä saada paremmin mukaan eri viranomaistahoja, koska yksinään opiskelijalla ei ole riittävää auktoriteettia tai luotettavuutta saada tietoja kaikista paikoista. Kaatopaikkojen öljyisen jätteen välivarastointimahdollisuuksien selvittämisessä viranomaisyhteistyöstä on hyötyä. Opiskelijalle he eivät välttämättä paljasta todellisia välivarastointimahdollisuuksiaan tai he eivät välttämättä ole edes tietoisia niistä. Esimerkiksi muutamilla tässä työssä mainituilla paikoilla saattaa olla suuremmat välivarastointimahdollisuudet, mitä he minulle paljastivat. Lisäksi heillä saattaa olla käytössään alueita, joita voidaan poikkeustilanteessa ottaa torjuntatöiden johtajan määräyksellä haltuun. Siinä tapauksessa voidaan alueita käyttää välivarastointiin, vaikka se ei ole niiden alkuperäinen tarkoitus.

Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen öljyntorjuntasuunnitelmaa voidaan päivittää tämän työn tarjoaman selvitystyön perusteella. Erityisesti torjuntasuunnitelmaan voidaan laittaa välivarastointipisteen vaatimukset ja eri jätteenkäsittelylaitosten öljyisen jätteen käsittelykapasiteetti. Nykyisessä öljyntorjuntasuunnitelmassa ei ole käsitelty näitä asioita riittävän laajasti ja tarkasti. Suunnitelmassa on parantamisen varaa, koska käytännössä tämän hetkisestä öljyntorjuntasuunnitelmasta ei ole paljoakaan apua sen keskittyessä periaatteelliseen ja pin-tapuoliseen tietoon.

## LÄHTEET

Australian Government & Australian Maritime Safety Authority 2012. Management and disposal of oil spill debris. Viitattu 2.2.2012.  
[http://www.amsa.gov.au/Marine\\_Environment\\_Protection/National\\_Plan/Supporting\\_Documents/Management\\_and\\_disposal\\_of\\_oil\\_spill\\_debris.asp](http://www.amsa.gov.au/Marine_Environment_Protection/National_Plan/Supporting_Documents/Management_and_disposal_of_oil_spill_debris.asp).

Finncont Oy 2012. Finncont WBF E kiintoainelaatikko. Viitattu 21.2.2012.  
<http://www.finncont.com/index.php/fi/tuotteet/ymparistoteollisuus?id=31>.

Google Maps 2012. Saaristomeren Meripuolustusalue. Viitattu 7.3.2012.  
<http://maps.google.com/maps?q=saaristomeren+meripuolustusalue&rls=com.microsoft:fi&oe=UTF-8&startIndex=&startPage=1&um=1&ie=UTF-8&hl=fi&sa=N&tab=wl>.

Halonen, J. 2007. Toimintamalli suuren öljyntorjuntaoperaation koordinoointiin rannikon öljyntorjunnasta vastaaville viranomaisille. Hamina: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, SÖKÖ-hanke.

Hupponen, M. 2007. Öljyvahinkojätteiden käsittely Kymenlaakson alueella alusöljyonnettomuu-  
 den jälkeen. Diplomityö. Energia- ja ympäristötekniikan osasto. Lappeenranta: Lappeenrannan  
 teknillinen yliopisto.

IPIECA 2008. Oil spill preparedness and response report series summary. Viitattu 5.3.2012.  
[www.ipieca.org](http://www.ipieca.org) > Oil spill preparedness > Oil spill report series > Oil spill report series > Oil  
 spill preparedness and response report series summary.

ITOPF 2010. Disposal of Oil & Debris. Viitattu 2.2.2012. <http://www.itopf.com/spill-response/clean-up-and-response/disposal/>.

Jätelaki 3.12.1993/1072.

Jätelaki 17.6.2011/646.

Jolma, K. 2007. Rantavyöhykkeen öljyntorjuntaopas. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma  
 Taustaraportti - Jätehuolto poikkeuksellisissa tilanteissa. Kouvola: Kaakkois-Suomen  
 ympäristökeskus. Saatavissa myös  
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=347806&lan=fi&clan=fi>.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Järjestelmät, kalusto ja  
 toimintaperiaatteet. Helsinki: WS Bookwell Oy.

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011a. SÖKÖn etusivu. Viitattu 25.1.2012.  
[www.kyamk.fi/soko](http://www.kyamk.fi/soko).

Kymenlaakson ammattikorkeakoulu 2011b. SÖKÖn taustaa. Viitattu 25.1.2012.  
[www.kyamk.fi/soko](http://www.kyamk.fi/soko) > SÖKÖn taustaa.

Laki aluksista aiheutuvan vesien pilaantumisen ehkäisemisestä annetun lain muuttamisesta  
 30.12.2004/1408.

Laki ympäristösuojelulain muuttamisesta 21.4.2005/252.

Lehmuskoski, A. 2010. Öljyntorjuntaopas. Ohjeita öljyntyneiden rantojen puhdistamiseksi.  
 WWF Suomen raportti nro 19. Helsinki: Miktor. Saatavissa myös  
<http://wwf.fi/jarjesto/viestinta/materiaalipankki/esitteet/>.

Lempinen, H-K. 2006. Öljyvahingon torjunnassa käytettävät keräys- ja kuljetusastiat. Opinnäytetyö. Logistiikan koulutusohjelma. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Lounaispaikka 2012. Viitattu 7.3.2012. <http://www.lounaispaikka.fi/?skipbrowsercheck>.

Lounais-Suomen ympäristökeskus 2005. Ympäristölupapäätös LOS-2005-Y- 807-121. Saatavissa myös <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=64561>.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 2004. Lupapäätös nro 126/2004/4. Saatavissa myös <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=111641&lan=FI..>

Metallityö Sanwell Oy 2011. Vaihtolavojen vuokraus. Viitattu 21.2.2012. <http://www.sanwell.fi/vuokraus.htm>.

Mikkola, J. 2005. Öljyisen jätteen välivarastointi ja kompostointi Suomenlahdella tapahtuvan öljyonnettomuuden yhteydessä. Opinnäytetyö. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Mänttari, T. 2010. Logististen pisteiden perustaminen suuren alusöljyvahingon torjunnassa. Opinnäytetyö. Logistiikan koulutusohjelma. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Partila, M. 2010. Alusöljyvahingon seurauksena rantautuvan öljyn lajitteluohjeiston muodostaminen. Diplomityö. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Peltomäki, M. 2005. Öljyisten jätteiden välivarasto- ja loppusijoituspaikkojen kartoitus Kaakkois-Suomen alueella. Opinnäytetyö. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

SÖKÖ II -hanke 2011. SÖKÖ II-manuaali. Ohjeistusta alusöljyvahingon rantatorjuntaan, vihot 1-20. Merenkulun ja logistiikan osaamisala. Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Saatavissa myös [www.kyamk.fi/soko](http://www.kyamk.fi/soko) > SÖKÖ II-Manuaali.

Turun Seudun Jätehuolto Oy 2006. Ympäristölupapäätös. LOS-2004-1106-121. Lounais-Suomen ympäristökeskus. Saatavissa myös <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=15677&lan=fi>.

TSJ 2012. Jätteiden vastaanotto saaristossa ja mantereella. Viitattu 13.3.2012. <http://www.tsj.fi/vastaanotto>

Valtioneuvoston päätös kaatopaikoista 4.9.1997/861.

Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2004. Saaristomeri ja vaaralliset aineet. Viitattu 26.1.2012. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=68988&lan=FI>.

Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2010. Ehdotus suurten alusöljyvahinkojen torjunnan järjestämisestä johtamisesta ja viestinnästä. Viitattu 27.1.2012. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=119127&lan=FI>.

Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86.

Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673.